

MOSCAS BLANCAS (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE),  
SUS HOSPEDEROS Y PARASITOIDES EN EL  
NORESTE DE MEXICO

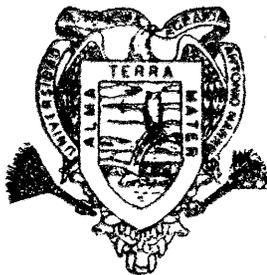
JAIME GOMEZ RUIZ

**T E S I S**

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS  
EN PARASITOLOGIA AGRICOLA



BIBLIOTECA  
EGIDIO G. REBONATO  
BANCO DE TESIS  
U.A.A.A.N.



**Universidad Autónoma Agraria  
Antonio Narro**

**PROGRAMA DE GRADUADOS**

**Buenavista, Saltillo, Coah.**

**OCTUBRE DE 1998**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO

SUBDIRECCION DE POSTGRADO

MOSCAS BLANCAS (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE), SUS  
HOSPEDEROS Y PARASITOIDES EN EL NORESTE DE MEXICO.

TESIS

POR

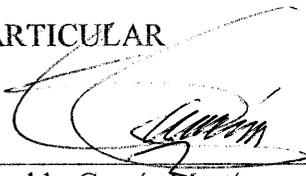
JAIME GOMEZ RUIZ

Elaborada bajo la supervisión del Comité Particular de Asesoría  
y aprobada como requisito parcial para optar al grado de:

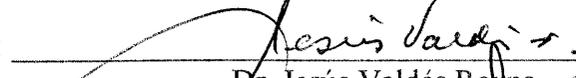
MAESTRO EN CIENCIAS  
EN PARASITOLOGIA AGRICOLA

COMITÉ PARTICULAR

Asesor principal: \_\_\_\_\_

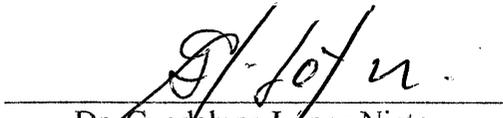
  
Dr. Oswaldo García Martínez

Asesor: \_\_\_\_\_

  
Dr. Jesús Valdés Reyna

Asesor: \_\_\_\_\_

  
M.C. Mariano Flores Dávila

  
Dr. Guadalupe López Nieto  
Encargado del Despacho de la  
Subdirección de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Octubre de 1998

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” por haberme abierto las puertas en pro de mi superación.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por apoyarme económicamente durante la realización de los estudios de Maestría.

Al Dr. Oswaldo García Martínez por su valioso apoyo, su amistad y colaboración, sin los cuales no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

Al Dr. Jesús Valdés Reyna por ofrecerme su tiempo y sus conocimientos en la determinación científica de las plantas colectadas.

Al M. en C. Mariano Flores Dávila, por su amistad y apoyo durante mi estancia en la Universidad.

A los Catedráticos del Departamento de Parasitología Agrícola, por la fuente de conocimientos que me aportaron, en especial al Dr. Eugenio Guerrero, al M. en C. Víctor M. Sánchez y al M. en C. Sergio Sánchez.

A todos los compañeros de la maestría, gracias por compartir dos años muy valiosos en su vida.

A todas aquellas familias que viven en Saltillo, Coahuila y que me brindaron su amistad durante mi estancia, muchas gracias.

## DEDICATORIA

### A MIS PADRES

Quienes fueron limpiando el camino para avanzar más seguro por la senda de la vida y quienes forjaron en mi el deseo de la superación.

### A MI ESPOSA

Por su amor, su constante apoyo y por su comprensión durante estos años, y por haber compartido a mi lado los buenos y malos momentos que se presentaron durante el camino de la superación.

### A MIS HIJOS

Por ser la bandera que me impulsa a luchar, la luz que ilumina mi camino y la risa infantil que me alienta en los momentos difíciles.

### A MIS HERMANOS

Quienes han impulsado por siempre mis sueños Quijotescos y compartido conmigo los éxitos logrados.

### A MIS SOBRINOS

Que traen una luz de esperanza para el mañana y los enormes deseos de la superación, no claudiquen, que el mundo es de ustedes.

GRACIAS FAMILIA

# COMPENDIO

Moscas blancas (Homoptera : Aleyrodidae), sus hospederos  
y parasitoides en el Noreste de México

POR

JAIME GOMEZ RUIZ

MAESTRIA

PARASITOLOGIA AGRICOLA

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. OCTUBRE 1998

Dr. Oswaldo García Martínez - Asesor

Palabras clave : Moscas blancas, plantas hospederas, parasitoides.

El presente estudio tuvo como objetivos principales conocer las especies de moscas blancas presentes en la Región Noreste de México, cuales son las plantas hospederas y los parasitoides que están actuando como enemigos naturales.

Se identificaron 17 especies de moscas blancas, dentro de la Subfamilia Aleurodicinae se determinaron a *Aleurodicus* sp, *Paraleyrodes* sp, y una especie no determinada. Para la Subfamilia Aleyrodinae se encontraron a *Aleurotrachelus* sp, *A.*

*trachoides*, *Aleurotrixus floccosus*, *Aleurotuberculatus* sp, *Bemisia afer*, *B. tabaci*, *Orchamoplatus citri*, *Siphoninus phyllyreae*, *Tetraleurodes* sp, *T. acaciae*, *Trialeurodes* sp, *T. floridensis*, *T. vaporariorum* y una especie no determinada.

Las plantas hospederas de moscas blancas fueron agrupadas en 23 familias, 42 géneros y 47 especies, haciendo un total de 81 plantas colectadas. Las familias de plantas hospederas con mayor número fueron Asteraceae, Solanaceae, Rutaceae y Euphorbiaceae.

Entre los parasitoides que emergieron de las pupas de moscas blancas se determinaron los géneros *Encarsia*, *Eretmocerus*, *Euderomphale*, *Amitus* y *Signiphora*, los dos primeros pertenecientes a la familia Aphelinidae y los otros a Eulophidae, Platygasteridae y Signiphoridae respectivamente. Las especies determinadas para el género *Encarsia* fueron *E. americana*, *E. citrella*, *E. coquilletti*, *E. formosa*, *E. inaron*, *E. luteola*, *E. meritoria*, *E. pergandiella*, *E. transvena*, *E. variegata*, y una nueva especie. Para el género *Eretmocerus* se encontraron a *E. sp*, *E. mundus*, *E. californicus* y *E. corni*. De los otros tres géneros no se pudo identificar la especie.

El estado de Nuevo León fue donde se detectó mayor número de especies de moscas blancas, en Tamaulipas se encontró el mayor número de plantas hospederas y en los estados de Coahuila y Nuevo León se registró más diversidad de parasitoides.

## ABSTRACT

Whitefly (Homoptera : Aleyrodidae), host plants and their parasitoids in the northeast Mexico

BY

JAIME GOMEZ RUIZ

MASTER OF SCIENCE

AGRICULTURAL PARASITOLOGY

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. OCTOBER 1998

Dr. Oswaldo García Martínez - Adviser

Key words : Whitefly, host plants, parasitoids

The objectives of the present study were to identify the whitefly species, their host plants and their parasitoids in the northeast Mexico.

In total 17 whitefly species were identified in this study. The Subfamily Aleurodicinae was represented by *Aleurodicus* sp, *Paraleyrodes* sp, and one non-determined species. In the Subfamily Aleyrodinae the following species were found :

*Aleurotrachelus* sp, *A. trachoides*, *Aleurotrixus floccosus*, *Aleurotuberculatus* sp, *Bemisia afer*, *B. tabaci*, *Orchamoplatus citri*, *Siphoninus phyllyreae*, *Tetraleurodes* sp, *T. acaciae*, *Trialeurodes* sp, *T. floridensis*, *T. vaporariorum* and non-determined species.

The whitefly species were found associated with plants from 23 families, 42 genera, and 74 species. Asteraceae, Solanaceae, Rutaceae and Euphorbiaceae were the families with a major number of host plants species.

Several parasitoids emerging from whitefly pupae were collected, including individuals of the genera *Encarsia* and *Eretmocerus* (Aphelinidae), *Euderomphale* (Eulophidae), *Amitus* (Platygasteridae), and *Signiphora* (Signiphoridae). The *Encarsia* genus was represented by the following species *E. americana*, *E. citrella*, *E. coquilletti*, *E. formosa*, *E. inaron*, *E. luteola*, *E. meritoria*, *E. pergandiella*, *E. transvena*, *E. variegata*, and one non-determined and a new species. Four species were found in the *Eretmocerus* genus *E. sp*, *E. mundus*, *E. californicus* y *E. corni*. It was not possible to determine any species from the other three genera.

The major number of whitefly species was found in the Nuevo León State, but the major number of the host plant species was found in the Tamaulipas State. The major diversity of whiteflies was found in the states of Coahuila and Nuevo León.

## INDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS.....	xi
INDICE DE FIGURAS.....	xii
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA .....	4
Moscas blancas.....	4
• Taxonomía.....	4
• Origen y distribución.....	5
• Morfología y estados de desarrollo.....	5
Enemigos naturales de moscas blancas.....	11
• Depredadores.....	11
• Patógenos.....	12
• Parasitoides.....	13
• Características de Aphelinidae.....	13
• Historia de afelínidos de moscas blancas en control biológico.....	14
MATERIALES Y METODOS.....	17
Géneros y especies de las moscas blancas.....	18
Densidad de moscas blancas sobre las plantas hospederas.....	19
Plantas hospederas de las moscas blancas.....	19
Familias, géneros y especies de parasitoides asociados a las moscas blancas.....	20
Porcentajes de parasitismo natural sobre las moscas blancas.....	21

	Página
Diversidad de moscas blancas, plantas hospederas y parasitoides en Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.....	21
RESULTADOS Y DISCUSION.....	23
Moscas blancas.....	23
• Géneros y especies.....	23
• Densidad sobre las plantas hospederas.....	27
Hospederas de las moscas blancas.....	28
• Plantas hospederas.....	28
Parasitoides.....	31
• Familias, géneros y especies.....	31
- Familia Aphelinidae.....	31
- Familia Eulophidae.....	43
- Familia Platygasteridae.....	44
- Familia Signiphoridae.....	44
• Especie más abundante.....	48
• Porcentajes de parasitismo natural.....	50
• Familia Coccinelidae.....	53
Diversidad por Estado (Entidad Federativa).....	54
• Moscas blancas.....	54
• Plantas hospederas.....	55
• Parasitoides.....	56
CONCLUSIONES.....	60
RESUMEN.....	63
LITERATURA CITADA.....	65
APENDICE.....	75

## INDICE DE CUADROS

	Página
4.1 Géneros y especies de moscas blancas presentes en el Noreste de México (Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas).....	24
4.2 Parasitoides de mosquitas blancas presentes en Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (Noreste de México).....	33
4.3 Moscas blancas parasitadas por especies del género <i>Encarsia</i> en Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (Noreste de México).....	34
4.4 Porcentajes de parasitismo en pupas de las moscas blancas colectadas en el Noreste de México (Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas) y parasitoides presentes.....	51

## INDICE DE FIGURAS

	Página
2.1 Morfología de los estados de desarrollo de la mosquita blanca a) huevo, b) primer instar ninfal, c) segundo instar ninfal, d) tercer instar ninfal.....	9
2.2 Morfología general de una casa pupal de la mosca blanca (Tomado de Martin 1987).....	10
4.1 Especies de moscas blancas más abundantes en el Noreste de México (Coahuila, Nuevo león, Tamaulipas). Se omiten las especies poco representativas.....	24
4.2 Abundancia relativa de especies de parasitoides de Moscas blancas en el Noreste de México (Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas).....	49
4.3 Meses en que se colectaron moscas blancas en Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (Noreste de México), indicando la presencia o ausencia de parasitoides en las muestras.....	59

## INTRODUCCION

Las mosquitas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) son un grupo de insectos plaga que merman la producción de cultivos hortícolas, básicos, frutales, industriales y ornamentales, al transmitir enfermedades virales del grupo de los geminivirus, como el chino del tomate, amarillamiento de la venación del pepino, enchinamiento de la hoja de la calabaza, mosaico común del frijol y achaparramiento de la papa entre otros (Bird y Maramorosch, 1978; Byrne *et al.*, 1990). Las cuales al alimentarse de la savia, causan debilitamiento a las plantas, e incluso la muerte cuando las poblaciones son grandes y por la excreción de mielecilla de los adultos en el follaje, lo cual genera que sobre ésta se desarrolle una fungosis llamada fumagina, que al cubrir la superficie de las hojas, interfiere con los procesos fotosintéticos de la planta (Byrne *et al.*, 1990). Existe además, al menos una especie que produce fitotoxinas que provocan la muerte de las plantas (Perring *et al.*, 1991).

Se han descrito cerca de 1200 especies de moscas blancas en el mundo (Mound y Halsey, 1978), sin embargo, las de mayor importancia por los daños que ocasionan son *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*, *T. abutilonea* (Byrne *et al.*, 1990), y *Bemisia argentifolii*, recientemente reportada como una nueva especie (Bellows *et al.*,

1994). Estas cuatro especies están presentes en México causando serios daños a la agricultura (Arredondo, 1992). En 1995 los niveles de infestación de *B. argentifolii* provocaron pérdidas económicas totales en 3 330 has de Soya en Sinaloa, 332 has de algodón en Baja California Sur, 500 has de melón y 480 has de tomate en la Región Lagunera (Cárdenas *et al.*, 1996).

Existe un gran número de plantas reportadas como hospederas de moscas blancas a nivel mundial, así por ejemplo, Greathead (1986) menciona 506 especies solo para *B. tabaci*, en tanto que Russell (1977) reporta 400 especies para *T. vaporariorum*. *B. tabaci* tiene la habilidad de desarrollar rápidamente resistencia a los insecticidas, lo que ha contribuido para que se haya convertido en una plaga primaria (Prabhaker *et al.*, 1992). En Sudán, Turquía y los Estados Unidos de América se ha reportado resistencia de las moscas blancas a insecticidas (Dittrich *et al.*, 1990; Omer *et al.*, 1992; Prabhaker *et al.*, 1992).

En México, la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) considera a las moscas blancas como un problema fitosanitario de prioridad nacional, por lo que en el año 1992 establece el “Plan de Acción contra la Mosquita Blanca (*Bemisia tabaci*)” (SARH, 1992). Dentro de estas acciones, el Centro Nacional de Referencia de Control Biológico, elaboró el Programa Nacional de Control Biológico de Moscas Blancas, que como parte de sus objetivos pretende conocer las especies de moscas blancas y su distribución en nuestro país, así como los hospederos y enemigos naturales nativos. Dicho programa pretende establecerse en diferentes zonas del país, contemplándose inicialmente

a los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California, Michoacán, Tabasco, Yucatán, Chiapas, Nayarit y Morelos (Arredondo, 1992).

El presente trabajo busca contribuir al Programa Nacional de Control Biológico de Mosquitas Blancas, aportando al conocimiento de las moscas blancas, sus hospederos y parasitoides con los siguientes objetivos :

Conocer en la Región Noreste de México (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas)

- Los géneros y especies de moscas blancas presentes
- La densidad de las moscas blancas sobre las plantas hospederas
- Las plantas hospederas de las moscas blancas
- Las familias, géneros y especies de los parasitoides de las moscas blancas
- La especie de parasitoide más abundante
- El porcentaje de parasitismo natural
- La diversidad por entidad federativa (Coahuila, Nuevo león y Tamaulipas) de las moscas blancas, plantas hospederas y parasitoides.

## REVISION DE LITERATURA

### Moscas blancas

#### Taxonomía

Las moscas blancas son insectos que pertenecen al Orden Homoptera, Suborden Sternorrhyncha y Familia Aleyrodidae (Borrer *et al.*, 1989), misma que incluye a las Subfamilias Aleurodicinae y Aleyrodinae (Martin, 1987).

La Subfamilia Aleurodicinae es endémica de Centro y Sudamérica, y está considerada como el taxa más primitivo debido a la compleja venación de las alas. Además, los organismos de esta subfamilia son generalmente más grandes que los de Aleyrodinae, quienes están más extendidos y tienen un mayor número de especies (Byrne y Bellows, 1991). La mayoría de las especies de moscas blancas no pueden identificarse por las características morfológicas del adulto, por lo que el género y la especie se definen en base a la estructura del cuarto instar ninfal, llamada también “pupa” (Martin, 1987; López, 1986).

## Origen y distribución

El origen geográfico de muchas especies de moscas blancas no ha sido bien definido, ya que se encuentran distribuidas en todo el mundo, sin embargo, Mound y Halsey (1978) consideran al Oriente, particularmente Pakistán, como el centro de origen de *B. tabaci*. Van Lenteren *et al* (1996) mencionan que *T. vaporariorum* llegó a Europa en orquídeas procedentes de México, por lo que se cree es originaria del Nuevo Mundo (Mound y Halsey, 1978).

*B. tabaci* actualmente se encuentra distribuida por todo el mundo, principalmente en la franja tropical, abarcando Europa, Rusia, Africa, Asia y América. De las cerca de 1,200 especies conocidas, 724 se localizan en la zona tropical (Gill, 1990). Avilés (1993) menciona que en México existen 51 especies de moscas blancas, aunque en un escrito no publicado por la DGSV reportan 61 especies para el país.

## Morfología y estados de desarrollo

Las moscas blancas son insectos pequeños que varían de dos a cuatro mm de tamaño (Byrne y Bellows, 1991) y pasan por seis estados de desarrollo a saber: huevo, primer estadio ninfal que es móvil, dos estadios ninfales sésiles (segundo y tercero), la “pupa” (cuarto estadio ninfal) y el adulto (Gill, 1990).

### Huevo.

Generalmente son ovals y elongados, pero ocasionalmente pueden ser periformes; el extremo apical es agudo y el basal amplio. Al final de la parte basal poseen un pedicelo, que es una extensión del córion y le sirve como un medio para anclarse sobre la superficie de la hoja o dentro de las aberturas estomáticas y además también como un conducto por el cual se protege de la deshidratación (Gill, 1990). Tienen 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 (López, 1986; Byrne y Bellows, 1991) (Figura 2.1a).

### Primer estadio ninfal.

El primer estadio ninfal también conocido como “arrastrado” (traducido literalmente de crawler), ya que tiene el hábito de caminar una vez que emerge del huevo y antes de insertar su estilete en el lugar definitivo. Tiene patas funcionales de tres a cinco artejos y antenas de dos a tres segmentos. Este estadio puede ser transparente a opaco, con colores verde claro a amarillo, gris claro y negro. Después que se fija y empieza a alimentarse, producen un polvo blanco. Miden 0.267 mm de largo por 0.144 mm de ancho (en su parte más ancha) (López, 1986; Gill, 1990 y Byrne y Bellows, 1991) (Figura 2.1b).

Segundo y tercer estadio ninfal.

Estos estadios son similares en forma general y coloración a la pupa, excepto en el tamaño. Las patas y antenas están reducidas a un segmento, aunque se dice que en *T. vaporariorum* las patas tienen tres artejos y dos segmentos antenales (Gill, 1990). Miden 0.36 a 0.52 mm de largo por 0.218 a 0.295 mm de ancho. La forma del cuerpo es oval u oval alargado, aunque pueden ser también circulares (Byrne y Bellows, 1991) (Figura 2.1c y 2.1d).

Cuarto estadio ninfal o pupa.

A este estadio se le ha denominado pupa porque en este período el insecto no se alimenta y el proceso de apólisis se ha completado. La identificación de las especies de moscas blancas se basa fundamentalmente en este estadio, por lo que es importante conocer muy bien su estructura morfológica. Las pupas pueden ser ovales, circulares, oval alargadas o muy alargadas y variar en tamaño de 0.5 a 1.75 mm de longitud. El color puede ser transparente (y reflejar el color del hospedero) hasta negro, pasando por tonos amarillos, violetas, verdes, cafés y también ser brillantes u 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 o bien carecer de ellas y el disco dorsal puede o no poseer espinas. Las antenas son rectas o en forma de gancho (Gill, 1990). La estructura morfológica general de las pupas de las moscas blancas y partes que la componen, se puede observar en la Figura 2.2.

Adultos.

El color del cuerpo generalmente es amarillo y pueden tener áreas esclerosadas oscuras. A simple vista aparentemente son de color blanco, debido a secreciones cerosas que se producen después de la emergencia. Las alas no cerosas son claras y transparentes, con patrones de pigmentación café claro o negro. El tamaño del adulto puede variar de dos a cuatro mm de largo.

La cabeza es un tanto triangular vista frontalmente y redondeada en vista lateral. Tiene ojos compuestos 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 en el resto del mismo segmento y se presentan transversalmente a lo largo del dorso o en la superficie dorsolateral de la metatibia ; a estas setas se le llama peine metatibial. La superficie ventral o ventrolateral de la metatibia presenta un grupo linear de dos a cinco pelos dispuestos oblicuamente.

El abdomen contiene al orificio vasiforme, al opérculo y a la línula, que tienen una posición dorsal al final del abdomen. El orificio anal se encuentra entre el opérculo y la línula (Gill, 1990).

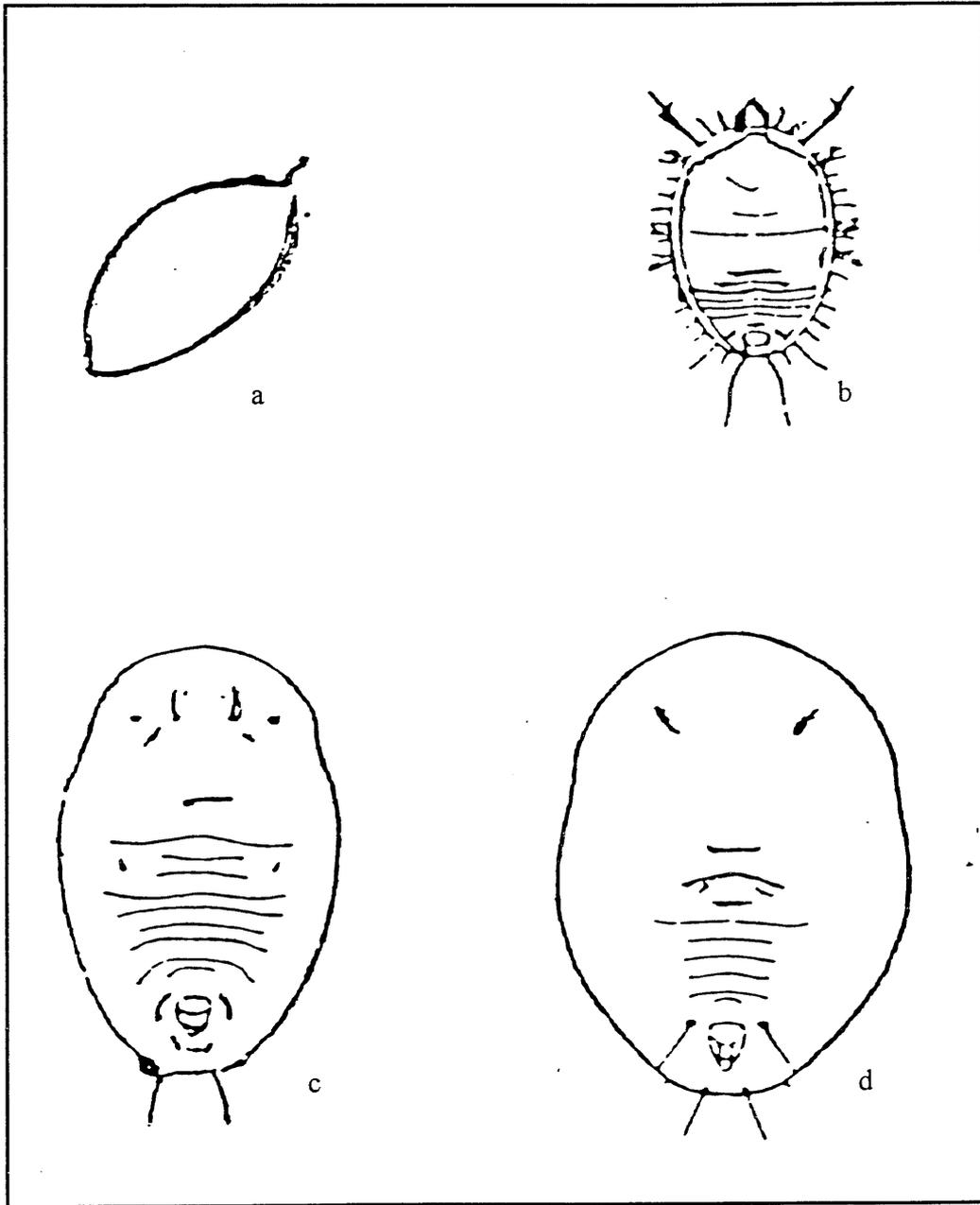


FIGURA 2.1. Morfología de los estados de desarrollo de la mosquita blanca; a) huevo, b) primer instar ninfal, c) segundo instar ninfal, d) tercer instar ninfal.

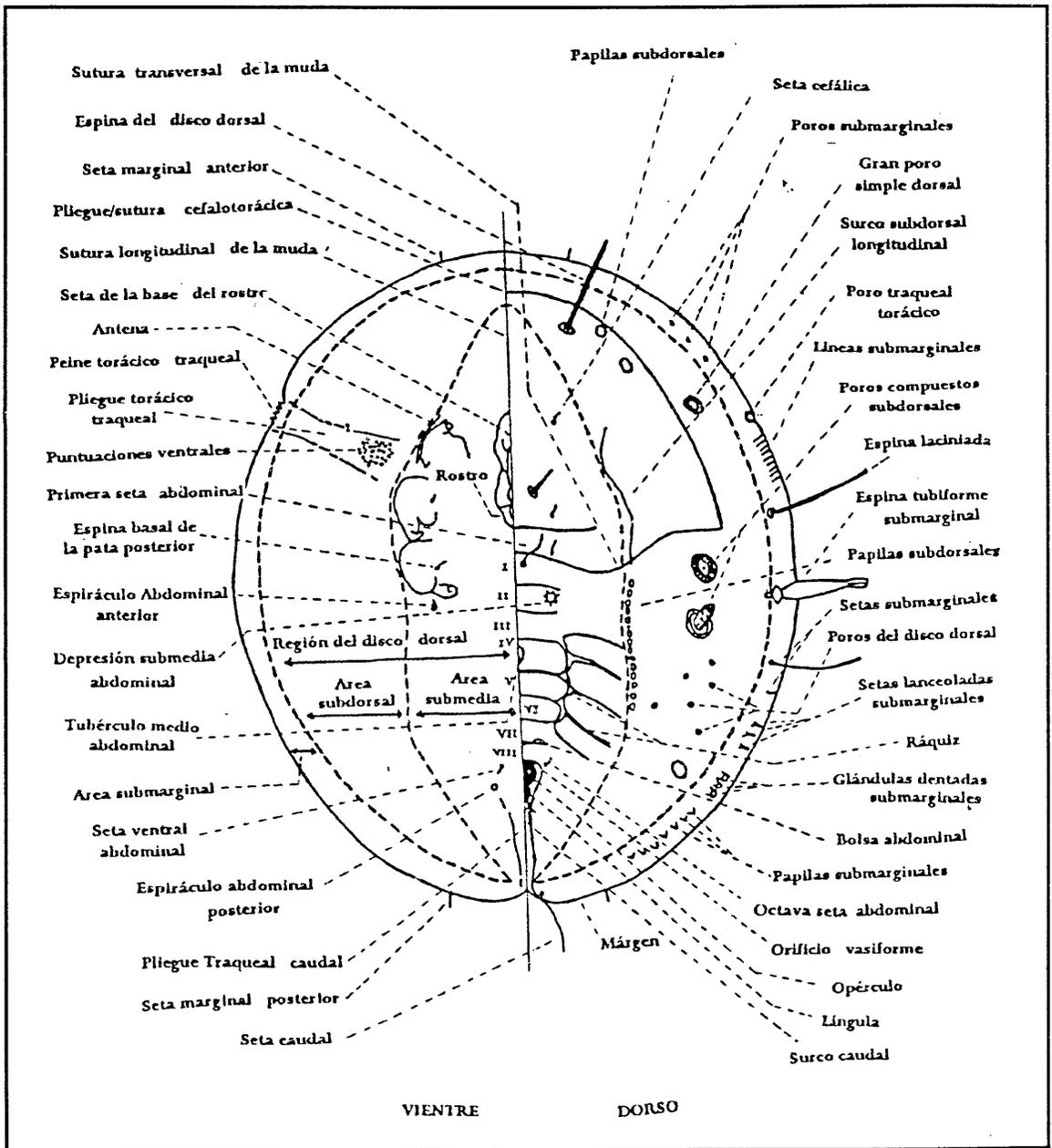


FIGURA 2.2. Morfología general de una casa pupal de la mosca blanca (Tomado de Martin, 1987)

## Enemigos naturales de moscas blancas

El rango de enemigos naturales (parasitoides, depredadores y entomopatógenos) de las moscas blancas es muy amplio, sin embargo, pocas especies se pueden utilizar como agentes efectivos de control biológico, ya que su eficiencia depende de muchos parámetros, especialmente la especificidad del hospedero, la coincidencia espacial y temporal entre las moscas blancas y su enemigo natural, el origen de la infestación de la plaga, la naturaleza y continuidad del cultivo y el método del control biológico (Onillon, 1990). Las moscas blancas han sido objeto de programas de control biológico desde principios de siglo utilizando los métodos clásico, inundativo e inoculativo, con poco éxito (Gerling, 1992).

### Depredadores

En los Ordenes Coleoptera, Hemiptera, Diptera, Neuroptera, Acarina y Aranea se han descrito cerca de 75 especies depredando a las moscas blancas en las siguientes familias: Coccinellidae, Anthocoridae, Hemerobiidae, Lygaeidae, Miridae, Cecidomyidae, Dolichopodidae, Drosophilidae, Empididae, Syrphidae, Coniopterygidae, Chrysopidae, Mantispidae, Phytoseiidae (Gerling, 1990; van Lenteren *et al.*, 1996), aunque ningún depredador es capaz de mantener las poblaciones de moscas blancas por abajo de los niveles de daño. Según Onillon (1990), solo una o dos especies de chinches de los géneros *Macrolophus* y *Dicyphus* pueden reducir suficientemente las poblaciones de moscas blancas, debido a que se alimentan de otras presas cuando las densidades de

moscas blancas son bajas, permitiendo así mantener una población constante de chinches todo el tiempo.

Los depredadores que más se han evaluado contra las moscas blancas han sido el coccinéido *Delphastus pusillus* (Heinz y Parrella, 1994; Heinz y Nelson, 1996; Hoelmer *et al.*, 1993) y el crisópido *Chrysoperla carnea*, del cual solo en Baja California durante 1994 se liberaron 37.5 millones de huevecillos para el control de *B. argentifolii* (Cota *et al.*, 1995).

### Patógenos

De patógenos que atacan a las moscas blancas solo existen reportes de hongos, mencionándose regularmente a *Paecilomyces fumosoroseus*, *Aschersonia aleyrodinis*, *Verticillium lecanii* y *Aegerita webberi*, sin embargo, solo el género *Aschersonia* es específico para moscas blancas (Gerling, 1992; Fransen, 1990; van Lenteren *et al.*, 1996). A pesar de su especificidad, los diferentes estudios que se han realizado con el género *Aschersonia*, indican que no es el entomopatógeno más viable para controlar a las moscas blancas, ya que a pesar de haberse encontrado varias especies de *Aschersonia* sobre moscas blancas en Florida, solo *A. webberi* se consideró de importancia (Fransen, 1990). Wraight *et al.* (1995) señalan que muchas razas de *Beauveria bassiana* y *P. fumosoroseus* son muy virulentas contra *B. argentifolii*. En México para el control microbial de moscas blancas se ha venido utilizando el género *Paecilomyces*, pues un

aislamiento obtenido causó 90 por ciento de mortalidad a ninfas y 100 por ciento a adultos de *B. tabaci* en condiciones de laboratorio (Hernández *et al.*, 1995).

### Parasitoides

Se han identificado cerca de 100 especies de parasitoides de moscas blancas (van Lenteren *et al.*, 1996) específicamente de los géneros *Bemisia* y *Trialeurodes*. La mayoría de los parasitoides conocidos pertenecen a la Familia Aphelinidae (Hymenoptera: Chalcidoidea), aunque también se registran especies en Scelionidae, Ceraphronidae, Encyrtidae, Eulophidae y Platigasteridae (Arredondo, 1995; Gerling, 1990; Myartseva y Yasnosh, 1994; Polaszek *et al.*, 1992).

#### Características de Aphelinidae:

Los afelínidos son himenópteros parasíticos que rara vez miden más de un mm de largo. Generalmente su cuerpo es de color amarillo claro o blanco, algunas veces de color oscuro, o bien una combinación de estos colores, pero no metálicos; tienen el abdomen fuertemente unido al propodeum el cual carece de área triangular media; presentan escutelo no transversal (lados anteriores y posteriores no paralelos), axila separada del escutelo, raramente unidos en su parte media; vena postmarginal ausente, vena estigmal corta y la divergencia del margen del ala no es evidente; la antena presenta tres a seis segmentos, con cero a tres segmentos funiculares y un club segmentado; los tarsos tienen cuatro o cinco segmentos (Grissell y Schauff, 1990; Yashimoto, 1984).

La Familia Aphelinidae consta de 50 géneros y unas 1000 especies descritas. Varios autores reconocen que este grupo está relacionado morfológicamente a Eulophidae y Trichogrammatidae y biológicamente es similar a Signiphoridae y Encyrtidae. Muchos afelinidos son parásitos primarios de homópteros del Suborden Sternorrhyncha (Aphidoidea, Aleyrodoidea y Coccoidea) y se sabe que muy pocos desarrollan en otros hospederos. Algunas especies son hiperparásitas (Viggiani, 1984).

Las mayoría de los afelinidos son arrenotoquios, esto es, los machos son haploides y las hembras diploides. Las hembras apareadas pueden depositar huevecillos que dan lugar a ambos sexos, mientras que las no apareadas depositan huevecillos de los que emergen solo machos. Se afirma que las hembras, sin excepción, siempre se desarrollan como endoparasitoides solitarios primarios de mosquitas blancas, escamas, etc., mientras que los machos solitarios se desarrollan como ectoparasitoides, hiperparasitoides o endoparasitoides de huevos de lepidópteros (Penagos y Williams, 1995; Williams y Polaszek, 1996; Viggiani, 1984)

Historia de afelinidos de moscas blancas en control biológico:

Desde principios de siglo ya se utilizaban afelinidos para el control biológico de las moscas blancas y muchos de los éxitos se lograron sobre la mosca prieta de los cítricos *Aleurocanthus woglumi* (O'Neill, 1990, van Lenteren *et al.*, 1996). En trabajos recientes, realizados en Asia, Europa, Estados Unidos de América y América Latina, los programas de control biológico de moscas blancas se han dirigido principalmente a los géneros *Bemisia* y *Trialeurodes*, con el uso de los parasitoides *Encarsia* y *Eretmocerus*,

tratando de incrementar su número donde se encuentran presentes o introduciéndolos donde no existen (Arredondo, 1992; Gerling 1996; Heinz y Nelson 1996; van Lenteren *et al.*, 1996; Kassis y Michelakis 1993; Kirk *et al.*, 1993; Rivnay y Gerling, 1987; Sengonca *et al.*, 1993; Simmons y Minkenberg, 1994). Los porcentajes de parasitismo observados tanto en condiciones naturales como inducidas han sido muy diferentes. Cock (1986) elaboró unas tablas con porcentajes de parasitismo de especies de *Encarsia* sobre moscas blancas en Asia, que van de 1 a 75 por ciento. Tsai y Steinberg (1991) encontraron porcentajes promedios de parasitismo para *A. woglumi* de 58.6 y 61.7 en dos períodos diferentes con los parasitoides *Encarsia opulenta* y *Amitus hesperidium*. Bargallo *et al.*, (1992) mencionan tasas de parasitismo de *Encarsia lahorensis* sobre *Dialeurodes citri* entre 70 y 80 por ciento tan solo un año después de su introducción a la zona citrícola de Italia. Reportan también que *Aleurotrixus floccosus* frecuentemente se encontraba parasitado en un 100% por *Amitus spiniferus* y *Cales noacki*. McAuslane *et al.*, (1993) encontraron porcentajes de parasitismo para *B. tabaci* de 90%, con los parasitoides *Encarsia nigricephala*, *E. pergandiella*, *E. transvena* y *Eretmocerus californicus* en Florida. Otros porcentajes de parasitismo sobre moscas blancas se han determinado en Turquía (Sengonca *et al.*, 1993), Grecia (Kassis y Michelakis, 1993), Irán (Shishehbor y Brennan, 1995), California (Gould *et al.*, 1995) y Siria (Stam y Elmosa, 1990).

Polaszek *et al.* (1992) organizaron las especies del género *Encarsia* en nueve grupos, a saber : inaron (= partenopea), japónica, perflava, luteola, longifasciata, lutea, parvella (= pergandiella), cubensis y strenua (= lahorensis). Dentro de estos grupos están la mayoría de las especies de *Encarsia*.

En México, hasta hace poco se inició la búsqueda de parasitoides de moscas blancas con fines de control biológico. De los muestreos realizados, se han detectado 13 especies de parasitoides de *B. tabaci*, cinco de ellos pertenecen al género *Eretmocerus*, seis al género *Encarsia* y uno al género *Amitus*. Los porcentajes de parasitismo han sido variables, oscilando de 1 a 63 por ciento (Arredondo, 1995). Estos reportes abren nuevas perspectivas dentro del control biológico por aumento.

## MATERIALES Y METODOS

La búsqueda del material biológico se realizó en el Noreste de México, que incluye a los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas de febrero de 1995 a diciembre de 1996, es decir 23 meses, tiempo durante el cual se tuvo la oportunidad de realizar 25 salidas de colecta (Cuadro A.1).

Al recorrer los tres estados se procuró visitar la mayoría de los municipios posibles, colectando en al menos el 50 por ciento de ellos. En cada salida se observaban plantas para detectar la presencia de moscas blancas en parques y jardines de los municipios visitados, en áreas agrícolas y sus alrededores y en los lados de caminos y carreteras por las que se transitaba. En los sitios de colecta seleccionados, se revisaba el envés de las hojas de las plantas presentes ayudándose con una lupa 10X de aumento para estar seguros de la presencia de estados inmaduros de las moscas blancas, principalmente del tercero y cuarto instar ninfal, ya que este último (pupa) es el que se utiliza para identificar las especies.

## Géneros y especies de las moscas blancas

De las plantas que tenían inmaduros de moscas blancas, se cortaban las hojas con más pupas y se ponían en bolsas de papel que a su vez se colocaban una a una en el interior de bolsas de plástico, las cuales debidamente etiquetadas, se llevaban al Departamento de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” (UAAAN), en Buenavista, Saltillo, Coahuila, donde se tomaban suficientes pupas de las diferentes hojas colectadas, para montarlas en porta y cubreobjetos utilizando la técnica de Martin (1987), la cual se modificó como sigue:

- - Las pupas se separaban de las hojas con la ayuda de un alfiler entomológico y se hacían agujeros pequeños en sus extremos para permitir la entrada de los solventes y facilitar así su aclareo.
- - Las pupas se colocaban en hidróxido de potasio (KOH) al 40 por ciento durante dos horas.
- - Las pupas negras se colocaban en peróxido de hidrógeno comercial (3.5 por ciento) por seis horas. En el caso de las pupas claras, del paso dos se seguía al paso cuatro.
- - Las pupas se lavaban con agua destilada durante dos minutos y se secaba el exceso con papel absorbente.
- - Se aplicaba cloralfenol a las pupas durante dos horas
- - Las pupas se lavaban con agua destilada y unas gotas de alcohol absoluto.
- - Se realizaba el montaje en porta y cubre objeto con polivinil-lactofenol.

Realizado el proceso descrito anteriormente, las montas se dejaban secar por varios días y luego se sellaban con barniz transparente de uñas. Para la identificación a nivel de especie, se utilizaron las claves de Martin (1987) apoyándose también en los artículos de Russell (1947, 1965), Jesudasan y David (1991) y Gerling (1990).

### Densidad de moscas blancas sobre las plantas hospederas

Este aspecto no se contempló dentro de los objetivos del trabajo, pero se realizó para tener una idea del grado de la infestación de las moscas blancas en los diferentes hospederos. Así, al tener las muestras ya en el Departamento de Parasitología Agrícola de la UAAAN, se contaba el número total de pupas presentes en cada hoja y con un acetato cuadriculado (cada cuadro media 1 cm), se contaba el número de cuadros que abarcaba la hoja. Hecho lo anterior, se dividía el número total de pupas entre los centímetros que media la hoja, obteniendo de esta manera el número de pupas promedio por centímetro cuadrado en las hojas de las diferentes muestras.

### Plantas hospederas de las moscas blancas

Para hacer efectivo el objetivo de conocer los hospederos, se tomaban muestras de las plantas que tenían inmaduros de moscas blancas, mismas que se colocaban sobre papel periódico en prensas botánicas y se etiquetaban anotando la fecha y lugar de colecta. El material así obtenido, se trasladaba al Departamento de Botánica de la UAAAN, donde se secaba e identificaba.

## Familias, géneros y especies de parasitoides asociados a las moscas blancas

Un número suficiente de hojas procedentes del campo con pupas de moscas blancas, se colocaban en cajas petri debidamente etiquetadas que en el fondo tenían papel filtro humedecido para conservarlos por más tiempo en buen estado, estas hojas se ponían con el envés hacia arriba y se dejaban por 20 días, tiempo durante el cual se hacían observaciones diarias para coleccionar los parasitoides que emergían de las pupas. La colecta se hizo con la ayuda de un pincel previamente humedecido con alcohol y depositando las avispitas en tubos de ensayo que contenían alcohol al 75 por ciento, a los cuales se etiquetaba para conocer la procedencia de los parasitoides.

Los parasitoides así coleccionados, se montaban posteriormente en portaobjetos utilizando polivinil-lactofenol. Para identificarlos se utilizaron las claves de Arredondo (1993), Huldén (1986), Loyola (1995), Myartseva y Yasnosh (1994), Polaszek *et al* (1992), Rivnay y Gerling (1987), Schauff *et al.* (1996). Las especies del género *Encarsia* fueron corroborados en el laboratorio del Servicio de Investigación Agrícola (ARS) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, localizado en Mission, Texas por Roishene C. Williams.

Para conocer la abundancia de los parasitoides, se consideró el número de veces en que se presentaron los parasitoides en las diferentes muestras y en base a los porcentajes obtenidos se determinó la especie más abundante.

### Porcentajes de parasitismo natural sobre las moscas blancas

Las hojas que se mantuvieron en cajas petri, una vez transcurridos los 20 días de observación para coleccionar los parasitoides, como ya se comentó, se aprovecharon para contabilizar el número total de pupas por hoja, parasitadas y no parasitadas. Este conteo se hizo observando si las pupas presentaban una abertura en forma de “T”, indicativo de la emergencia del adulto de la mosquita en las pupas no parasitadas, o si en lugar de esa abertura presentaba un orificio circular, indicador de la emergencia del parasitoide adulto. Las pupas sin esas características no se tomaron en cuenta. Los datos resultantes se analizaron usando el método de porcentaje directo de McAuslane *et. al.*, (1993) que consiste en dividir el número de pupas parasitadas en las hojas entre la suma de todas las pupas presentes por cien.

### Diversidad de moscas blancas, plantas hospederas y parasitoides en Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas

Para determinar la diversidad de las moscas blancas en los tres estados que integran el Noreste de México, se utilizó el Índice de Diversidad de Simpson (Southwood, 1995). Para ello, se contó el número de especies coleccionadas en cada estado y las veces que se presentaron en los diferentes muestreos. Se obtuvieron los datos de  $P_i$  y  $P_i^2$  para conocer la diversidad.

La diversidad de plantas hospederas y de parasitoides que presentó cada estado se hizo también usando el Índice de Diversidad de Simpson, tomando en cuenta para este último caso, el número de muestras donde hubo emergencia y las especies de parasitoides presentes.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Moscas blancas

#### Géneros y especies

Las moscas blancas detectadas se consignan en el Cuadro 4.1, donde se observa que en la Subfamilia Aleurodicinae se registraron tres géneros (uno de ellos probablemente nuevo), en tanto que en Aleyrodinae nueve, pudiéndose decir que en el Noreste de México se encontraron 11 géneros y 17 especies, de los cuales en Coahuila se presentan ocho géneros y 12 especies (Aleurodicinae nuevo género, *Aleurodicus* sp., *Aleurotrachelus* sp., *Aleurotrixus floccosus*, *Bemisia afer*, *B. tabaci*, *Paraleyrodes* sp., *Tetraleurodes acaciae*, *Tetraleurodes* sp., *Trialeurodes floridensis*, *T. vaporariorum* y *Trialeurodes* sp.). Las especies más frecuentes en los muestreos fueron : *T. vaporariorum* (19 muestras) y *B. tabaci* (13 muestras) (Figura 4.1).

En las pocas especies de plantas colectadas (11) en el Estado de Nuevo León, se presentaron ocho géneros y 10 especies de moscas blancas (*Aleurotrachelus* sp., *Aleurotrixus floccosus*, *Bemisia afer*, *B. tabaci*, *Orchamoplatus citri*, *Paraleyrodes* sp.,

CUADRO 4.1. Géneros y especies de moscas blancas presentes en el Noreste de México  
(Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas). 1996

Subfamilia	Género	Especie
Aleurodicinae	<i>Aleurodicus</i>	sp.
	<i>Paraleyrodes</i>	sp.
Aleyrodinae	Nuevo género probablemente	nueva especie probablemente
	<i>Aleurotrachelus</i>	<i>trachoides</i>
		sp.
	<i>Aleurotrixus</i>	<i>flocosus</i>
	<i>Aleurotuberculatus</i>	sp.
	<i>Bemisia</i>	<i>afer</i>
		<i>tabaci</i>
	<i>Orchamoplatus</i>	<i>citri</i>
	<i>Siphoninus</i>	<i>phillyreae</i>
	<i>Tetraleurodes</i>	<i>acaciae</i>
		sp.
	<i>Trialeurodes</i>	<i>floridensis</i>
	<i>vaporariorum</i>	
	sp.	
	Desconocido	-----

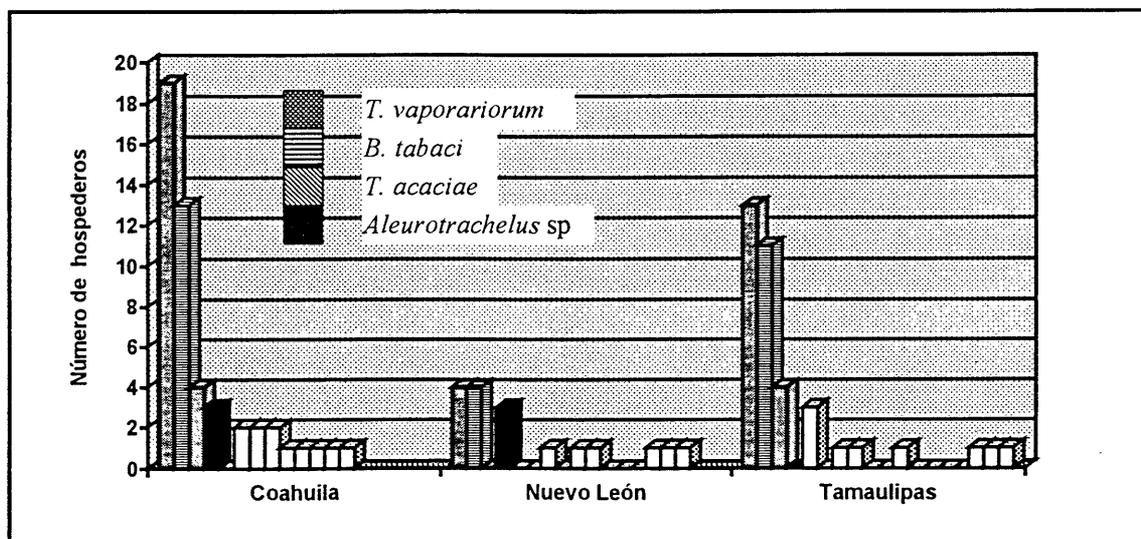


FIGURA 4.1. Especies de moscas blancas más abundantes en el Noreste de México  
(Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas). Se omiten las especies poco representativas

*Siphonimus phillyreae*, *Tetraleurodes* sp., *T. acaciae* y *T. vaporariorum*). Tanto *Trialeurodes* como *Bemisia* se presentaron en la misma proporción durante los muestreos (cuatro muestras cada uno).

En el Estado de Tamaulipas se registraron siete géneros y 10 especies (*Aleurotrachelus trachoides*, *Aleurotuberculatus* sp., *B. tabaci*, *Orchamoplatus citri*, *Tetraleurodes* sp., *T. acaciae*, *Trialeurodes floridensis*, *T. vaporariorum* y *Trialeurodes* sp., además de un género que no se pudo identificar). Al igual que en Coahuila, *T. vaporariorum* y *B. tabaci* se colectaron más frecuentemente que otras especies (14 y 11 muestras respectivamente).

De las 17 especies de moscas blancas determinadas, dos se encontraron solo en el Estado de Coahuila (*Aleurodicus* sp. y el nuevo género de la Subfamilia Aleurodicinae), una en Nuevo León (*Siphonimus phillyreae*) y tres en Tamaulipas, (*Aleurotrachelus trachoides*, *Aleurotuberculatus* sp. y un género no identificado). Así mismo, cuatro especies estuvieron presentes tanto en Coahuila como en Nuevo León pero no en Tamaulipas (*Aleurotrixus floccosus*, *Aleurotrachelus* sp., *Bemisia afer* y *Paraleyrodes* sp.). Una especie se colectó tanto en Nuevo León como Tamaulipas pero no en Coahuila (*Orchamoplatus citri*) y una se presentó en Coahuila y Tamaulipas pero no en Nuevo León (*Trialeurodes* sp.). Cuatro de las 17 especies de moscas blancas estuvieron presentes en los tres estados (*B. tabaci*, *T. acaciae*, *Tetraleurodes* sp. y *T. vaporariorum*); estas cuatro especies representaron el 72.15 por ciento de las moscas blancas presentes en todas las plantas colectadas, con 29.12, 5.06, 5.06 y 32.91 por

ciento respectivamente. En la Figura 4.1 se puede observar que *T. vaporariorum* fue la especie más permanente sobre las plantas colectadas.

La literatura señala que *B. tabaci* tiene más hospederos que *T. vaporariorum*, específicamente 500 plantas para la primera (Greathead, 1986) y 400 a la segunda, (Russell, 1977), sin embargo, en el Noreste de México parece ser que esta última especie está por encima de la primera (Cuadro A.2). Esto mismo fue reportado por Kirk *et al.* (1993) en Creta, donde *T. vaporariorum* predomina sobre *B. tabaci*.

La presencia de las diferentes especies de moscas blancas sobre las plantas hospederas se presentan en el Cuadro A.2 del apéndice, donde con un asterisco se señala que las plantas hospederas de *T. vaporariorum*, también lo son de *B. tabaci*, compartiendo ambas especies en un 50 por ciento los mismos hospederos. Para determinar el grado de asociación entre las dos especies, se realizó una tabla de contingencia y la prueba de  $X^2$  (Southwood, 1995), resultando  $ad > bc$ , por lo que la asociación fue positiva, deduciendo que no están compitiendo entre ellas y que pueden convivir. El coeficiente de asociación fue de 0.2788. Los conteos de las pupas de ambas especies en las muestras obtenidas confirma lo anterior, ya que de las 15 muestras donde aparecen las dos especies, en siete hubo más pupas de *B. tabaci* que de *T. vaporariorum* (65-18; 40-16; 110-35; 47-12; 44-37; 18-15; 45-18 respectivamente). En otras seis muestras dominaron los inmaduros de *T. vaporariorum* sobre *B. tabaci* (20-8; 45-13; 40-31; 33-16; 45-31; 33-11; 40-19 respectivamente). En una muestra más se contabilizó el mismo número de pupas para las dos especies (9-9).

La Dirección General de Sanidad Vegetal (datos no publicados) reporta para México 65 especies de moscas blancas, y en la lista correspondiente no aparecen las especies *Aleurotrachelus trachoides*, *Aleurotuberculatus* sp., *Orchamoplatus citri* y el nuevo género de la Subfamilia Aleurodicinae. Esto significa que cuatro de las 17 especies colectadas en el Noreste del país son nuevos reportes para México.

#### Densidad de las moscas blancas sobre las plantas hospederas

Con respecto a la densidad de las moscas blancas en términos del número de pupas por centímetro cuadrado de hoja, se determinó que el 93.83 por ciento de las muestras presentó una densidad inferior a 10 pupas por centímetro cuadrado, y solo en cinco de las muestras (6.17 por ciento) se registraron más de 10 pupas, estas fueron *A. flocosus* sobre *Citrus sinensis* (22 y 11 pupas por cm<sup>2</sup>), *T. vaporariorum* en *Ricinus communis* y *Ruta chalepensis* (20 pupas por cm<sup>2</sup>) y *T. acaciae* sobre *Bauhinia variegata* (12 pupas por cm<sup>2</sup>). Llama la atención que estas altas densidades estuvieron en plantas no expuestas a la aplicación de plaguicidas, ya que *Citrus sinensis* se colectó en los municipios de Parras, Coahuila y Monterrey, Nuevo León, ambas en el jardín de casas habitación; *Ricinus communis* se colectó a un lado de la Presa La Boca en el municipio de Santiago, Nuevo León, área muy alejada de cultivos agrícolas; *Ruta chalepensis* se obtuvo en la Ciudad de Saltillo, Coahuila en una casa habitación y *Bauhinia variegata* se colectó cerca de la Alameda de Parras, Coahuila.

Orozco *et al.* (1995) reportan densidades de pupas de moscas blancas superiores a 300 por centímetro cuadrado, siendo muy difícil tener ese número de pupas en un área tan pequeña. Para ver si es posible lograr tan altas densidades, se tomaron hojas de *Citrus sinensis* con pupas de *A. floccosus*, especie que tuvo la mayor densidad promedio de pupas por  $\text{cm}^2$ , se buscó el área de la hoja donde las pupas se encontraban encimadas, y en un  $\text{cm}^2$  se contaron un máximo de 110 pupas, por lo que es difícil que en un centímetro cuadrado se pueda encontrar más de 150 pupas.

### **Hospederas de las moscas blancas**

#### Plantas hospederas

En el Cuadro A.3 se presentan las plantas hospederas de moscas blancas que se encontraron en el área de estudio y los municipios donde se colectaron. En total se registraron 81 plantas, agrupadas en 23 familias, 42 géneros y 47 especies; seis plantas no se pudieron identificar, por lo que es posible que de haberlo hecho se incrementaría el número de especies. Del total de plantas identificadas, el 47.94 por ciento correspondió al Estado de Coahuila, 35.62 por ciento a Tamaulipas y 16.44 por ciento a Nuevo León. Observando el Cuadro A.1, se aprecia que estos porcentajes son obvios, debido a que se realizaron más salidas (13) al Estado de Coahuila, siete a Tamaulipas y cinco a Nuevo León. Las familias de plantas con mayor número de especies hospederas de moscas blancas fueron Asteraceae (=Compositae), Fabaceae (=Leguminosae), Solanaceae,

Rutaceae y Euphorbiaceae con nueve, cuatro, cuatro, cuatro, cuatro especies respectivamente. De las Asteraceae se colectaron 17 muestras, 11 en el estado de Coahuila y seis en Tamaulipas. En las 11 muestras de Coahuila se encontraron las siguientes seis especies *Ambrosia psilostachya*, *Helianthus annuus*, *Viguiera dentata*, *Xanthium strumarium*, *Solidago velutina* y *Helianthus lacinatus*. En Tamaulipas, las seis muestras incluyeron cinco especies: *Bidens odorata*, *Verbesina microptera*, *Viguiera dentata*, *Xanthium strumarium* y *Ambrosia confertiflora*. Dos de estas especies se repitieron en cada estado ; *Viguiera dentata* y *Xanthium strumarium*.

A pesar de los pocos recorridos hechos en los tres estados, el número de plantas encontradas indica que existe buena diversidad de hospederos en el Noreste de México, si se considera que Ortiz *et al.* (1996) reportan cifras similares después de siete meses consecutivos de muestrear en el Estado de Nayarit, y que Arnal *et al.* (1993) tras varios años de colectas en Venezuela, registraron 27 familias de plantas hospederas de moscas blancas. Es posible que si se hubieran realizado más muestreos consecutivos durante el año concentrados en una área más pequeña, ya sea un estado o una parte del mismo, se hubiesen detectado más plantas hospederas.

El material biológico colectado incluye géneros que no están reportados como hospederos de *B. tabaci*, según la lista publicada por Greathead (1986); estos géneros son *Fraxinus*, *Ludwigia*, *Phyla*, *Senna*, *Xanthosoma* y *Waltheria*, los cuales tampoco reporta Khan *et al.* (1985) en Pakistán, ni Arnal *et al.* (1993) en Venezuela, y no aparecen en los muestreos hecho por Avila (1989) en el sur de Tamaulipas. Mound y

1995; Russell, 1947, 1963, 1964, 1977 y 1986, se puede mencionar que los géneros *Ludwigia* (Onagraceae), *Phyla* (Verbenaceae), y *Viguiera* (Asteraceae) encontrados en el Noreste de México, son los primeros reportes a nivel mundial de plantas hospederas de moscas blancas.

## Parasitoides

### Familias, géneros y especies

De las pupas que se pusieron en observación para emergencia de enemigos naturales, se obtuvieron parasitoides pertenecientes al Orden Hymenoptera y a las familias Aphelinidae, Eulophidae, Platygasteridae y Signiphoridae. El Cuadro 4.2 resume lo correspondiente.

#### Familia Aphelinidae :

En base a los grupos propuestos por Polaszek *et al.* (1992) para las especies de *Encarsia*, las especies de este género que están presentes en el Noreste de México se pueden agrupar como siguen:

Grupo aurantii; *Encarsia* sp. (nueva especie)

Grupo inaron; *E. coquilletti* y *E. inaron*

Grupo luteola; *E. formosa*, *E. luteola*, *E. meritoria* y *E. variegata*

Grupo parvella; *E. americana* y *E. pergandiella* (color claro y oscuro)

Grupo strenua; *E. citrella* y *E. transvena*

Existen reportes de la presencia en México de varias especies del género *Encarsia*. Polaszek *et al.* (1992) enlistan especies del género *Encarsia* e incluyen a *E. formosa*, *E. luteola*, y *E. pergandiella*. Arredondo (1995) y Hennessey *et al.* (1995) consignan a *E. aurantii*. Schauff *et al.* (1996) en su artículo sobre las especies de *Encarsia* de Norte América, mencionan para México a *E. americana*, *E. meritoria*, *E. transvena* y *E. variegata*. Las especies *E. citrella*, *E. coquilletti*, *E. inaron*, más la nueva especie detectada en este trabajo, no son referidas, por lo que representan nuevos reportes para México.

El Cuadro 4.3 presenta los hospederos de las diferentes especies del género *Encarsia* que se observaron en el Noreste de México. Aclarando que algunos parasitoides colectados, emergieron de muestras donde había dos o más especies de moscas blancas, obteniendo a veces incluso varias especies de parasitoides de la misma muestra, por lo que en algunos casos fue difícil determinar con precisión que especies de moscas blancas estaban parasitando.

El Cuadro 4.3 también señala todas las moscas blancas que se encontraban en el mismo sustrato como huéspedes de los parasitoides que se colectaron de la muestra correspondiente.

CUADRO 4.2. Parasitoides de mosquitos blancas presentes en Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (Noreste de México)

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	
HYMENOPTERA	Aphelinidae	<i>Encarsia</i>	<i>americana</i> (DeBach & Rose)	
			<i>citrella</i> Howard	
			<i>coquilletti</i> Howard	
			<i>formosa</i> Gahan	
			<i>inaron</i> (Walker)	
			<i>luteola</i> Howard	
			<i>meritoria</i> Gahan	
			<i>pergandiella</i> Howard	
			<i>transvena</i> (Timberlake)	
			<i>variegata</i> Howard	
			n. sp.	
			<i>Eretmocerus</i>	<i>mundus</i> Mercet
				<i>californicus</i> Howard
	<i>corni</i> Haldelman			
			sp.	
	Eulophidae	<i>Euderomphale</i>	sp.	
	Platygasteridae	<i>Amitus</i>	sp.	
	Signiphoridae	<i>Signiphora</i>	sp.	

CUADRO 4.3. Moscas blancas parasitadas por especies del género *Encarsia* en Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (Noreste de México)

Parasitoides del género	Moscas Blancas										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
<i>Encarsia</i>											
<i>E. americana</i>				●							
<i>E. citrella</i>									●	●	
<i>E. coquilletti</i>						●			●	●	●
<i>E. formosa</i>											●
<i>E. inaron</i>											●
<i>E. luteola</i>											●
<i>E. meritoria</i>						●	●				●
<i>E. pergandiella</i>		●	●		●	●			●	●	●
<i>E. transvena</i>									●		
<i>E. variegata</i>			●					●			
Nueva especie	●										

A = *Aleurodicus* sp.                      B = *Aleurotrachelus trachoides*                      C = *Aleurotrachelus* sp.  
 D = *Aleurotrixus floccosus*                      E = *Aleurotuberculatus* sp.                      F = *Bemisia tabaci*  
 G = *Orchamoplatus citri*                      H = *Paraleyrodes* sp.                      I = *Tetraleyrodes acaciae*  
 J = *Tetraleyrodes* sp.                      K = *Trialeyrodes vaporariorum*

Seis especies de moscas blancas fueron parasitadas solo por una especie de parasitoide, siendo estas *Aleurodicus* sp. (parasitada por *Encarsia* n. sp.), *A. trachoides* (de donde emergió *E. pergandiella*), *A. floccosus* (parasitada por *E. americana*), *Aleurotuberculatus* sp. (de donde emergió *E. pergandiella*), *O. citri* (parasitada por *E. meritoria*) y *Paraleyrodes* sp. (parasitada por *E. variegata*).

Contrariamente, tres especies de moscas blancas hospedaron a varias especies de parasitoides como a continuación se señala. *B. tabaci* fue parasitada por *E. coquilletti*, *E. meritoria* y *E. pergandiella*; *Tetraleurodes acaciae* fue parasitada por *E. citrella*, *E. pergandiella* y *E. transvena*, lo mismo que *T. vaporariorum* de donde emergieron *E. coquilletti*, *E. formosa*, *E. inaron*, *E. luteola*, *E. meritoria* y *E. pergandiella*. De todas estas moscas blancas, la más atacada por los parasitoides del género *Encarsia* fue *T. vaporariorum*, ya que más del 50 por ciento de las especies de este género la parasitaron.

Existen reportes que mencionan a algunos de los parasitoides detectados en el Noreste de México como enemigos naturales de las moscas blancas que aquí se mencionan (Hennessey *et al.*, 1995; Polaszek *et al.*, 1992; Schauff *et al.*, 1996); en este trabajo sin embargo, se encontraron especies del género *Encarsia* que emergieron de moscas blancas no reportadas como hospederos, tales como *E. citrella* y *E. pergandiella* obtenidas del género *Tetraleurodes*; *E. coquilletti* de *B. tabaci* y *T. vaporariorum*; *E. transvena* de *Tetraleurodes*; *E. variegata* de *Aleurotrachelus*; *E. meritoria* de *Orchamoplatus citri*, y *Encarsia* n. sp. de *Aleurodicus* sp. Dado lo anterior, las especies de moscas blancas antes mencionadas, son el primer reporte que las señala como hospederas de las siete especies de *Encarsia* que las anteceden.

La especie *E. americana* se le ha reportado en los Estados Unidos solo sobre *A. floccosus* (Schauff *et al.*, 1996), que es el mismo hospedero de donde se obtuvo en esta investigación. Existe información de que *A. floccosus* es también parasitada por otras especies de *Encarsia* (Hennessey *et al.*, 1995; Polaszek *et al.*, 1992; Schauff *et al.*,

1996). A este parasitoide se le ha reportado presente solo en el continente americano (Aguirre y Soria, 1993; Schauff *et al.*, 1996), y su presencia en México la mencionan Schauff *et al.* (1996). En el presente trabajo, *E. americana* se obtuvo de hojas de *Citrus sinensis* (Rutaceae) colectadas en la Ciudad de Monterrey, Nuevo León.

Otras dos especies originarias de América son *E. citrella* y *E. coquilletti*, mismas que por primera vez se reportan para México sobre hospederos no referenciados anteriormente, ya que a *E. citrella* se le ha encontrado parasitando a *Aleuroplatus* y *Bemisia* (Schauff, *et al.*, 1996), pero no en *Tetraleurodes*, género sobre el cual fue colectado en el Noreste de México. Esta mosca blanca tiene como plantas hospederas a *Bauhinia variegata* (Fabaceae) colectada en el Estado de Coahuila y una planta no identificada del Estado de Tamaulipas. La especie *E. coquilletti* solo se le ha reportado como hospedero del género *Aleyrodes* (Schauff, *et al.*, 1996), sin embargo, durante esta investigación se le colectó en pupas de *B. tabaci* y *T. vaporariorum* que estaban sobre *Nicotiana glauca* (Solanaceae), *Xanthium strumarium* (Asteraceae) y *Acalypha* sp. (Euphorbiaceae) colectadas en el Ejido La Leona, Municipio de Ramos Arizpe, Coahuila, San Pedro, Coahuila y Monterrey Nuevo León, respectivamente.

*E. formosa* es un parasitoide cosmopolita que se ha estudiado mucho e introducido a varias partes del mundo con fines de control biológico (Heinz y Nelson, 1996; Heinz y Parrella, 1994; Kassis y Michelakis, 1993; Rivnay y Gerling, 1987; Shishehbor y Brennan, 1995, 1996; van Lenteren *et al.*, 1996) y fue importado a México en 1992 para el control de *B. tabaci*. Se le ha reportado parasitando a *T. vaporariorum*

en el Estado de México (Arredondo, 1995; Hennessey *et al.*, 1995; Polaszek *et al.*, 1992), así como también a moscas blancas de los géneros *Aleuroglandulus*, *Aleurotrachelus*, *Aleyrodes*, *Crenidorsum*, *Dialeurodes*, y *Tetraleurodes* (Hennessey *et al.*, 1995; Polaszek *et al.*, 1992; Schauff *et al.*, 1996). Durante el desarrollo de este trabajo se le obtuvo de *T. vaporariorum* que estaba sobre *Ruta chalepensis* (Rutaceae) colectada en Saltillo, Coahuila.

Otro parasitoide que se reporta por primera vez en México es *E. inaron*, originario del viejo mundo y que fue introducido a los Estados Unidos de Italia e Israel en 1989 para el control de la mosca blanca del fresno *Syphoninus phillyreae* (Gould *et al.*, 1995; Pickett *et al.*, 1996). Al respecto, se menciona también que *E. inaron* parasita a *Acaudaleyrodes*, *Aleyrodes*, *Asterobemisia*, *Bulgarialeurodes*, *Bemisia*, *Tetraleurodes* y *Trialeurodes* (Hennessey *et al.*, 1995; Polaszek *et al.*, 1992; Schauff *et al.*, 1996). En el Noreste de México, *E. inaron* se colectó de *T. vaporariorum* sobre hojas de *Helianthus annuus* (Asteraceae) en San Fernando, Tamaulipas.

*E. luteola* es un parasitoide originario de América, y su presencia en México ha sido mencionada por Arredondo (1995), Hennessey *et al.* (1995) y Polaszek *et al.* (1992). Sin embargo, en una lista sobre las especies de mosquita blanca y sus parasitoides encontrados en México, Arredondo (1995) no la menciona. Polaszek *et al.* (1992) la reportan de un material enviado de Sinaloa sobre *Trialeurodes* sp. Otros hospederos de este parasitoide son los géneros *Aleurocibotus*, *Aleyrodes*, *Bemisia* y *Dialeurodes* (Hennessey *et al.*, 1995; Polaszek *et al.*, 1992; Schauff *et al.*, 1996). En las colectas que

se hicieron para este trabajo, *E. luteola* fue obtenida de *T. vaporariorum* que se encontraba en hojas de *Lycopersicon esculentum* (Solanaceae) colectada en Buenavista, Saltillo, Coahuila y en hojas de *Ricinus communis* de Monterrey, Nuevo León.

*E. meritoria* y/o *E. hispida* como la nombran Schauff *et al.* (1996) o *E. hispida* según Polaszek *et al.* (1992) o *E. meritoria* y *E. hispida* como especies diferentes según Hennessey *et al.* (1995), se ha reportado tanto en América (Schauff *et al.*, 1996) como en algunas partes de Europa (Polaszek *et al.*, 1992) parasitando varios géneros de moscas blancas, entre ellos *Aleuroglandulus*, *Aleurotrixus*, *Aleyrodes*, *Bemisia*, *Dialeurodes*, *Siphoninus*, *Tetraleurodes* y *Trialeurodes* (Schauff *et al.*, 1996) y en México atacando a *B. tabaci* en Yucatán (Polaszek *et al.*, 1992). En el desarrollo de este trabajo se le obtuvo de pupas de *B. tabaci* y *T. vaporariorum* colectadas en hojas de *Acalypha* sp. (Euphorbiaceae) de Monterrey Nuevo León, de *T. vaporariorum* presente en hojas de *Nicotiana glauca* (Solanaceae) del Ejido La Leona, Ramos Arizpe, Coahuila y de *Orchamoplatus citri* en *Fraxinus* sp. (Oleaceae) de Tamaulipas (nuevo reporte).

*E. pergandiella* es también un parasitoide nativo de América que fue introducido a Italia (Hennessey *et al.*, 1995; Polaszek *et al.*, 1992; Schauff *et al.*, 1996). En México se detectó en Cancún, Quintana Roo durante 1992 (Polaszek *et al.*, 1992), pero también ha sido colectado en los estados de Colima, Sinaloa, Sonora y Oaxaca; en todos estos lugares se le observó parasitando a *B. tabaci* (para Oaxaca no se menciona al huésped) (Arredondo, 1995). Los hospederos conocidos de *E. pergandiella* son *Aleurodicus dispersus*, *Aleuroglandulus malangae*, *Aleuroplatus coronata*, *A. elemerae*,

*Alerotrachelus trachoides*, *Aleurotrachelus* sp., *Aleurotrixus floccosus*, *Aleyrodes ionicerae*, *A. proilletella*, *A. spiraeoides*, *Asterochiton sonchi*, *B. tabaci*, *B. argentifolii*, *Dialeurodes citri*, *D. kirkaldyi*, *Trialeurodes abutilonea*, *T. floridensis*, *T. vaporariorum*, *T. variabilis* y *Trialeurodes* sp. (Hennessey *et al.*, 1995; Polaszek *et al.*, 1992; Schauff *et al.*, 1996). No se encontraron referencias que reporten como huéspedes de *E. pergandiella* a *Aleurotuberculatus* sp., *Tetraleurodes acaciae* y *Tetraleurodes* sp., los cuales se encontraron durante este estudio en hojas de *Croton ciliatoglandulosus* (Euphorbiaceae), *Cassia* sp. (Fabaceae) y *Rosa chinensis* (Rosaceae) respectivamente. Los primeros dos géneros se colectaron en el Estado de Tamaulipas y el último en Coahuila.

Además de las especies de moscas blancas referidas anteriormente, también se colectó a *E. pergandiella* de *Aleurotrachelus trachoides* en hojas de *Casimiroa edulis* (Rutaceae) de Tamaulipas, de *T. vaporariorum* presente en *Ricinus communis* (Euphorbiaceae), *Verbesina microptera* (Asteraceae), *Cassia* sp. (Fabaceae), *Solidago velutina* (Asteraceae) y *Ruta chalepensis* (Rutaceae), la primera de ellas en muestras de Nuevo León, las dos siguientes de Tamaulipas y las dos últimas de Coahuila. También se obtuvo *E. pergandiella* en plantas hospederas compartidas por *B. tabaci* y *T. vaporariorum*, presentes en *Acalypha* sp. (Euphorbiaceae) de Nuevo León, *Xanthium strumarium* (Asteraceae), *Bidens odorata* (Asteraceae) de Tamaulipas y una planta no identificada de Coahuila.

*E. pergandiella* fue el parasitoide más común en el Noreste de México, pues parasitó a la mayoría de las especies de moscas blancas colectadas (Cuadro 4.2) y es también el más abundante en el sureste de Florida, Estados Unidos de Norte América, donde parasita a *B. argentifolii* (Liu y Stansly, 1996). De *E. pergandiella* se colectaron especímenes tanto claros como oscuros.

*E. transvena* es un parasitoide cosmopolita que fue introducido a los Estados Unidos al parecer de México (Schauff *et al.*, 1996). Los hospederos reportados para este parasitoide son : *Aleurocybotus indicus*, *Aleurodicus dispersus*, *Aleurolobus barodensis*, *Asterochiton sonchi*, *B. argentifolii*, *B. tabaci*, *Parabemisia myricae*, *Singhius hibisci*, *T. vaporariorum* y *T. variabilis* (Hennessey *et al.*, 1995; Polaszek *et al.*, 1992; Schauff *et al.*, 1996). Ninguna referencia consultada cita a *Tetraleurodes acaciae*, de la cual se colectó a *E. transvena*. *T. acaciae* se encontró en hojas de *Bauhinia variegata* (Fabaceae) colectadas en General Cepeda y Parras, Coahuila.

*E. variegata* está presente en los Estados Unidos, El Caribe y México (Schauff *et al.*, 1996) teniendo como hospederos a *Aleurodicus* sp., *Aleurotrixus floccosus*, *Paraleyrodes persea*, y *P. naranjæ*, sin embargo en el Noreste se le colectó de *Aleurotrachelus* sp. y/o *Paraleyrodes* sp. No fue posible definir con certeza cual de los dos géneros de mosca blanca fue el hospedero, debido a que en las hojas se encontraban presentes pupas de los dos géneros que presentaban el orificio característico de emergencia del parásito; además, de las mismas muestras se colectaron otras dos especies de parasitoides. De cualquier manera no se descarta la posibilidad de que *Aleurotrachelus*

sp. sea hospedero de *E. variegata*, lo que sería un nuevo reporte. Las pupas de estas moscas blancas estaban sobre *Persea americana* (Lauraceae) colectada en Monterrey, Nuevo León.

*Encarsia* n. sp. es un parasitoide muy cercano a *E. coquilletti* del cual se diferencia (basándose en las claves de Schauff *et al.*, 1996) por tener más de 40 pares de setas en el mesoescutum, el escutelo claro y las antenas con un club tri-segmentado bastante ancho, (más de 1½ veces más ancho que los segmentos funiculares). Esta especie fue colectada en la Ciudad de Parras, Coahuila parasitando a *Aleurodicus* sp. quien tenía como hospederos a *Bauhinia variegata* (Fabaceae) e *Hibiscus* sp (Malvaceae).

Otro de los géneros de parasitoides que se obtuvieron de las muestras colectadas en el Noreste de México y que pertenece a la Familia Aphelinidae fue *Eretmocerus*, teniéndose problemas para su identificación, ya que existen pocas claves para el nivel de especie, y las que se dispusieron solo describen las tres o cuatro especies más conocidas. Por lo que en varios casos no se pudieron identificar las especies, sobre todo cuando solo se tenían machos. Se tuvo mucho cuidado en el trabajo de identificación, sin embargo, es posible el que se haya cometido algún error.

Las especies del género *Eretmocerus* identificadas fueron *E. mundus*, *E. corni*, *E. californicus* y *Eretmocerus* sp. *E. mundus* fue importado a Baja California en 1992, mientras que *E. californicus* se detectó en Jalisco, Sinaloa, Sonora y Baja California en

1993 y 1994 (Arredondo, 1995; Hennessey *et al.*, 1995). *E. corni* no ha sido reportada en México, y las referencias que existen en América son para Argentina, Chile, Estados Unidos, y Paraguay (Arredondo, 1995; Hennessey *et al.*, 1995).

*E. mundus* se colectó en muestras con presencia de las siguientes moscas blancas; *B. tabaci*, *Tetraleurodes acaciae*, *T. vaporariorum* y *Trialeurodes* sp. La mayoría de los parasitoides colectados se obtuvieron de *B. tabaci* y *T. vaporariorum*. En las diferentes especies de moscas blancas reportadas como hospederos de *E. mundus* (Hennessey *et al.*, 1995; Myartseva y Yasnosh, 1994), no se menciona al género *Tetraleurodes*, por lo que éste podría ser el primer reporte. *Tetraleurodes acaciae* estaba sobre las hojas de *Bauhinia variegata* (Fabaceae) colectadas en General Cepeda, Coahuila..

*E. californicus* se encontró únicamente sobre *Aleurotrixus floccosus*, reportada como hospedero de este parasitoide (Hennessey *et al.* 1995). *E. corni* se colectó en hojas con presencia de *Aleurotrachelus* sp., *Aleurotrixus floccosus* y *Orchamoplatus citri*. Ninguna de estas especies de moscas blancas había sido reportada como huésped de este parasitoide. Las especies de *Eretmocerus* que no se pudieron identificar, se encontraron parasitando a *Aleurotrixus floccosus*. *Orchamoplatus citri*, *Tetraleurodes acaciae* y *T. vaporariorum*.

## Familia Eulophidae:

Existen pocas referencias de parasitoides eulófidos que atacan a moscas blancas. En América, los únicos reportes son para *Euderomphale flavimedia* en los Estados Unidos (Gerling, 1990) y *Euderomphale* sp. en Colombia y Honduras (Aguirre y Soria, 1993). Hay algunos reportes sobre el mismo género en Italia (Gerling, 1990), Rusia (Myartseva y Yasnosh, 1994), Finlandia, Europa y Países Bajos (Huldén, 1986). No hay reportes de la presencia de algún eulófido que parasite moscas blancas en México, por lo que este sería el primero.

El género *Euderomphale* que se encontró en el Noreste de México se colectó de *T. acaciae*, *T. vaporariorum* y *O. citri*. Gerling (1990) menciona que *Euderomphale flavimedia* parasita a *Aleyrodes spiraeoides*, y *E. chelidonii* a *Aleyrodes ionicerae*. Huldén (1986) reporta tres especies de *Euderomphale* que parasitan a *Aleyrodes proletella*, *A. ionicerae*, *Aleurochiton aceris* y *Asterobemisia carpini*. Myartseva y Yasnosh (1994) aluden que *Euderomphale* sp. emerge de *T. vaporariorum*. Al parecer no existen referencias del género *Euderomphale* parasitando a *T. acaciae* ni *O. citri* en el mundo, por lo que estos podrían ser los primeros reportes al respecto. *Euderomphale* sp. se colectó de *T. acaciae* presentes en hojas de *B. variegata* (Fabaceae) en General Cepeda, Coahuila, también de *T. vaporariorum* que estaba en *Lycopersicon esculentum* (Solanaceae) de Buenavista Saltillo, Coahuila y *O. citri* colectada en hojas de una planta no identificada de Aldama, Tamaulipas.

### Familia Platygasteridae:

El género *Amitus* de la Familia Platygasteridae ha sido reportado en varias partes del mundo como parasitoide de moscas blancas (Aguirre y Soria. 1993; Gerling, 1990; Huldén, 1986). En México el primer reporte de un platigastérido atacando a moscas blancas lo hizo Ortiz en 1988 parasitando a *T. vaporariorum* en el Estado de Michoacán (Arredondo, 1992) aunque no pudo identificar el género. Recientemente se reportó al género *Amitus* presente en Jalisco y el Estado de México en *T. vaporariorum* (Arredondo, 1995).

Los huéspedes donde se encontró al género *Amitus* en el Noreste de México fueron *Aleurotrachelus* sp., en hojas de *Persea americana* colectadas en la Ciudad de Monterrey Nuevo León; *T. vaporariorum*, sobre hojas de *Nicotiana glauca* colectada en el Ejido La Leona Municipio de Ramos Arizpe, Coahuila y *Trialeurodes* sp. en hojas de *Carica papaya* colectada en Villa Manresa, Municipio de Altamira, Tamaulipas. Entre los huéspedes conocidos para el género *Amitus* no se encontró ningún reporte donde se mencione que parasita al género *Aleurotrachelus*.

### Familia Signiphoridae:

En la Familia Signiphoridae se detectó solo al género *Signiphora* sp., el cual ha sido relacionado con moscas blancas por Polaszek *et al.*, (1992), quienes mencionan que es un hiperparasitoide de pupas de *B. tabaci*. Su presencia en América es señalada por

Cave (1995), representado por *Signiphora aleyrodis* presente en Centro y Sudamérica, El Caribe, México y los Estados Unidos.

Se colectó de hojas que tenían pupas de las siguientes moscas blancas: *Tetraleurodes acaciae*, *Aleurodicus* sp., *Aleurotuberculatus* sp., *Trialeurodes floridensis*, *Tetraleurodes* sp., *Paraleyrodes* sp. y el nuevo género de Aleurodicinae. Cave (1995) afirma que *S. aleyrodis* tiene como hospedero a *Amitus* sp. y *Eretmocerus* sp. cuando parasitan a *B. tabaci*, *A. floccosus* y *T. acaciae*. Este último género estuvo presente en cuatro de las cinco muestras de donde emergió *Signiphora* sp. También en tres de las muestras con presencia de *Tetraleurodes*, se obtuvieron parasitoides del género *Eretmocerus*, mencionado como huésped de *S. aleyrodis*. Los porcentajes de parasitismo fueron influenciados negativamente por la presencia de *Signiphora* sp., pues en las muestras de donde emergió, se registraron valores de 35, 27, 52, 56, 60 y 78 por ciento, los tres primeros valores fueron para *T. acaciae*, el cuarto para *Tetraleurodes* sp., el quinto para *Aleurodicus* sp. y el sexto para *Aleurotuberculatus* sp. De estas muestras, solo en los porcentajes de parasitismo 27, 52 y 56 (los tres de moscas blancas del género *Tetraleurodes*) se colectaron avispidas del género *Eretmocerus* (huésped de *S. aleyrodis*). Lo anterior hace suponer que los especímenes de *Signiphora* sp. encontrados en el presente trabajo, tuvieron hábitos alimenticios muy parecidos a *S. aleyrodis*. Sea o no *S. aleyrodis* el signífórido encontrado en este trabajo, se puede afirmar que estuvo más relacionado a *Eretmocerus* sp. que a cualquiera de los otros parasitoides presentes.

Como ya se mencionó, hubo algunos casos donde fue difícil determinar con seguridad que especies de moscas blancas hospedaron a los diferentes parasitoides, debido a que la mayoría de las muestras de hojas colectadas tenían varias especies tanto de moscas blancas como de parasitoides. Cabe aclarar sin embargo, que también se tuvieron muestras con solo una especie de mosca blanca, las cuales sirvieron de base para asegurar que moscas blancas fueron hospederas de los diferentes parasitoides colectados.

Uno de estos casos fue *T. vaporariorum*, que estuvo sola en algunas plantas hospederas y de las cuales se obtuvieron los siguientes parasitoides: *E. coquilletti*, *E. inaron*, *E. formosa*, *E. luteola*, *E. meritoria*, *E. pergandiella*, *Eretmocerus mundus*, *Eretmocerus* sp., *Euderomphale* sp., *Amitus* sp. y *Signiphora* sp. Estos enemigos naturales representaron poco más del 40 por ciento de los parasitoides de moscas blancas encontrados en el Noreste de México. Estas especies se obtuvieron de ocho muestras de hojas con *T. vaporariorum* y en cuatro de las muestras (50 por ciento) estuvieron presentes *E. pergandiella* y *E. mundus*, por lo que dichas especies son los parasitoides más comunes para *T. vaporariorum*.

*B. tabaci* también se pudo observar en varias muestras donde no se compartía el sustrato con ninguna otra mosca blanca, sin embargo, solo en una hubo emergencia de los parasitoides *E. coquilletti* y *E. mundus*. Estos dos parasitoides también estuvieron presentes parasitando a *T. vaporariorum*.

Otra mosca blanca que se encontró en cuatro de las muestras, fue *T. acaciae*, de cuyas pupas emergieron *E. citrella*, *E. transvena*, *E. mundus*, *E. corni*, *Eretmocerus* sp., *Euderomphale* sp. y *Signiphora* sp. El parasitoide más común para esta mosca blanca fue el género *Eretmocerus*, colectado en las cuatro muestras.

A la mosca blanca del género *Aleurodicus* se le observó sola en una muestra y la parasitó únicamente *Encarsia* n. sp., parasitoide que también se colectó de una muestra donde estaban presentes *Aleurodicus* sp. y *T. acaciae*, así como los parasitoides *E. transvena* y *Signiphora* sp. De acuerdo a lo anterior se puede afirmar que *Encarsia* n. sp. solo parasitó al género *Aleurodicus*, ya que a *E. transvena* y *Signiphora* sp. como ya se dijo anteriormente, parasitó a *T. acaciae* cuando no compartió el sustrato, además, el orificio que deja *Encarsia* n. sp. al emerger del huésped, es mucho más grande al que dejan los demás parasitoides y este solo fue hecho en el género *Aleurodicus*.

Otra de las moscas blancas observadas sin compartir el sustrato con otras especies, fue *O. citri* en dos muestras, colectando a los parasitoides *E. meritoria*, *Euderomphale* sp., *Eretmocerus corni*, y *Eretmocerus* sp. De *A. floccosus* emergieron *E. americana*, *E. californicus*, *E. corni* y *Eretmocerus* sp. El género *Aleurotuberculatus* sp. fue parasitado por *E. pergandiella* y *Signiphora* sp., y a *Tetraleurodes* sp. lo parasitaron *E. citrella*, *E. pergandiella*, *Eretmocerus* sp. y *Signiphora* sp.

### Especie más abundante

Por el tipo de muestreo que se realizó, fue difícil determinar la abundancia de los parasitoides, ya que al coleccionar hojas con pupas de moscas blancas se podría dar el caso de que en algunas muestras la emergencia de parasitoides estuviera muy cercana al momento de cortar las hojas, por lo que se tendría buena emergencia de parasitoides, y en otros casos, que el desarrollo de los parasitoides estuviera en proceso, de tal manera que al ir perdiendo humedad las hojas, los parasitoides se murieran. Por este motivo, se utilizó el criterio de frecuencia de la presencia de los parasitoides en las muestras, en lugar de contar el número de parasitoides emergidos en estas. En la Figura 4.2 se puede observar que *E. pergandiella* estuvo presente en el 40.63 por ciento de las muestras y *Eretmocerus* sp. y *E. mundus* en el 28.13 por ciento cada uno. *E. pergandiella*, además de haberse coleccionado en los tres estados, fue la especie que parasitó un gran rango de hospederos (Cuadro 4.3). En un trabajo realizado por McAuslane *et al.* (1993) donde determinaron la abundancia de algunos parasitoides, *E. pergandiella* no fue la especie más abundante.

*E. pergandiella* tuvo porcentajes de parasitismo altos (41 y 70) en dos muestras de las cuales no emergió ningún otro parasitoide, y en otra muestra, donde se coleccionó a *E. pergandiella* y *Signiphora* sp. se registró un porcentaje de 78. Si *E. pergandiella* estuvo presente en más del 40 por ciento de las muestras y además presentó porcentajes altos de parasitismo, permite afirmar que este parasitoide fue la especie más abundante en el Noreste de México.

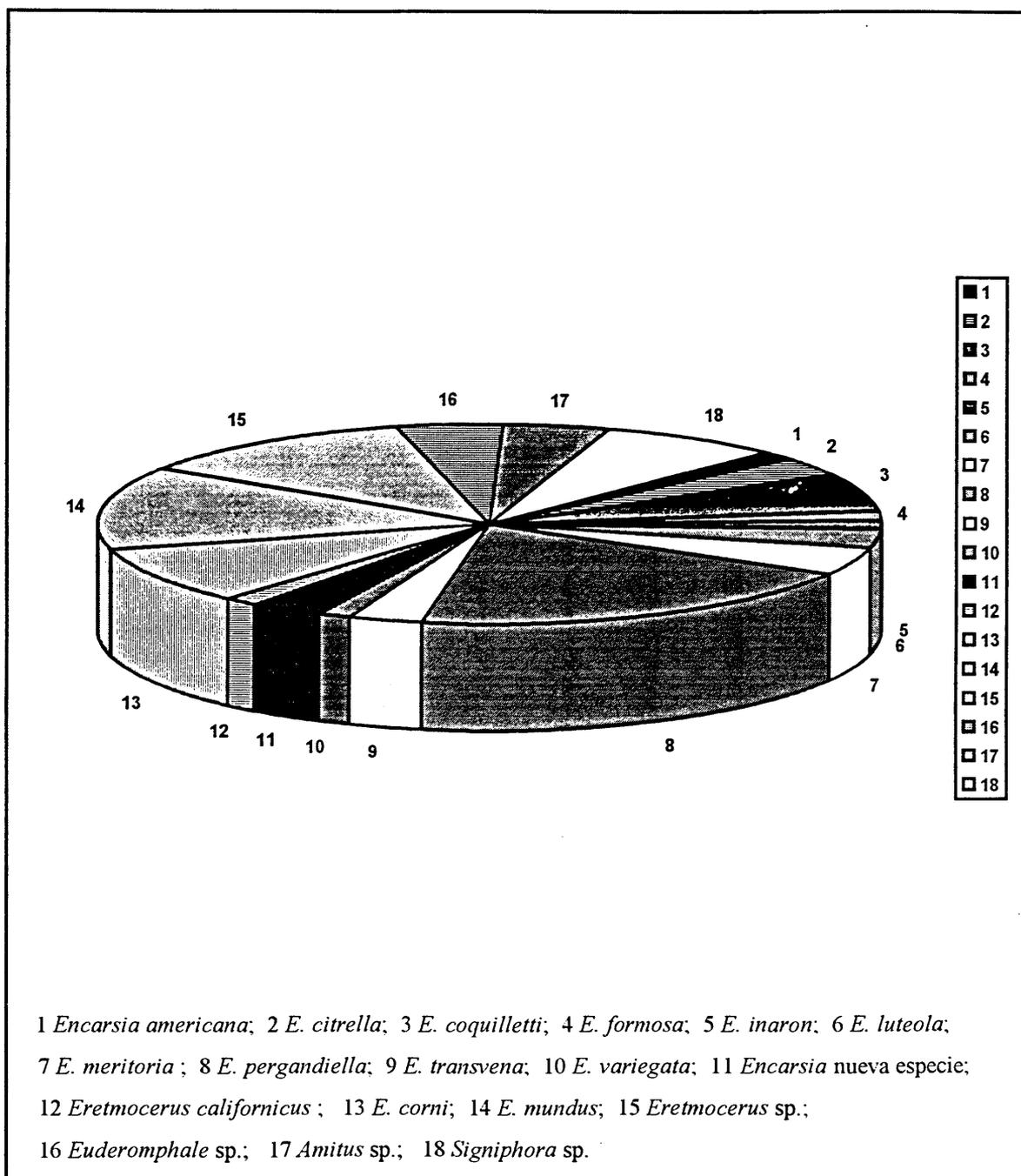


FIGURA 4.2. Abundancia relativa de especies de parasitoides de moscas blancas en el Noreste de México (Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas).

### Porcentajes de parasitismo natural

El porcentaje de parasitismo natural (Cuadro 4.4) se determinó considerando solo las muestras de moscas blancas donde hubo emergencia de parasitoides, por este motivo algunas especies de moscas blancas colectadas no aparecen en dicho cuadro. El parasitismo varió de 4 a 91 por ciento; el más bajo ocurrió sobre *B. tabaci* parasitada por *E. coquillettii*, *E. meritoria*, *E. pergandiella* y *E. mundus*, mientras que el más alto, correspondió a *T. acaciae* de donde emergieron *E. citrella*, *E. corni* y *Eretmocerus* sp. En general, los porcentajes de parasitismo se pueden considerar buenos, ya que el 44 por ciento de las muestras presentaron porcentajes superiores al 50 por ciento. Estas cifras son bastante altas comparadas con las que reportan Jiménez *et al.* (1996) quienes mencionan que el parasitismo natural de las moscas blancas en Nicaragua fue de 2 a 20 por ciento. Cifras similares reporta Cock (1986) para *B. tabaci* parasitada por especies de *Encarsia* en Pakistán, pues afirma que en campos tratados, los porcentajes de parasitismo nunca excedieron de 44 por ciento, pero que se incrementaron hasta 77 por ciento en áreas no tratadas. Stam y Elmosa (1990) y Tsai y Steinberg (1991) reportan parasitismo superior al 50 por ciento en pupas colectadas en áreas urbanas y campos no tratados con agroquímicos de *Aleurocanthus woglumi* parasitados por *Encarsia opulenta* y *Amitus hesperidium* y de *B. tabaci* parasitados por *E. mundus*. En el presente trabajo, la mayoría de las muestras se obtuvieron de lugares alejados de las zonas agrícolas o en áreas urbanas, lo que se reflejó en altos porcentajes de parasitismo, muy semejantes a los reportados para situaciones similares.

CUADRO 4.4. Porcentajes de parasitismo en pupas de las moscas blancas colectadas en el Noreste de México (Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas) y parasitoides presentes.

MOSCAS BLANCAS	PARASITOIDES	PORCENTAJE DE PARASITISMO
<i>Aleurodicus</i> sp.	<i>Encarsia</i> n. sp.	64
<i>Aleurotrachelus</i> <i>trachoides</i>	<i>Encarsia pergandiella</i>	70
<i>Aleurotrachelus</i> sp.	<i>Amitus</i> sp. 1	57
	<i>Encarsia variegata</i> 1	57
	<i>Eretmocerus corni</i> 1	57
<i>Aleurotrixus floccosus</i>	<i>Encarsia americana</i> 2	50
	<i>Eretmocerus californicus</i> 2	50
	<i>Eretmocerus corni</i> 2	50
	<i>Eretmocerus</i> sp. 2	50
<i>Aleurotuberculatus</i> sp.	<i>Encarsia pergandiella</i> 3	78
	<i>Signiphora</i> sp. 3	78
<i>Bemisia tabaci</i>	<i>Encarsia coquilletti</i> 4, 5, 9	11, 4, 67
	<i>Encarsia meritoria</i> 5	4
	<i>Encarsia pergandiella</i> 5, 6, 7, 9	4, 33, 41, 67
	<i>Eretmocerus mundus</i> 4, 5, 8, 9	11, 4, 38, 67
	<i>Eretmocerus</i> sp. 9, 10	67, 20
<i>Orchamoplatus citri</i>	<i>Encarsia meritoria</i> 11	34
	<i>Euderomphale</i> sp. 12	17
	<i>Eretmocerus corni</i> 12	17
	<i>Eretmocerus</i> sp. 12	17
<i>Paraleyrodes</i> sp.	<i>Amitus</i> sp. 1	43
	<i>Encarsia variegata</i> 1	43
	<i>Eretmocerus corni</i> 1	43

Los parasitoides con el mismo número indican que estaban en la misma muestra.

CUADRO 4.4.....Continuación.

MOSCAS BLANCAS	PARASITOIDES	PORCENTAJE DE PARASITISMO
<i>Tetraleurodes acaciae</i>	<i>Encarsia citrella</i> 13	91
	<i>Encarsia pergandiella</i> 14	41
	<i>Encarsia transvena</i> 15, 16	35, 27
	<i>Eretmocerus corni</i> 13, 17	91, 52
	<i>Eretmocerus mundus</i> 16	27
	<i>Eretmocerus</i> sp. 13, 18	91, 67
	<i>Euderomphale</i> sp. 16	27
	<i>Signiphora</i> sp. 15, 16, 17	35, 27, 52
<i>Tetraleurodes</i> sp.	<i>Encarsia citrella</i> 18	55
	<i>Encarsia pergandiella</i> 18	55
	<i>Eretmocerus</i> sp. 18, 19	55, 56
	<i>Signiphora</i> sp. 19	56
<i>Trialeurodes</i> <i>floridensis</i>	<i>Eretmocerus</i> sp. 10	67
<i>Trialeurodes</i> <i>vaporariorum</i>	<i>Amitus</i> sp. 20	30
	<i>Encarsia coquilletti</i> 5, 9, 20	25, 71, 30,
	<i>Encarsia formosa</i> 21	37
	<i>Encarsia inaron</i> 22	37
	<i>Encarsia luteola</i> 23, 24	14, 23
	<i>Encarsia meritoria</i> 5, 20	25, 30,
	<i>Encarsia pergandiella</i> <sup>5, 6, 7, 9, 21, 24, 25, 26</sup>	25, 21, 29, 71, 37, 23, 77, 50
	<i>Eretmocerus mundus</i> <sup>5, 8, 9, 20, 25, 26, 27</sup>	25, 47, 71, 30, 77, 50, 67
	<i>Eretmocerus</i> sp. 9, 27	71, 67
	<i>Euderomphale</i> sp. 23	14
<i>Trialeurodes</i> sp.	<i>Amitus</i> sp.	15
	<i>Eretmocerus</i> sp. 10	25

Los parasitoides con el mismo número indican que estaban en la misma muestra.

De las muestras donde solo emergió una especie de parasitoide, llaman la atención dos de ellas, cuyo parasitismo fue de 64 y 70 por ciento; estas especies fueron *Encarsia* n. sp. y *E. pergandiella*, que emergieron de *Aleurodicus* sp. y *A. trachoides* respectivamente. *E. pergandiella* no fue constante en su parasitismo, ya que registró porcentajes de 4 por ciento hasta 77 por ciento en compañía de otros parasitoides.

#### Familia Coccinellidae:

Los objetivos del trabajo solo contemplaban trabajar con los parasitoides de las moscas blancas, sin embargo, vale consignar que en un material de Coahuila, se observaron tres larvas alimentándose de huevecillos de moscas blancas, por lo que se separaron para obtener los adultos, mismos que resultaron ser coleópteros de la Familia Coccinellidae e identificados como *Delphastus pusillus* (Arredondo, 1993 y Cave, 1994). Esta especie está distribuida en América desde los Estados Unidos hasta el Perú (Cave, 1994) y quizá sea endémica de América, ya que Hoelmer *et al.* (1993) la reportan como nativa de Florida. Se le ha reportado como depredador de aleyródidos de cítricos en Florida y de *A. woglumi* en México (Hoelmer *et al.*, 1993). En los últimos años este coccinélido ha sido evaluado para determinar su comportamiento depredador sobre *B. tabaci* y su interacción con otros enemigos naturales de *Bemisia* en programas de control biológico inundativo (Heinz y Nelson, 1996; Heinz y Parrella, 1994; Hoelmer *et al.*, 1993). En México se hicieron introducciones de *D. pusillus* para controlar pulgones (Arredondo y Garza, 1996) y también se han hecho liberaciones para conocer su impacto

sobre *B. argentifolii* en Hermosillo, Sonora, aparentemente sin buenos resultados (Fu-Castillo y Chávez, 1994).

Las larvas de *D. pusillus* estaban comiendo huevos de moscas blancas en hojas de *Citrus aurantiifolia* (Rutaceae) colectada en Saltillo, Coahuila, que contenían pupas de varias especies de moscas blancas entre las cuales estaban *Paraleyrodes* sp., *Trialeurodes floridensis*, *Tetraleyrodes* sp. y el nuevo género de la Subfamilia Aleurodicinae. Cave (1994) menciona que *D. pusillus* es oligófago, ya que se alimenta solo de aleyrodidos, por lo que pudo estarse alimentando en los huevecillos de todas las moscas blancas presentes en la muestra.

### **Diversidad por Estado (Entidad Federativa)**

#### Moscas blancas

Los datos de las diferentes especies de moscas blancas que se obtuvieron en cada estado, orientan a pensar que en Coahuila hubo mayor diversidad de moscas blancas que en Nuevo León y Tamaulipas. Sin embargo, el valor del índice de diversidad de Simpson, utilizado para definir este aspecto, señaló que Nuevo León tuvo mayor diversidad que Coahuila y Tamaulipas con índices de 0.85177, 0.7788 y 0.75905 respectivamente. A pesar de que el número de hospederos y especies de moscas blancas colectados fue mayor en Coahuila, este estado tuvo un índice de diversidad menor que Nuevo León,

donde se colectaron pocos hospederos de moscas blancas. Se puede afirmar que Coahuila, con 12 especies de moscas blancas tuvo mayor riqueza que Tamaulipas y Nuevo León, estados que solo registraron 10 especies. Es posible que si se hubiera realizado en los tres estados el mismo esfuerzo de colecta, no se incrementaría en mucho el número de especies de moscas blancas en Coahuila y Nuevo León. En cuanto al Estado de Tamaulipas, por estar dentro del área Neotropical, quizá un muestreo más intensivo hubiera posibilitado obtener un mayor número de especies de moscas blancas, sin embargo, esto solo se puede demostrar realizando en los tres estados más muestreos por un período más largo de tiempo y el mismo número de colecta, por lo que sería erróneo concluir afirmando cual de los tres estados presenta mayor diversidad de moscas blancas.

### Plantas hospederas

Para verificar si el estado de Tamaulipas presentó mayor diversidad de plantas, se analizaron los datos utilizando el índice de diversidad de Simpson (Southwood, 1995), donde se obtuvieron los siguientes valores de diversidad vegetal; Tamaulipas  $D = 0.9633$ , Coahuila  $D = 0.9495$  y Nuevo León  $D = 0.889$ , lo que significa mayor diversidad de plantas en Tamaulipas, no obstante que se hicieron más salidas en Coahuila y que se colectaron más muestras (37 identificadas). Tamaulipas con solo 26 plantas (identificadas), casi todas ellas fueron especies diferentes, agrupándose en 16 familias, 25 géneros y 25 especies, seguido de Coahuila con 14 familias, 22 géneros y 24 especies y el estado de Nuevo León con nueve familias, 10 géneros y 10 especies.

## Parasitoides

De las 81 muestras de plantas colectadas en el Noreste de México, solo de 32 emergieron parasitoides, lo cual representa el 39.5 por ciento. Del Estado de Coahuila se consideraron 16 muestras, de Tamaulipas 12 y de Nuevo León cuatro, lo que hablaría de una mayor diversidad para Coahuila. Sin embargo, si se considera el número total de muestras colectadas en cada estado (Coahuila 39, Tamaulipas 30 y Nuevo León 12), si además se suma el total de especies de parasitoides presentes en el Noreste de México y si se determinan las especies obtenidas en cada estado, se tiene que Coahuila aportó 14 especies de parasitoides, Tamaulipas 10 y Nuevo León 11, lo que evidencia una gran desproporción entre las muestras colectadas y parasitoides obtenidos en Coahuila y Tamaulipas, pero no así en Nuevo León, donde tan solo de 12 muestras se obtuvieron 11 especies de parasitoides. Sin embargo, los valores obtenidos del índice de diversidad muestran que los estados de Nuevo León y Coahuila fueron los que presentaron mayor diversidad con índices de  $D = 0.89798$  y  $D = 0.89206$ , en tanto que Tamaulipas fue el de menor diversidad ( $D = 0.8334$ ). Coahuila también presentó la mayor riqueza (mayor número de especies).

Los parasitoides colectados en Coahuila fueron *E. citrella*, *E. coquilletti*, *E. formosa*, *E. luteola*, *E. meritoria*, *E. pergandiella*, *E. transvena*, *Eretmocerus corni*, *E. mundus*, *Amitus* sp., *Signiphora* sp., *Euderomphale* sp., y *Encarsia* n. sp. En Tamaulipas *E. citrella*, *E. inaron*, *E. meritoria*, *E. pergandiella*, *E. corni*, *E. mundus*, *Eretmocerus* sp., *Amitus* sp., *Signiphora* sp. y *Euderomphale* sp. En Nuevo León *E.*

*americana*, *E. coquilletti*, *E. luteola*, *E. meritoria*, *E. pergandiella*, *E. variegata*, *E. corni*, *E. californicus*, y *Amitus* sp. Algunas especies estuvieron presentes solo en alguno de los estados y otras en los tres estados. *E. formosa*, *E. transvena* y *Encarsia* n. sp. solo se colectaron en Coahuila; *E. americana*, *E. variegata* y *E. californicus* solo en Nuevo León y *E. inaron* solo en Tamaulipas. *Amitus* sp., *E. pergandiella* y *E. corni* se colectaron en los tres estados.

Vale comentar que solo en el mes de septiembre se colectaron la mayoría de los parasitoides presentes. Revisando todas las pupas de muestras donde no se obtuvieron parasitoides, se observó que no había pupas parasitadas o estas eran muy pocas. Por ejemplo, en un caso al contar el número total de pupas se encontraron 120 no parasitadas y cero parasitadas; en otro de 270 pupas solo se contaron dos parasitadas y en un tercer caso en 140 pupas se registró cero parasitismo. Solo en dos de las 49 muestras donde no hubo emergencia, se observó un número casi igual de pupas parasitadas y no parasitadas; quizá lo que sucedió en estos dos casos fue que cuando se tomó la muestra, los parasitoides ya habían emergido.

Tratando de ver si las fechas de colecta tienen que ver con la presencia o no de parasitoides en las muestras, se elaboró la Figura 4.3, donde se señalan los meses de colecta y la correspondiente presencia de parasitoides. Se puede observar que en los meses de febrero, septiembre y diciembre fue donde hubo mayor colecta de parasitoides, y que en julio, donde mayor número de colectas se hizo, hubo menos presencia de parasitoides. Viggiani (1991) determinó que la mayor abundancia de Aphelinidae en un

agroecosistema se presentó durante el mes de septiembre, y que los meses con menor abundancia fueron junio, julio y agosto. McAuslane *et al.*, (1993) observaron que los picos máximos de emergencia de parasitoides de *B. tabaci* se presentaron en los meses de agosto, septiembre y octubre de dos años consecutivos. En este trabajo, en ocho días de colecta durante julio, se obtuvieron 44 muestras, lo que no ocurrió en los otros meses, donde en 16 días solo se colectaron 37 muestras. Esta diferencia en número de días con respecto al de muestras colectadas, pudiera explicarse por el período de lluvias que se presenta antes de julio, lo cual propicia un incremento de la vegetación y por ende el aumento de las poblaciones de moscas blancas que se reflejaría en julio, y como según Huffaker *et al.* (1977), el incremento de los enemigos naturales es posterior al aumento de la plaga, cabría esperar que después de las lluvias se pueden tener plantas con moscas blancas ya parasitadas.

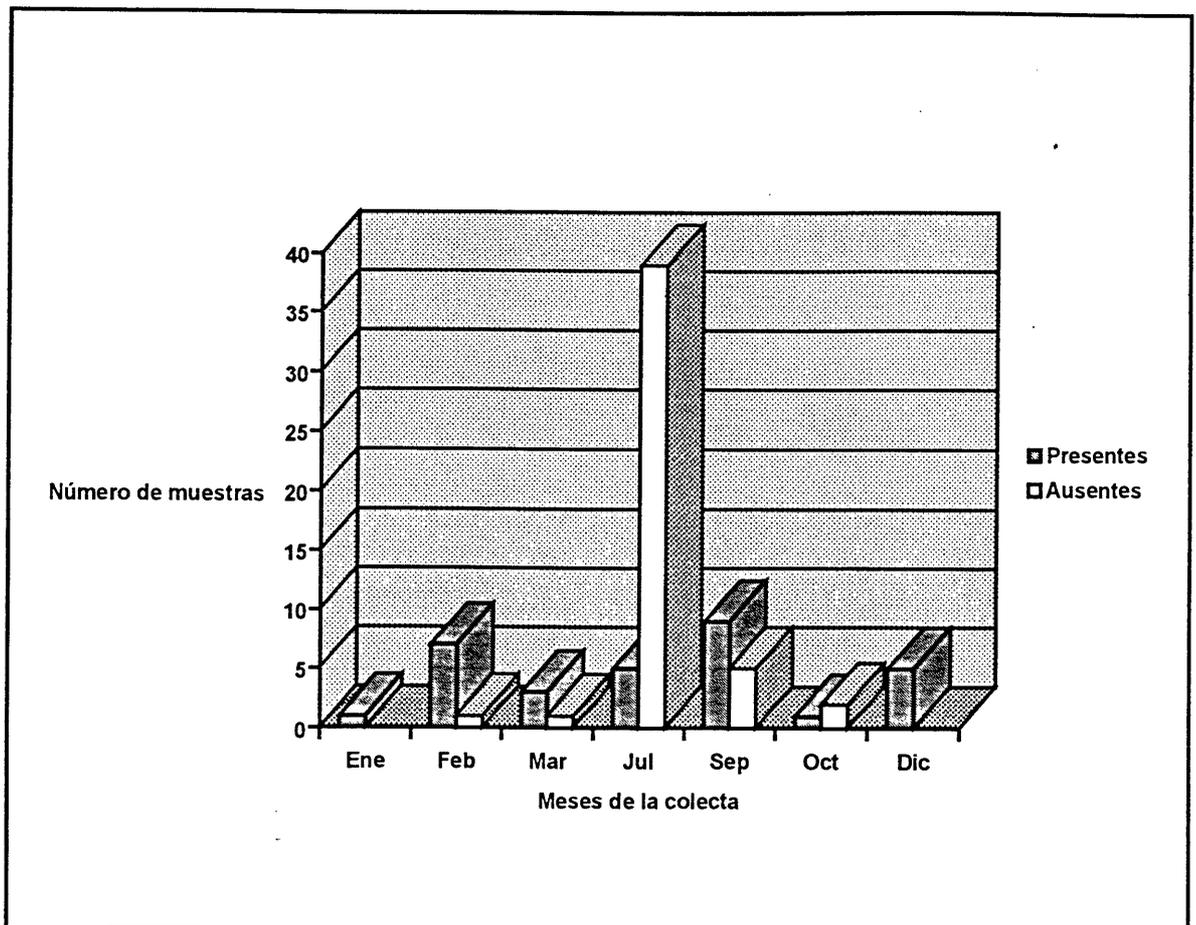


FIGURA 4.3. Meses en que se colectaron moscas blancas en Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (Noreste de México), indicando la presencia o ausencia de parasitoides en las muestras.

## CONCLUSIONES

Los géneros y especies de moscas blancas presentes en la región Noreste de México la cual incluye los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas fueron: para la Subfamilia Alurodicinae, *Aleurodicus* sp., *Paraleyrodes* sp. y nuevo género y especie; para la Subfamilia Aleyrodinae, *Aleurotrachelus* sp., *A. trachoides*, *Aleurotrixus flocosus*, *Aleurotuberculatus* sp., *Bemisia afer*, *B. tabaci*, *Orchamoplatus citri*, *Siphoninus phillyreae*, *Tetraleurodes* sp., *T. acaciae*, *Trialeurodes* sp., *T. floridensis*, *T. vaporariorum* y una especie no determinada.

La densidad de las moscas blancas sobre las plantas hospederas fue para *Aleurotrixus flocosus*, con 22 pupas promedio por centímetro cuadrado.

Se colectó un total de 81 plantas con presencia de moscas blancas, agrupadas en 23 familias, 42 géneros y 47 especies. Las familias con mayor número de especies de plantas hospederas fueron Asteraceae, Fabaceae, Solanaceae, Rutaceae y Euphorbiaceae. Los géneros *Ludwigia*, *Phyla* y *Viguiera* son los primeros reportes a nivel mundial como hospederos de moscas blancas.

Las familias de los parasitoides de las moscas blancas obtenidos fueron Aphelinidae, Eulophidae, Platygasteridae y Signiphoridae, con los géneros *Encarsia* (11 especies), *Eretmocerus* (cuatro especies), *Euderomphale* (una especie), *Amitus* (una especie) y *Signiphora* (una especie).

Se determinó una nueva especie del género *Encarsia* parasitando a la mosca blanca *Aleurodicus* sp. en la Ciudad de Parras, Coahuila.

*Encarsia citrella*, *E. coquilletti*, *E. inaron*, *Encarsia* n. sp., *Eretmocerus corni*, y *Euderomphale* sp., son parasitoides que se reportan por primera vez en México.

La especie de parasitoide más abundante en el área de estudio fue *Encarsia pergandiella*.

El porcentaje de parasitismo natural varió de 4 a 91 por ciento; el más bajo lo presentó *Bemisia tabaci* parasitado por *Encarsia coquilletti*, *E. meritoria*, *E. pergandiella* y *Eretmocerus mundus*, mientras que el porcentaje más alto fue para *Tetraleurodes acaciae* parasitada por *Encarsia citrella*, *Eretmocerus* sp. y *E. corni*.

Se colectó a *Delphastus pusillus* (Coleoptera: Coccinellidae), un depredador de huevecillos de moscas blancas.

La diversidad de moscas blancas y de parasitoides por entidad federativa fue para Nuevo León, en tanto que Tamaulipas presentó la mayor diversidad de plantas hospederas. El estado de Coahuila fue el que tuvo la mayor riqueza de moscas blancas (12 especies), plantas hospederas (37 especies) y parasitoides (14 especies) que los otros dos estados.

## RESUMEN

Durante 1995 y 1996 se colectaron plantas infestadas con ninfas del cuarto estadio (“pupas”) de moscas blancas en los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (Noreste de México) con la finalidad de conocer que especies de aleyrodidos están presentes en esta región, cuales son sus plantas hospederas, que parasitoides están actuando como enemigos naturales y el estado (entidad federativa) que presenta mayor abundancia y diversidad.

Se identificaron 17 especies de moscas blancas, tres pertenecientes a la subfamilia Aleurodicinae y nueve a Aleyrodinae. *Trialeurodes vaporariorum* fue la mosca blanca más abundante, ya que se presentó en 19 de las 81 plantas hospederas, seguida de *Bemisia tabaci* la cual se encontró en 13 de las muestras.

Se determinaron 81 plantas hospederas agrupadas en 23 familias, 42 géneros y 47 especies. Las familias de hospederas con mayor número fueron Asteraceae, Fabaceae, Solanaceae, Rutaceae y Euphorbiaceae reportándose por primera vez a nivel mundial, los géneros *Ludwigia* (Onagraceae), *Phyla* (Verbenaceae) y *Viguiera* (Asteraceae) como hospederos de moscas blancas.

Los himenópteros emergidos de pupas de moscas blancas pertenecen a las familias Aphelinidae, Eulophidae, Platygasteridae y Signiphoridae, y a los géneros *Encarsia*, *Eretmocerus*, *Euderomphale*, *Amitus* y *Signiphora*. Se encontró una nueva especie del género *Encarsia*, reportando además por primera vez la presencia en México de cinco especies más. *Encarsia pergandiella* fue el parasitoide más común y abundante en el Noreste de México. Los porcentajes de parasitismo general en campo ocasionado por los parasitoides variaron de 4 a 91 por ciento.

Nuevo León fue el estado donde se detectó mayor número de especies de moscas blancas, en Tamaulipas hubo más plantas hospederas y en Coahuila y Nuevo León se registró más diversidad de parasitoides.

## LITERATURA CITADA

- Aguirre, L.A. y J. Soria. 1993. Generalidades sobre mosquita blanca. En: II Taller sobre control biológico de mosquita blanca. 9-10 de diciembre, 1993. Culiacán, Sin. SARH-CNRCB-FTS. Pág. 6-12. México.
- Arnal, E., L.M. Russell, E. Debrot, F. Ramos, M. Cermeli, R. Marcano y A. Montagne. 1993. Lista de moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) y sus plantas hospederas en Venezuela. Florida Entomologist 76(2): 365-381. United States of America.
- Arredondo, H.C. 1992. Control biológico de mosquitas blancas por entomófagos. En: "Métodos de Control de Mosquita Blanca en Hortalizas". 20-22 de mayo, 1992. Mexicali, B.C. SARH-DGSV-CNRCB-UABC. Pág. 85-98. México.
- 1993. Identificación de entomófagos de mosquita blanca. En: II Taller sobre control biológico de mosquita blanca. 9-10 de diciembre, 1993. Culiacán, Sin. SARH-CNRCB-FTS. Pág. 39-53. México.
- 1995. Los parasitoides en el control biológico de mosquita blanca (Homoptera: Aleyrodidae) en México. En: Simposio Sobre Control Biológico de Mosquita Blanca. 9 de noviembre de 1995. Tapachula, Chiapas. SARH-DGSV-CNRF-CNCB-SMCB-ECOSUR. Pág. 4-15. México.
- Arredondo, H.C. y E. Garza. 1996. Agentes de control biológico importados en el período 1991-1995. Datos no publicados.
- Avila, J. 1989. Hospederas de mosca blanca. Agromundo 3(4): 24-25. México.

- Avilés, M. 1993. Situación actual de la mosquita blanca *Bemisia tabaci* Genn. en el estado de Sinaloa, México 1993-1994. En: II Taller sobre control biológico de mosquita blanca. 9-10 de diciembre, 1993. Culiacán, Sin. SARH-CNRCB-FTS. Pág. 15-18. México.
- Bargallo, S., S. Long, I. Patti and C. Rapisarda. 1992. Efficiency of biological control against citrus whiteflies in Italy. *Boll. Zool. agr. Bachic.* 24(2): 121-135. Italy.
- Bellows, T.S. JR., T.M. Perring, R.J. Gill and D.H. Headrick. 1994. Description of a Species of *Bemisia* (Homoptera; Aleyrodidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 87(2): 195-206. Unites States of America.
- Bird, J. and K. Maramorosch. 1978. Viruses and virus diseases associated with whiteflies. In: "Advances in Virus Research". Volumen 22. (Editores, Max A. Lauffer, Frederik B. Bang, Karl Maramorosch y Kenneth M. Smith). Academic Pres. Pag. 55-110. United States of America.
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn and N.F. Johnson. 1989. An introduction to the study of insects. Sixth Edition. Saunders College Publishing. New York. 875 pp. United States of America.
- Byrne, D.N., T.S. Bellows JR and M.P. Parrella. 1990. Whiteflies in Agricultural Systems. In: "Whiteflies: Their Bionomics, Pest Status and Management" (Editor, Dan Gerling). Intercep Ltd., Andover, Hants. UK. Pág. 227-261. United Kingdom.
- Byrne, D.N. and T.S. Bellows JR. 1991. Whitefly biology. *Annu. Rev. Entomol.* 36: 431-457. Unites States of America.
- Cárdenas, J.A., F. Pérez y F. Nieves. 1996. Campaña contra la mosquita blanca en México. En: VI Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas y V Taller Latinoamericano sobre Moscas Blancas y Geminivirus. Septiembre 29-octubre 4, 1996. Acapulco, Gro. Pág 167-169. México.
- Cave, R.D. 1994. ¿Es viable el control biológico de un vector de geminivirus, como *Bemisia tabaci*?. *Revista Manejo Integrado de Plagas.* 34: 18-22. Costa Rica.

- \_\_\_\_\_ 1995. Manual para el reconocimiento de parasitoides de plagas agrícolas en América Central. Zamorano Academic Press. 202 pp. Honduras, C.A.
- Cock, M.J.W. 1986. Possibilities for classical biological control. In: "*Bemisia tabaci*. A Literature Survey on the Cotton Whitefly with an Annotated Bibliography". (Editor M.J.W. Cock). Chameleon Press Limited. Pág. 63-72. United Kingdom.
- Cota, C., A. Pulido y L. García. 1995. *Crysoperla carnea* como agente de control biológico de mosquita blanca en el Valle de Mexicali, B.C. En: Simposio Sobre Control Biológico de Mosquita Blanca. 9 de noviembre de 1995. Tapachula, Chiapas. SARH-DGSV-CNRF-CNCB-SMCB-ECOSUR. Pág. 22-25. México.
- Dittrich, V., G.H. Ernst, O. Ruesch and Solang. 1990. Resistance mechanisms in sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) populations from Sudan, Turkey, Guatemala and Nicaragua. J. Econ. Entomol. 83(5): 1665-1670. United States of America.
- Fransen, J.J. 1990. Natural enemies of whiteflies: fungi. In: "Whiteflies: Their Bionomics, Pest Status and Management" (Editor, Dan Gerling). Intercept. Atheneum Press. Pág. 187-210. United Kingdom.
- Fu-Castillo, A.A. y M. Chávez. 1994. Acción de los depredadores *Chrysoperla carnea* y *Delphastus pusillus* en el control biológico de la mosquita blanca de la hoja plateada (*Bemisia argentifolii* Bellows y Perring), en melón, en la costa de Hermosillo, Son. En: "Mosquita Blanca en el Noroeste de México". Memoria Científica Núm. 2. 1996. SAGAR-INIFAP-CIRN. Pág. 61. México.
- Gerling, D. 1990. Natural enemies of whiteflies: predator and parasitoids. In: "Whiteflies: Their Bionomics, Pest Status and Management" (Editor, Dan Gerling). Intercept. Atheneum Press. Pág. 147-185. United Kingdom.
- \_\_\_\_\_ 1992. Approaches to the biological control of whiteflies. Florida Entomologist 75(4): 446-456. United States of America.
- \_\_\_\_\_ 1996. Status of *Bemisia tabaci* in the Mediterranean countries: opportunities for biological control. Biological Control 6: 11-22. United States of America.

- Gill, R.J. 1990. The morphology of whiteflies. In: "Whiteflies: Their Bionomics, Pest Status and Management" (Editor, Dan Gerling). Intercep Ltd., Andover, Hants. Pág. 13-46. United Kingdom.
- Gould, J.R., T.S. Bellows Jr. and T.R. Paine. 1995. Preimaginal development, adult longevity and fecundity of *Encarsia inaron* (Hym.: Aphelinidae) parasitizing *Siphoninus phillyreae* (Hom.: Aleyrodidae) in California. *Entomophaga* 40(1): 55-68. France.
- Greathead, A.H. 1986. Host plants. In: "*Bemisia tabaci*. A Literature Survey on the Cotton Whitefly with an Annotated Bibliography". (Editor M.J.W. Cock). Chameleon Press Limited. Pág. 17-25. United Kingdom.
- Grissell, E.E. and M.E. Schauff. 1990. A handbook of the families of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). The Entomological Society of Washington. 85 pp. United States of America.
- Heinz, K.M. and M.P. Parrella. 1994. Poinsettia (*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Koltz) cultivar-mediated differences in performance of five natural enemies of *Bemisia argentifolii* Bellows and Perring, n. sp. (Homoptera: Aleyrodidae). *Biological Control* 4: 305-318. United States of America.
- Heinz, K.M. and J.M. Nelson. 1996. Interspecific interactions among natural enemies of *Bemisia* in an inundative biological control program. *Biological Control* 6: 384-393. United States of America.
- Hennessey, R.D., H.C. Arredondo y L.A. Rodríguez. 1995. Distribución geográfica y huéspedes alternos de parasitoides afelinidos de *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Vedalia* 2: 61-75. México.
- Hernández, V.M., E. Garza y A.M. Berlanga. 1995. Control microbial de mosquitas blancas con *Paecilomyces* spp. en México. En: Simposio Sobre Control Biológico de Mosquita Blanca. 9 de noviembre de 1995. Tapachula, Chiapas. SARH-DGSV-CNRF-CNCB-SMCB-ECOSUR. Pág. 29-36. México.

- Hoelmer, K.A., L.S. Osborne and R.K. Yokomi. 1993. Reproduction and feeding behavior of *Delphastus pusillus* (Coleoptera: Coccinellidae), a predator of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). J. Econ. Entomol. 86(2): 322-329. United States of America.
- Huffaker, C.B., R.L. Rabb and J.A. Logan. 1977. Some aspects of population dynamics relative to augmentation of natural enemy action. In: "Biological Control by Augmentation of Natural Enemies". (Editor, R.L. Ridgway and S.B. Vinson). Plenum Press, N.Y. Pág. 3-38. United States of America.
- Huldén, L. 1986. The whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) and their parasites in Finland. Notulae Entomologicae 66: 1-40. Finland.
- Jesudasan, R.W.A. and B.V. David. 1991. Taxonomic studies on Indian Aleyrodidae (Insecta: Homoptera). Oriental Insects 25: 231-434. India.
- Jiménez, E., B. Santamaría y F. Guharay. 1996. Reproducción de mosca blanca y la incidencia de control biológico natural en el Valle de Sebaco, Nicaragua. En: VI Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas y V Taller Latinoamericano sobre Moscas Blancas y Geminivirus. Septiembre 29-octubre 4, 1996. Acapulco, Gro. Pág 202. México.
- Kassis, G. and S. Michelakis. 1993. The effectiveness of biological control of the glasshouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Hom., Aleyrodidae) by *Encarsia formosa* Gahan (Hym., Aphelinidae). J. Appl. Ent. 116: 298-302. Alemania.
- Khan, A.G., A.A. Goraya, A.I. Mohyuddin and C. Inayatullah. 1985. The whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) of Pakistan. Pakistan J. Zool. 17(1): 29-33.
- Kirk, A.A., L.A. Lacey, N. Roditakis & J.K. Brown. 1993. The status of *Bemisia tabaci* (Hom.:Aleyrodidae), *Trialeurodes vaporariorum* (Hom.:Aleyrodidae) and their Natural Enemies in crete. Entomophaga 38 (3), 405-410. France.

- Liu, T.X. and P.A. Stansly. 1996. Pupal orientation and emergence of some aphelinid parasitoids (Hymenoptera: Aphelinidae) of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 89(3): 385-390. United States of America.
- López-Avila, A. 1986. Taxonomy and biology. In: "*Bemisia tabaci*. A Literature Survey on the Cotton Whitefly with an Annotated Bibliography". (Editor M.J.W. Cock). Chameleon Press Limited. U.K. Pág. 3-11. United Kingdom.
- Loyola, J.C. 1995. Identificación de parasitoides de moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae). En: Simposio Sobre Control Biológico de Mosquita Blanca. 9 de noviembre de 1995. Tapachula, Chiapas. SARH-DGSV-CNRF-CNCB-SMCB-ECOSUR. Pág. 16-21. México.
- Martin, J.H. 1987. An identification guide to common whiterfly pest species of the world (Homoptera:Aleyrodidae). *Tropical Pest Management* 33(4):298-322. United Kingdom.
- McAuslane, H.J., F.A. Johnson, D.A. Knauff and D.L. Colvin. 1993. Seasonal abundance and within-plant distribution of parasitoids of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in peanuts. *Environ. Entomol.* 22(5): 1043-1050. United States of America.
- Mound, L. A. and L.S. Halsey. 1978. *Whitthefly of the world. A systematic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data.* British Museum and John Wiley and Sons. Richard Clay Company Ltd. UK. 340 pp. United Kingdom.
- Myartseva, S.N. and V.A. Yasnosh. 1994. Parasites of Greenhouse and Cotton Whiterflies (Homoptera:Aleyrodidae) in Central Asia. *Entomological Review* 73(6):1-11. United States of America.
- Omer A. D., T. F. Leigh, and J. Granett. 1992. Insecticide Resistance in Field Populations of Greenhouse Whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) in the San Joaquin Valley (California) Cotton Cropping System. *J. Econ. Entomol.* 85(1):21-27. United States of America.

- Onillon, J.C. 1990. The use of natural enemies for the biological control of whiteflies. In: "Whiteflies: Their Bionomics, Pest Status and Management" (Editor, Dan Gerling). Intercep Ltd., Andover, Hants. UK. Pág. 287-313. United Kingdom.
- Orozco, M., M. Robles and J. Farías. 1995. Some host plants of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) under mesh-shade house conditions in Colima, Mexico. *Southwestern Entomologist*. 20(1): 111-112. United States of America.
- Ortiz, M., J.M. Arroyo, A. Ramos y J. González. 1996. Especies de mosquitas blancas, sus enemigos naturales y hospederos en el Estado de Nayarit. En: VI Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas y V Taller Latinoamericano sobre Moscas Blancas y Geminivirus. Septiembre 29-octubre 4, 1996. Acapulco, Gro. Pág 204. México.
- Penagos, D.I. y T. Williams. 1995. Factores clave en la biología de hiperparasitoides heterónomos (Hym: Aphelinidae): agentes para el control biológico de mosquita blanca y escamas. *Acta Zool. Mex.* 66: 31-57. México.
- Perring, T.M.A. D. Cooper, D.J. Kazmer, C. Shields and J. Shields. 1991. New strain of sweetpotato whiterfly invades California vegetables. *Calif. Agric.* 45:10-12. United States of America.
- Pickett, C.H., J.C. Ball, K.C. Casanave, K.M. Klonsky, K.M. Jetter, L.G. Bezark and S.E. Schoenig. 1996. Establishment of the ash whitefly parasitoid *Encarsia inaron* (Walker) and its economic benefit ornamental street trees in California. *Biological Control* 6: 260-272. United States of America.
- Polaszek, A., G.A. Evans and F.D. Bennett. 1992. *Encarsia* parasitoids of *Bemisia tabaci* (Hymenoptera: Aphelinidae, Homoptera: Aleyrodidae): a preliminary guide to identification. *Bull. Entomol. Res.* 82: 375-392. United Kingdom.
- Prahabker, N., N.C. Toscano, T.M. Perring, G.Nuessly, K. Kido & R.R. Youngman. 1992. Resistance monitoring of the Sweetpotato Whitefly (Homoptera:Aleyrodidae) in the imperial Valley of California. *J. Econ. Entomol.* 85(1):1063-1068. United States of America.

- Rivnay, T. and D. Gerling. 1987. Aphelinidae parasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea) of whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) in Israel, with description of three new species. *Entomophaga* 32(5): 463-475. France.
- Russell, L.M. 1947. A classification of the whiteflies of the new Tribe *Trialeurodini* (Homoptera: Aleyrodidae). *Rev. de Entomología* 18(1/2): 1-44. United States of America.
- 1963. Hosts and distribution of five species of *Trialeurodes* (Homoptera: Aleyrodidae). *Annals of the Entomological Society of America*. 56(2): 149-153. United States of America.
- 1964. *Dialeurodes kirkaldyi* (Kotinsky), a whitefly new to the United States (Homoptera: Aleyrodidae). *The Florida Entomologist* 47(1): 1-4. United States of America.
- 1965. A new species of *Aleurodicus* Douglas and two close relatives (Homoptera: Aleyrodidae). *The Florida Entomologist* 48(1): 47-55. United States of America.
- 1977. Hosts and distribution of the greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), (Homoptera: Homoptera: Aleyrodidae). *Coop. Plant Pest Rep.* 2(25): 449-458. United States of America.
- 1986. The whitefly Genus *Aleurocerus* Bondar (Homoptera, Homoptera, Aleyrodidae). *Entomography* 4: 137-183. United States of America.
- SARH. 1992. Programa Nacional de Manejo de Mosquita Blanca. Dirección General de Sanidad Vegetal. 44 pp. México.
- Schauff, M.E., G.A. Evans and J.M. Heraty. 1996. A pictorial guide to the species of *Encarsia* (Hymenoptera: Aphelinidae) parasitic on whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) in North America. *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 98(1): 1-35. United States of America.

- Sengonca, C., N. Uygun, U. Kersting and M.R. Ulusoy. 1993. Successful colonization of *Eretmocerus Debachi* (Hym.: Aphelinidae) in the eastern Mediterranean citrus Region of Turkey. *Entomophaga* 38(3): 383-390. France.
- Shishehbor, P. and P.A. Brennan. 1995. Parasitism of *Trialeurodes ricini* by *Encarsia formosa*: level of parasitism, development time and mortality on different host plants. *Entomophaga* 40(3/4): 299-305. France.
- 1996. Parasitism of the castor whitefly *Trialeurodes ricini* (Homoptera: Aleyrodidae) by *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae): bionomics in relation to temperature. *Bulletin of Entomological Research* 86: 67-72. United Kingdom.
- Simmons, G.S., and O.P.J.M. Minkenberg. 1994. Field-cage evaluation of augmentative biological control of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) in southern California cotton with the parasitoid *Eretmocerus* nr. *californicus* (Hymenoptera: Aphelinidae) *Environ. Entomol.* 23(6): 1552-1557. United States of America.
- Southwood, T.R.E. 1995. *Ecological methods*. Segunda Edición. Chapman and Hall, U.K. 524 pp. United Kingdom.
- Stam, P.A. and H. Elmosa. 1990. The role of predators and parasites in controlling populations of *Earias insulana*, *Heliothis armigera* and *Bemisia tabaci* on cotton in the Syrian Arab Republic. *Entomophaga* 35(3): 315-327. France.
- Tsai, J.H. and B. Steinberg. 1991. Current status of the citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi* (Homoptera: Aleyrodidae), and its parasites in south Florida. *Florida Entomologist* 74(1): 153-156. United States of America.
- van Lenteren, J.C., J.W. Herman, van Roermund and S. Sütterlin. 1996. Biological control of greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*) with the parasitoid *Encarsia formosa*: How does it work?. *Biological Control* 6: 1-10. United States of America.
- Vázquez, L.L., M. de la Iglesia, D. López, R. Jiménez, A. Mateo y E.R. Vera. 1995. Moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) detectadas en los principales cultivos agrícolas de Cuba. *Revista Manejo Integrado de Plagas* 36: 18-21. Costa Rica.

Viggiani, G. 1984. Bionomics of the Aphelinidae. Ann. Rev. Entomol. 29: 257-276. United States of America.

————— 1985. Notes on a few species of *Encarsia* Foerster (Hymenoptera: Chalcidoidea). Boll. Lab. Ent. Agr. Filippo Silvestri Portici 42: 81-94. Italy.

————— 1991. Diversity of the Aphelinidae in agroecosystems. Boll. Lab. Ent. agr. Filippo Silvestri 48: 9-18. Italy.

Williams, T. and A. Polaszek. 1996. A re-examination of host relations in the Aphelinidae (Hymenoptera: Chalcididae). Biological Journal of the Linnean Society 57: 35-45. United Kingdom.

Wraight, S.P., R.I. Carruthers, S.T. Jaronski, C.A. Bradley and Coworkers. 1995. Development of entomopathogenic fungi for biological control of whiteflies in row crops in the Rio Grande Valley of Texas. En: Simposio Sobre Control Biológico de Mosquita Blanca. 9 de noviembre de 1995. Tapachula, Chiapas. SARH-DGSV-CNRF-CNCB-SMCB-ECOSUR. Pág. 26-28. México.

Yashimoto, 1984. The Families and subfamilies of Canadian Chalcidoid wasps (Hymenoptera: Chalcidoidea). Part 12. IN: "The Insects and Arachnids of Canadá". Biosystematics Research Institute Ottawa, Ontario. Research Branch Agriculture Canada. Pág. 121-122.

# APENDICE

CUADRO A.1. Fechas de colecta de pupas, plantas hospederas y parasitoides de mosquitas blancas en los Estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (Noreste de México).

Estados	Fechas de Colecta			
	Día	Mes	Año	
Coahuila	04	Febrero	1995	
	11	Febrero	1995	
	22	octubre	1995	
	21	Diciembre	1995	
	22	Diciembre	1995	
	13	Enero	1996	
	11	Febrero	1996	
	20	Julio	1996	
	22	Julio	1996	
	23	Julio	1996	
	24	Septiembre	1996	
	31	Octubre	1996	
	Nuevo León	01	Diciembre	1996
		12	Marzo	1995
19		Marzo	1995	
25		Marzo	1995	
23		Julio	1996	
Tamaulipas	24	Julio	1996	
	22	Septiembre	1995	
	23	Septiembre	1995	
	24	Septiembre	1995	
	25	Julio	1996	
	26	Julio	1996	
	27	Julio	1996	
28	Julio	1996		

CUADRO A.2. Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) y sus plantas hospederas en el Noreste de México.

Moscas blancas	Hospederos	Moscas blancas	Hospederos
Nuevo género de la Subfamilia Aleurodicinae	<i>Citrus aurantiifolia</i>		<i>Morus celtidifolia</i> <i>Phylla lanceolata</i> <i>Ricinus comunis</i> *
<i>Aleurodicus</i> sp	<i>Bauhinia variegata</i> <i>Hibiscus</i> sp		<i>Ruellia occidentalis</i> <i>Salvia coccinea</i> * <i>Waltheria mexicana</i> *
<i>Aleurotrachelus trachoides</i>	<i>Casimiroa edulis</i>		<i>Xanthium strumarium</i> * <i>Xanthosoma robustum</i> <i>No identificada</i> *
<i>Aleurotrachelus</i> sp	<i>Celtis pallida</i> <i>Persea americana</i>		<i>No identificada</i> *
<i>Aleurotrixus floccosus</i>	<i>Citrus sinensis</i>	<i>Orchamoplatus citri</i>	<i>Fraxinus</i> sp <i>Rosa Chinensis</i> <i>No identificada</i>
<i>Aleurotuberculatus</i> sp	<i>Croton ciliatoglandulosus</i>		
<i>Bemisia afer</i>	<i>Fraxinus americana</i> <i>Morus celtidifolia</i>	<i>Paraleyrodes</i> sp	<i>Citrus aurantiifolia</i> <i>Citrus sinensis</i>
<i>Bemisia tabaci</i>	<i>Acalypha</i> sp * <i>Amaranthus hybridus</i> <i>Bidens odorata</i> * <i>Cucumis melo</i> <i>Cucumis</i> sp <i>Euphorbia heterophylla</i> * <i>Gossypium hirsutum</i> <i>Helianthus annus</i> * <i>Helianthus lacinatus</i> * <i>Ipomoea pinnatifida</i> * <i>Ludwigia octovalvis</i> * <i>Lycopersicon esculentum</i>	<i>Siphoninus phillyreae</i>  <i>Tetraleyrodes acaciae</i>          <i>Tetraleyrodes</i> sp	<i>Fraxinus americana</i>  <i>Bauhinia variegata</i> <i>Cassia</i> sp <i>Leucaena leucocephala</i> <i>No identificada</i>  <i>Bauhinia variegata</i> <i>Citrus aurantiifolia</i> <i>Ficus glaucescens</i> <i>Fraxinus americana</i>

CUADRO A.2.....Continuación.

Moscas blancas	Hospederos	Moscas blancas	Hospederos
<i>Trialeurodes floridensis</i>	<i>Citrus aurantiifolia</i> <i>Morus celtidifolia</i> <i>Psidium guajava</i>	<i>Trialeurodes</i> sp	<i>Carica papaya</i> <i>Morus celtidifolia</i>
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	<i>Acalypha</i> sp * <i>Ambrosia confertiflora</i> <i>Ambrosia psilostachya</i> <i>Bidens odorata</i> * <i>Cassia</i> sp <i>Euphorbia heterophylla</i> * <i>Helianthus annuus</i> * <i>Helianthus lacinated</i> * <i>Ipomoea pinnatifida</i> * <i>Ludwigia octovalvis</i> * <i>Nicotiana glauca</i> <i>Physalis angulata</i> <i>Ricinus communis</i> * <i>Rosa chinensis</i> <i>Ruta chalepensis</i> <i>Salvia coccinea</i> * <i>Senna lindheimeriana</i> <i>Solanum elaeagnifolium</i> <i>Solidago velutina</i> <i>Verbesina microptera</i> <i>Viguiera dentata</i> <i>Waltheria mexicana</i> * <i>Xanthium strumarium</i> * <i>No identificada</i> * <i>No identificada</i> * <i>No identificada</i>	Desconocida	<i>Sacharum officinarum</i>
		* Hospederos que comparten <i>Bemisia tabaci</i> y <i>Trialeurodes vaporariorum</i> .	

CUADRO A.3. Plantas hospederas de moscas blancas en el Noreste de México

Estado	Municipio	Planta hospedera	Familia	
Coahuila	Cuatro Ciénegas	<i>Helianthus annuus</i>	Asteraceae	
		<i>Viguiera dentata</i>	Asteraceae	
	General Cepeda	<i>Bauhinia variegata</i>	Fabaceae	
		<i>Morus celtidifolia</i>	Moraceae	
		<i>Physalis angulata</i>	Solanaceae	
		<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Solanaceae	
	Monclova Parras	<i>Ambrosia psilostachya</i>	Asteraceae	
		<i>Bauhinia variegata</i>	Fabaceae	
		<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	
		<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae	
		<i>Hibiscus</i> sp	Malvaceae	
		<i>Persea americana</i>	Lauraceae	
		<i>Rosa chinensis</i>	Rosaceae	
		<i>Xanthium strumarium</i>	Asteraceae	
		Piedras Negra	<i>Viguiera dentata</i>	Asteraceae
			<i>Rosa chinensis</i>	Rosaceae
		Ramos Arizpe	<i>Helianthus annuus</i>	Asteraceae
			<i>Phyla lanceolata</i>	Verbenaceae
		Sabinas	<i>Ruellia occidentalis</i>	Acanthaceae
			<i>Xanthium strumarium</i>	Asteraceae
	<i>Bauhinia variegata</i>		Fabaceae	
	<i>Citrus aurantiifolia</i>		Rutaceae	
	<i>Euphorbia heterophylla</i>		Euphorbiaceae	
	<i>Lycopersicon esculentum</i>		Solanaceae	
	<i>Nicotiana glauca</i>		Solanaceae	
	<i>Persea americana</i>		Lauraceae	
	<i>Ruta chalepensis</i>		Rutaceae	
	<i>Solidago velutina</i>		Asteraceae	
	Saltillo	No identificada	-----	
		No identificada	-----	
	San Pedro	<i>Gossypium hirsutum</i>	Malvaceae	
		<i>Xanthium strumarium</i>	Asteraceae	
Torreón	<i>Amaranthus hybridus</i>	Amarantaceae		
	<i>Helianthus annuus</i>	Asteraceae		
	<i>Helianthus laciniatus</i>	Asteraceae		
	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Solanaceae		
		<i>Morus celtidifolia</i>	Moraceae	

CUADRO A.3.....Continuación.

Estado	Municipio	Planta hospedera	Familia
Nuevo León	Cerralvo	<i>Xanthosoma robustum</i>	Araceae
		<i>Celtis pallida</i>	Ulmaceae
	General Bravo	<i>Acalypha</i> sp	Euphorbiaceae
		<i>Fraxinus americana</i>	Oleaceae
		<i>Rosa chinensis</i>	Rosaceae
	Iturbide	<i>Celtis pallida</i>	Ulmaceae
		<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabaceae
	Marín	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae
		<i>Persea americana</i>	Lauraceae
		<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae
	Monterrey	<i>Ipomoea pinnatifida</i>	Convolvulaceae
		<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae
	Sabinas Hidalgo	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Onagraceae
		<i>Cucumis</i> sp	Cucurbitaceae
Tamaulipas	Abasolo	<i>Bidens odorata</i>	Asteraceae
		<i>Salvia coccinea</i>	Lamiaceae
	Aldama	No identificada	-----
		No identificada	-----
	Altamira	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae
		<i>Bauhinia variegata</i>	Fabaceae
	Ciudad Victoria	<i>Casimiroa edulis</i>	Rutaceae
		<i>Croton ciliatoglandulosus</i>	Euphorbiaceae
		<i>Hibiscus</i> sp	Malvaceae
		<i>Rosa chinensis</i>	Rosaceae
		<i>Verbesina microptera</i>	Asteraceae
	Díaz Ordaz	<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabaceae
	Gómez Farías	<i>Ficus glaucescens</i>	Moraceae
	Güemez	<i>Fraxinus</i> sp	Oleaceae
	Llera	<i>Cassia</i> sp	Fabaceae
		<i>Viguiera dentata</i>	Asteraceae
		No identificada	-----
		<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae
	Mante	<i>Saccharum officinarum</i>	Poaceae
	Mier	<i>Ipomoea pinnatifida</i>	Convolvulaceae
	Matamoros	<i>Gossypium hirsutum</i>	Malvaceae
		<i>Xanthium strumarium</i>	Asteraceae
		No identificada	-----
	Ocampo	<i>Senna lidheimeriana</i>	Fabaceae
	San Fernando	<i>Helianthus annus</i>	Asteraceae
	Valle Hermoso	<i>Ambrosia conferthiflora</i>	Asteraceae
		<i>Waltheria mexicana</i>	Sterculiaceae
Xicoténcatl	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Onagraceae	