

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS FORESTALES

DESCRIPCIÓN Y CICLO DE VIDA DE LA
CHINCHE DEL FRESNO *Tropidosteptes*
chapingoensis Carvalho & Rosas (Hemiptera:
Miridae).

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

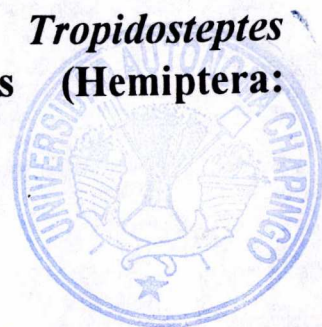
MAESTRO EN CIENCIAS EN CIENCIAS
FORESTALES

PRESENTA:

JUANA FONSECA GONZÁLEZ

B10-94022

Chapingo, Texcoco, Edo. de México
Septiembre del 2000



DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES



**Descripción y ciclo de vida de la chinche del fresno *Tropidosteptes chapingoensis*
Carvalho & Rosas (Hemiptera:Miridae)**

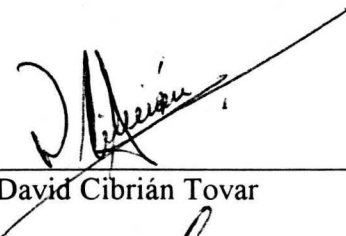
Por :

Juana Fonseca González

Esta tesis se realizó bajo la dirección del Dr. David Cibrián Tovar, misma que ha sido aprobada por el siguiente Comité Asesor y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de

Maestro en Ciencias, en Ciencias Forestales

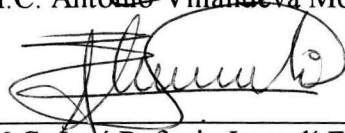
Director:


Dr. David Cibrián Tovar

Asesor:


M.C. Antonio Villanueva Morales

Asesor:

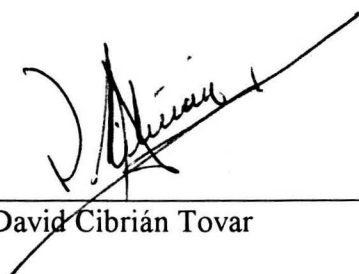

M.C. José Refugio Lomelí Flores

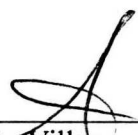
A.37195

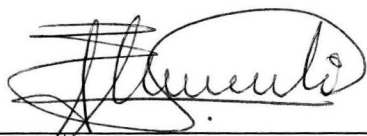
Chapingo, Estado de México; septiembre de 2000

**Descripción y ciclo de vida de la chinche del fresno *Tropidosteptes chapingoensis*
Carvalho & Rosas (Hemiptera:Miridae)**

El jurado que revisó y aprobó el examen de grado de **Juana Fonseca González**, autor de la presente tesis de Maestría en Ciencias, estuvo constituido por:

Presidente: 
Dr. David Cibrián Tovar

Asesor: 
M.C. Antonio Villanueva Morales

Asesor: 
M.C. José Refugio Lomelí Flores

Chapingo, Estado de México; septiembre de 2000

DEDICATORIA

A la Universidad Autónoma Chapingo y la División de Ciencias Forestales por mi formación académica

A mis hijas Ximena y Natalia por ser mi principal razón para mejorar día con día

A César por su apoyo incondicional

A mis padres María del Refugio González y J. Refugio Fonseca por darme la vida

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el financiamiento otorgado.

Al Dr. David Cibrián Tovar por la excelente dirección de este trabajo y por las valiosas aportaciones al mismo.

Al M.C. Antonio Villanueva Morales por la revisión del presente trabajo y por el apoyo brindado durante el desarrollo del mismo.

Al M.C. J. Refugio Lomelí Flores por revisión del presente trabajo, por las valiosas sugerencias y por la identificación del género *Erythmelus* Enock

Al Dr. José Isabel López Arroyo del Campo Experimental General Terán del INIFAP, por la identificación del género *Chrysoperla* Stephens.

A la M. C. Rebeca Álvarez Zagoya por la orientación en la realización del trabajo de laboratorio y por su invaluable amistad.

Al personal que labora en el Laboratorio de Entomología y Patología Forestal por su apoyo y amistad.

A la Licenciada Pilar Villegas, encargada de la biblioteca del Museo de Historia Natural, por el desinteresado apoyo en la búsqueda de material bibliográfico.

Al Dr. Harry Brailovsky por la información sobre *Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho & Rosas.

A la M. C. Jacinta Correia por su apoyo en la traducción de la descripción de *Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho & Rosas.

A mis amigos: Verónica, Carlos, Maribel, Edgardo, Patricia, Ramón, Héctor Manuel, Tangaxuhan, Lilia y Juan por su apoyo en los momentos difíciles.

DATOS BIOGRAFICOS

La autora nació el 18 de Octubre de 1971 en Atotonilco El Alto, Jalisco, radicando a partir de 1977 en Cuautla, Morelos. Estudió la carrera de Ingeniero Forestal con orientación en Silvicultura en la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo, egresando en 1993. Se tituló con la tesis "Situación fitosanitaria de los bosques del norte de Sonora" en enero de 1995.

Durante diciembre de 1995 y enero de 1996, realizó trabajos de control de plagas urbanas en la Ciudad de Cuernavaca, Morelos.

De marzo a agosto de 1996, ocupó el puesto de auxiliar de visitador de la Procuraduría Agraria trabajando en las comunidades del noreste del estado de Morelos.

En agosto de 1996 ingresó a la maestría en la División de Ciencias Forestales

RESUMEN

Juana Fonseca González

Descripción y ciclo de vida de la chinche del fresno *Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho & Rosas (Hemiptera:Miridae)

Septiembre de 2000

(Bajo la dirección del Dr. David Cibrián Tovar)

En Chapingo, México, se estudió el ciclo de vida de *Tropidosteptes chapingoensis* en un rango de temperaturas de 20 a 27.5°C y bajo condiciones de iluminación natural; dicho ciclo requiere en promedio 53.3 días para completarse. La especie presenta cinco instares ninfales; la media de longitud en mm para el instar 1 al 5 es respectivamente: 0.91, 1.41, 1.95, 2.46 y 2.96. La longitud promedio de la hembra es de 3.71 mm y la del macho es de 3.52 mm (sin medir alas ni antenas). Adicionalmente se hizo una comparación morfométrica de dos poblaciones de chinches del fresno, una de Chapingo, México y la otra de Bogotá, Colombia; esta última también se identificó como *T. chapingoensis* por especialistas colombianos y se ha supuesto su entrada a ese país procedente de México. Los caracteres que se usaron para la comparación de las muestras fueron: longitud del rostrum, longitud de la tibia posterior, longitud de cada uno de los cuatro segmentos antennales y longitud y ancho de la cabeza y el pronoto. Los caracteres que mejor diferencian estas poblaciones fueron: longitud de la tibia posterior, segundo segmento antenal, tercer segmento antenal y primer segmento antenal (en orden de mayor a menor poder discriminante). De acuerdo a los resultados se concluyó que ambas poblaciones son distintas ($\alpha \leq 0.05$). También se estudiaron los enemigos naturales de *T. chapingoensis* en Chapingo, México; se reconocieron dos géneros de insectos entomófagos, un depredador de ninfas que fue identificado como *Chrysoperla* sp. (Neuroptera:Chrysopidae) y un parasitoide de huevecillos identificado como *Erythmelus* sp. (Hymenoptera:Mymaridae) el cual por ser más específico parece tener mayor potencial como regulador de la población de la chinche.

Palabras clave: *Tropidosteptes chapingoensis*, *Chrysoperla* sp., *Erythmelus* sp., chinche del fresno, parasitoide, depredador.

ABSTRACT

Juana Fonseca González

Description and life cycle of ash plant bug, *Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho & Rosas (Hemiptera:Miridae)

Septiembre de 2000

(Under the direction of Dr. David Cibrián Tovar)

The life cycle of *Tropidosteptes chapingoensis* was studied under natural light conditions and temperature range of 20 to 27.5°C at Chapingo, México, with an average duration of 53.3 days. The specie exhibits five nymphal instars and the average length in mm for each of the instars is: 0.91, 1.41, 1.95, 2.46 and 2.96. The average length of the female is 3.71 mm and the male is 3.52 mm (wings and antennae not considered). A morphometric comparison was also made in two populations of ash plant bug, one from Chapingo, México and the other from Bogotá, Colombia; the lastest was also classified as *T. chapingoensis* by colombian specialists. The characteristics used for the comparisons were: the lengths of rostrum, hind tibia, each of the first through fourth antennal segments, pronotum and head, and widths of pronotum and head, being the length of hind tibia, second antennal segment, third antennal segment and first antennal segment the most useful to make the proper distinctions. From the observed results it was found that two different populations are present ($\alpha \leq 0.05$). Also, the natural enemies of *T. chapingoensis* were studied in Chapingo, México. Two genera of entomophagous insects were recognized; the nymphs predator *Chrysoperla* sp. and the egg parasitoid *Erythmelus* sp. The second has a better potential to be used as biological control agent.

Key words: *Tropidosteptes chapingoensis*, *Chrysoperla* sp, *Erythmelus* sp, ash plant bug, parasitoid, predator.

CONTENIDO

LISTA DE CUADROS.....	x
LISTA DE FIGURAS	xi
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA.....	2
2.1. Descripción de <i>Fraxinus uhdei</i> (Wenzing) Lingelsheim.....	2
2.2. Plagas que atacan a <i>Fraxinus</i> spp.....	3
2.3. La familia Miridae.....	5
2.3.1. La familia como plaga.....	7
2.3.2. La familia como regulador de poblaciones de insectos.....	8
2.4. Descripción del género <i>Tropidosteptes</i> Uhler.....	9
2.5. El género <i>Tropidosteptes</i> Uhler sobre <i>Fraxinus</i> spp.....	10
2.6. Descripción de <i>Tropidosteptes chapingoensis</i> Carvalho & Rosas	14
2.7. Control biológico de la familia Miridae.....	18
2.7.1. Parasitoides.....	18
2.7.2. Depredadores.....	21
2.7.3. Patógenos.....	27
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
3.1. Área de estudio	29
3.2. Arbolado de estudio.....	29
3.3. Ciclo de vida <i>Tropidosteptes chapingoensis</i> Carvalho & Rosas.....	29
3.3.1. Colocación de parejas de <i>Tropidosteptes chapingoensis</i>	29
3.3.2. Determinación del número y duración de cada ínstar.....	30
3.3.3. Descripción y medidas de <i>Tropidosteptes chapingoensis</i>	31
3.4. Comparación de muestras de <i>Tropidosteptes chapingoensis</i>	32
3.4.1. Obtención de las muestras.....	32
3.4.2. Comparación de muestras para saber si provienen de la misma población.....	32
3.4.3. Comparación de matrices de covarianzas de ambas muestras.....	33

3.4.4. Obtención de la Distancia Cuadrada de Mahalanobis.....	33
3.4.5. Obtención de variables con mayor poder discriminante.....	34
3.5. Obtención de enemigos naturales de <i>Tropidosteptes chapingoensis</i>	34
3.5.1. Obtención de depredadores.....	35
3.5.2. Obtención de parasitoides de huevecillos.....	35
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
4.1. Ciclo de vida y descripción de <i>Tropidosteptes chapingoensis</i> Carvalho & Rosas.	36
4.1.1. Población de chinches de Chapingo, México.....	36
4.1.2. Población de chinches de Bogotá Colombia.....	38
4.2. Comparación de las muestras.....	43
4.3. Comparación de matrices de covarianzas.....	44
4.4. Distancia Cuadrada de Mahalanobis	46
4.5. Poder discriminante de cada carácter.....	47
4.6. Enemigos naturales.....	48
4.6.1. <i>Chrysoperla sp.</i> (Neuroptera:Chrysopidae).....	48
4.6.2. <i>Erythmelus sp</i> (Hymenoptera:Mymaridae).....	49
5. CONCLUSIONES.....	52
6 LITERATURA CITADA.....	54

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Principales plagas sobre <i>Fraxinus uhdei</i> en México.....	4
Cuadro 2. Comparación de la longitud (promedio en mm sin medir alas ni antenas) de los estados de desarrollo de <i>Tropidosteptes spp</i>	42
Cuadro 3. Comparación del ciclo de vida (promedio en días) de <i>Tropidosteptes spp</i>	42
Cuadro 4. Promedio (Desviación Estándar) en mm de los caracteres medidos a las dos muestras.....	43
Cuadro 5. Media (Desviación Estándar) en mm de los caracteres usados para la comparación de matrices de covarianzas.....	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Daños provocados por <i>Tropidosteptes chapingoensis</i> Carvalho & Rosas en <i>Fraxinus uhdei</i> (Wenzing) Lingelsheim.....	12
Figura 2. Principales estructuras externas de <i>Tropidosteptes chapingoensis</i>	16
Figura 3. Estructuras genitales de <i>Tropidosteptes chapingoensis</i>	17
Figura 4. Estructuras de <i>Erythmelus sp</i>	22
Figura 5. Método usado para el estudio del ciclo de vida de <i>Tropidosteptes chapingoensis</i>	31
Figura 6. Método usado para la obtención de parasitoides.....	35
Figura 7. Estados de desarrollo de <i>Tropidosteptes chapingoensis</i> de Chapingo, México.....	40
Figura 8. Estados de desarrollo de <i>Tropidosteptes chapingoensis</i> de Bogotá Colombia.....	41
Figura 9. <i>Chrysoperla sp</i>	50
Figura 10. <i>Erythmelus sp</i>	51

1. INTRODUCCIÓN

La chinche del fresno, *Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho & Rosas, es una de las plagas de mayor importancia para este árbol urbano (Cibrián T. et al. 1995). Sus infestaciones son de gran magnitud tanto en árboles jóvenes como adultos, sobre todo si se encuentran bajo situaciones de estrés por sequía, contaminación, mala calidad de sitio, etc. En 1996 se conoció una infestación considerable de chinches en los urapanes (*Fraxinus chinensis*) en Bogotá, Colombia; los ejemplares de ese país fueron identificados por Pinzón (1997) como *Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho & Rosas, es decir que pertenecen a la misma especie presente en México. Sin embargo, al comparar la morfología de chinches de Colombia y México se aprecian diferencias en color y tamaño, por lo que se consideró importante realizar el presente trabajo que aporte elementos para la verificación de la especie presente en Colombia y a la posible introducción de enemigos naturales de ésta chinche de México a Colombia. Se plantearon los siguientes objetivos:

1. Conocer los principales aspectos del ciclo de vida de *Tropidosteptes chapingoensis* en el área de influencia de Chapingo, Edo. de México.
2. Reconocer los principales enemigos naturales de *Tropidosteptes chapingoensis* en ésta área.
3. Hacer una comparación morfométrica de la población de chinches del fresno de Colombia con la población de México.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Descripción del fresno, *Fraxinus uhdei* (Wenzing)Lingelsheim

Este árbol se distribuye en Jalisco, Michoacán, Estado de México, Hidalgo, Veracruz, Puebla y el Distrito Federal (Niembro, 1986), se encuentra también en Sinaloa y Durango, por lo general forma parte del bosque de galería en cañadas y barrancas y en asociaciones de bosque mixto o mesófilo (Chacalo y Martínez, 1994). Martorell (1976) lo menciona como árbol nativo de México, introducido a Puerto Rico por el Servicio Forestal de Estados Unidos.

De acuerdo a Chacalo y Martínez (1994) es un árbol dioico y caducifolio que alcanza hasta 30 m de altura, copa compacta y redondeada hacia la punta, su sombra es densa, es de crecimiento rápido y vigoroso, vive de 80 a 100 años.

Hojas pinnaticompuestas, opuestas, sueltas de 20 a 30 cm de longitud, 5 a 9 folíolos, generalmente 7, ovado-lanceolados, acuminados o agudos, redondeados en la base; margen entero o crenulado serrado hacia el tope; haz verde oscuro lustroso, envés pálido y blanquecino, glabras o pubescentes, con pecíolo glabro y surcado; en el otoño las hojas adquieren tonalidad rojo-púrpura, rosada o amarillenta.

Flores unisexuales, aparecen con o antes de las hojas en panículas estaminadas o pistiladas, racimos estaminados cortos y densos, flores individuales diminutas verde a rojas, glabras,

sin pétalos, cáliz campanulado, 4 lóbulos, 2 a 3 estambres, filamentos cortos; panículas pistiladas de cerca de 5 cm de largo, delgadas, cáliz profundamente lobulado, estilo dividido en 2 estigmas, color púrpura rojizas; nacen en abril y mayo.

Los frutos son sámaras colocadas en racimos densos de 15 a 20 cm de largo, cuerpo de la semilla rollizo, ala ligeramente extendida hacia abajo, oblonga a espatulada, cortada en el extremo, delgada, lisa aplanada, amarilla a café, de 2.5 a 6 cm de largo y casi 0.6 cm de ancho; maduran de agosto a septiembre.

Corteza color gris claro a café oscuro, bordes estrechos y separados por fisuras profundas de configuración entrelazada.

El principal uso que se le da es como planta de ornato y de sombra en avenidas, parques y jardines por la belleza de su follaje. La madera es de excelente calidad y se utiliza en la fabricación de muebles finos, artículos deportivos y torneados, decoración de interiores, mangos para herramientas e implementos agrícolas. La corteza y las hojas contienen un alcaloide llamado Fraxina que posee propiedades febrífugas. La infusión que se obtiene del cocimiento de la corteza y/o las hojas se utiliza en medicina casera para bajar la fiebre (Chacalo y Martínez, 1994; Niembro, 1986).

2.2. Plagas que atacan a *Fraxinus* spp.

El insecto más abundante sobre fresno es el género *Tropidosteptes* Uhler, en Estados Unidos de Norteamérica se presentan las especies *T. illitus*, *T. pacificus*, *T. amoemus* y *T. brooksi*. En México *T. chapingoensis* es la única especie de chinche del fresno que se ha

reportado para este árbol. Cibrián, et. al. (1991) menciona que en el Valle de México los daños que le ocasiona son de suma importancia.

Para Estados Unidos de Norteamérica Dreistadt (1994), menciona también a *Leptoypha minor* del orden hemiptera y para Puerto Rico Martorell (1976) considera a *Paracarnus mexicanus* Distant (Hemiptera:Miridae), *Paracarnus cubanus* Bruner (Hemiptera:Miridae), *Oiketicus kirbyi* Guilding (Lepidoptera:Psychidae) y a *Pseudauleaspis pentagona* (Targioni-Tozzetti) (Homoptera:Diaspididae).

Cuadro 1. Plagas que se encuentran sobre *Fraxinus uhdei* en México.

PLAGA	ORDEN:FAMILIA	TIPO DE PLAGA	FUENTE
<i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westwood)	Homoptera:Aleyrodidae	Chupador	Cibrián et. al. 1995
<i>Crassaspis multipora</i> (Ferris)	Homoptera:Diaspididae	Chupador	"
<i>Corytucha ciliata</i> (Say) McAfee	Hemiptera:Tingidae	"	"
<i>Stenomacra marginella</i>	Hemiptera:Pyrrhocoridae	"	"
<i>Aphis citricola</i>	Homoptera:Aphididae	"	Peña et. al. 1987
<i>A. fabae</i>	Homoptera:Aphididae	"	"
<i>A. gossypii</i>	Homoptera:Aphididae	"	"
<i>A. nerii</i>	"	"	"
<i>Chaitoporus spp</i>	"	"	"
<i>Cinara spp</i>	"	"	"
<i>Macrosiphum sp</i>	"	"	"
<i>Miliarthizophagus sp</i>	"	"	"
<i>Myzus persicae</i>	"	"	"
<i>Periphyllus sp</i>	"	"	"
<i>Tretanychus urticae</i> Koch (=T. telarius L.)	"	"	Mayagoitia y Bassols, 1987
<i>Typhlodromus mcgregori</i>	"	"	"
<i>Saissetia oleae</i> (Bernard)	Homoptera:Coccidae	"	"
<i>Ceroputo mexicanus</i> (Cockerell)	Homoptera:Pseudococcidae	"	"

PLAGA	ORDEN:FAMILIA	TIPO DE PLAGA	FUENTE
<i>Hylesinus aztecus</i> Wood.	Coleoptera:Scolytidae	Descortezador	Martínez y Chacalo, 1994 Cibrián T. <u>et al.</u> 1995.
<i>Placosternus erythropus</i> (Chevrolat)	Coleoptera: Cerambycidae	Barrenador	"
<i>Megacyllene caryae</i> Gahan	Coleoptera: Cerambycidae	"	Martínez y Chacalo, 1994
<i>Elaphidion irroratum</i> L. y <i>E. Mimeticum</i> Schaeffer	Coleoptera: Cerambycidae	"	"
<i>Incisitermes marginipennis</i> (Latreille)	Isoptera:Kalotermitidae	Barrenador de madera muerta	Martínez y Chacalo, 1994. Cibrián T. <u>et al.</u> 1995.
<i>Lyctus planicollis</i> LeConté	Coleoptera:Lyctidae	"	Martínez y Chacalo, 1994
<i>Pterourus multicaudata</i> Kirby [= <i>Papilio multicaudatus</i> (Kirby)]	Lepidoptera: Papilionidae	Defoliador	Martínez y Chacalo, 1994 "Cibrián T. <u>et al.</u> 1995.
<i>Atta mexicana</i> (Smith)	Hymenoptera: Formicidae	"	Cibrián T. <u>et al.</u> 1995

2.3. La familia Miridae

Es la familia del orden Hemiptera con mayor número de representantes; en Norteamérica está presente con alrededor de 1700 especies. La mayoría de las especies son delicadas y frágiles, a veces tienen un brillo marcado, pero a menudo son de color verde y café (Slater y Baranowski, 1978; Domínguez, 1998; Borror, DeLong y Triplehorn, 1976). Los adultos miden de 3 a 10 mm de longitud, con un rostrum de cuatro segmentos y tarsos tri-segmentados; los ocelos nunca están presentes. Las antenas tienen cuatro segmentos y frecuentemente el tercero y el cuarto son más delgados que los primeros dos y se asemejan a un hilo; la parte apical del corium está marcado por una fractura costal como un área

separada llamada cuneo, como en Anthocoridae y los machos de Microphysidae; la membrana de los hemélitros tienen una celda grande sin venas y generalmente una celda más pequeña entre la grande y el margen apical del cuneo. El trocánter aparentemente de dos segmentos tanto en adultos y ninfas, lo cual es característico de la familia.

Las patas pueden desprenderse por acción muscular, la ruptura se da entre las dos mitades del trocánter y esto sucede si son agarrados por un depredador o si el insecto vivo se deja caer dentro de un líquido preservador.

Gran parte del éxito de la familia puede atribuirse a la facilidad con que caminan en las hojas. El contacto con varios tipos de superficies de hojas parece haber sido la principal forma de adaptación para definir a la familia como el mayor grupo dentro del orden (Dolling, 1991). Muchas de las especies norteamericanas tienen una generación por año y solo se pueden coleccionar a finales de primavera y principios de verano, cuando la vegetación es suculenta y está en crecimiento (Slater y Baranowski, 1978).

La clasificación de la familia estuvo en un considerable estado de incertidumbre hasta que Carvalho en 1952 intentó racionalizar todos los diferentes clasificaciones y propuso una clasificación universal. Esto fue seguido por una extensiva compilación de todos los registros de especies conocidas publicadas en una serie de catálogos (Carvalho 1957-1960) así como claves de los géneros del mundo (Carvalho, 1955). El esquema de Carvalho tuvo una considerable aceptación aún cuando, debido a la magnitud de la fauna de los míridos, algunas especies y géneros fueron colocados incorrectamente. También algunos caracteres

usados para delinear las subfamilias y tribus dentro de la familia han tenido que ser revisados (Slater, 1950; Kelton, 1959; Schuh, 1974 y Akingbohunge, 1978).

Un carácter que puede ser útil para una mejor dilucidación de las relaciones dentro de la familia y el cual parece ser consistentemente observado, es el número de folículos de los testículos Leston (1961) estudió este carácter en 94 mիրidos principalmente paleárticos y demostró algunas modalidades interesantes que parecen ser significativas a nivel de subfamilia. Akingbohunge (1983) estudió el número de folículos de los testículos de 124 mիրidos de las regiones Paleártica, Neártica y Etiópica. Con esto se aumenta a 201 el número de especies de las cuales estos datos están disponibles. Se reportan cinco subfamilias dentro de Miridae: Mirinae, Deraecorinae, Orthotylinae, Bryocorinae y Phylinae.

2.3.1. La familia como plaga. Varias de las especies de la familia son de interés para agricultores y horticultores tanto por ser plaga de plantas como por ser depredadores de plagas (Dolling W.R., 1991).

El género más estudiado dentro de la familia, sobre todo en Estados Unidos, es *Lygus*, por ser una de las principales plagas de cultivos en ese país; sobre todo *L. hesperus* Knight, *L. lineolaris* (Palisot de Beauvois) y *L. elisus* Van Duzee (Jackson y Graham, 1983), los cuales se encuentran atacando cultivos como ajonjolí, alfalfa, cártamo, maíz, sorgo, soya y algodónero (Dominguez, 1998).

Otros géneros importantes son *Pseudatomoscelis* (= *Psallus*) *seriatus* (Reuter) que ataca al algodón, *Creontiades rubrinervis* (Stal) que ataca ajonjolí, alfalfa, algodón, cártamo, maíz y soya (Domínguez, 1998).

Esta familia, también ataca a algunos géneros de herbáceas y ornamentales, *Lygocorys pabulinus* (Linnaeus) se distribuye en Europa, se alimenta de *Caryopsis*, *Chrysanthemum*, *Clematis*, *Dahlia*, *Forsythia*, *Fuchsia*, *Geranium* e *Hydrangea*. *Lygus rugulipennis* (Poppius) es plaga de *Arctosis*, *Chrysanthemum*, *Dahlia*, *Aster*, *Tropaeolum*, *Papaver* y *Zinnia* (Alford, 1995)

En México, el género *Lygus*, es también el más importante en el norte del país por ser una plaga de consideración sobre algodón y plaga secundaria sobre cártamo, alfalfa, ajonjolí, soya, maíz, sorgo y hortalizas. *Creontiades rubrinervis* y *C. signatus* sobre algodón son tan importantes como *Lygus* por tener igual densidad y ocasionan el mismo tipo de daño. *Pseudatomoscelis* (= *Psallus*) *seriatus* también es plaga sobre algodón (Pacheco M., 1985; Ramírez Ch., 1993).

2.3.2. La familia como regulador de poblaciones de insectos. Existen varias especies de la familia que tienen hábitos depredadores; *Stethocomus japonicus* muestra un alto potencial de control biológico para las especies de *Stephanities* (Hemiptera: Tingidae) (Neal, Haldemann y Henry, 1991), de igual forma *Deraeocoris nebulosus* fue el primer mírido en Norteamérica a quien se le dio crédito por sus tendencias depredadoras. Este género ha sido asociado con ácaros, pulgones, escamas, mosquitas blancas, psílidos y

chiches de encaje sobre más de 50 especies de árboles y arbustos ornamentales (Wheeler et. al., 1975).

2.4. Descripción del género *Tropidosteptes* Uhler.

Este género fue descrito en 1878 por Uhler, se encuentra dentro de la subfamilia Mirinae y de la tribu Mirini (Akingbohunge, 1983). Según Slater y Baranowski (1978) tienen forma ovoide, abdomen constreñido en la base, hemélitros no paralelos, márgenes laterales del pronoto frecuentemente carinados o al menos callosos. Collar pronotal frecuentemente presente y separado del resto del pronoto por un surco definido. Pronoto fuertemente punteado o si las puntuaciones desaparecen, entonces la superficie es rugosa o tiene pelos semejantes a escamas o un pelo con una cubierta sedosa. El escutelum generalmente no hinchado y prolongado, en los pocos casos donde está hinchado, las alas anteriores no están cubiertas con pelos parecidos a escamas. Segmento basal del tarso posterior más corto que los segmentos 2 y 3 combinados. Arolia presente que se levanta entre las uñas, es divergente, usualmente dilatada. El segundo segmento antenal lineal o casi lineal, nunca hinchado en su parte distal.

Orificio de la glándula odorífera bien desarrollado, su margen dorsal bien extendido hacia abajo del margen ventral del mesepimeron.

En 1945 Usinger estudia a tres géneros muy relacionados: *Xenoborus* Reuter (1908), *Neoborus* Distant (1884) y *Tropidosteptes* Uhler (1878), quienes además están emparentados con *Lygus*. Slater en 1950 estudia la genitalia de *Neoborus*, *Xenoborus* y *Tropidosteptes* y sugiere que los tres géneros son congénéricos. Carvalho (1954 y 1965)

sinonimizó a *Neoborus* con *Tropidosteptes*. Kelton (1959) estudió la genitalia del macho de *Tropidosteptes*, *Xenoborus* y *Neoborella* Knight (1925) y también sugirió que estos tres géneros eran congénéricos. Estudios más profundos de las especies incluidas en éstos géneros muestran que *Tropidosteptes* y *Xenoborus* son congénéricos, pero *Neoborella* se mantuvo como género distinto.

Además de la genitalia similar de machos y hembras, las especies de *Tropidosteptes* y *Xenoborus* son similares en forma y apariencia y todas tienen un hábitat similar, están confinados a árboles caducifolios preferentemente a especies de *Fraxinus* (Kelton, 1978).

2.5. El género *Tropidosteptes* Uhler sobre *Fraxinus* spp.

Se presenta a través de Norteamérica alimentándose sobre fresno y ocasionalmente sobre las plantas cercanas si el fresno se encuentra muy infestado y defoliado. En Estados Unidos de Norteamérica se presentan las especies *T. pacificus* (Van Duzee) y *T. illitus* (Van Duzee) en el oeste, especialmente en los valles calurosos del interior de California (Dreistadt, 1994). Para el lado este se menciona a *T. amoenus* (Reuter), aunque ahora con el comercio se encuentran ya ampliamente distribuidas; de la misma forma, *T. pacificus* fue introducida de Pensilvania junto con los fresnos de vivero. *T. brooksi* Kelton se ha reportado tanto para Canadá como para el lado oeste de E.U.A. (Johnson y Lyon, 1991; Kelton, 1978).

T. illitus es la especie más abundante y diseminada atacando a *Fraxinus velutina*, para la década de los 40's era ya la peor plaga de los fresnos en California. Las ninfas de *T. illitus* son de color café claro uniforme y los adultos son negros y amarillos o café y amarillo, tienen una generación por año. El desarrollo de las ninfas requiere aproximadamente 25

días, pasan por cinco instares ninfales. Los adultos de *T. pacificus* son cafés y las ninfas son verdes con puntos negros, esta especie es menos abundante que *T. illitus*, su ciclo de vida es similar, solo que *T. pacificus* tiene una segunda generación en primavera. Ambas especies ponen sus huevecillos en las ramillas del fresno e invernán como huevecillos. La segunda generación de *T. pacificus* pone sus huevecillos en la nervadura principal de las hojas. A principios de la primavera, tan pronto brotan las yemas, los huevos eclosionan y las ninfas se alimentan de las nuevas hojas. Las ninfas y los adultos de las chinches succionan la savia de hojas, semillas, flores y ramitas del fresno; produciendo un punteado amarillo blanquecino en la superficie de la hoja que llega a formar áreas cloróticas amplias. Con el transcurso de la estación de crecimiento las áreas cloróticas se vuelven cafés y la hoja se seca y cae prematuramente (Figura 1). Las hojas jóvenes que han sido atacadas permanecen pequeñas o son deformadas severamente. El envés de las hojas se marca con manchas negras del excremento de las chinches (Dreistadt, 1994; Johnson y Lyon, 1991; Usinger, 1945).

La especie del este (*T. amoenus*) tiene dos generaciones por año a través de su rango de distribución. En el otoño los huevecillos son puestos bajo la corteza del hospedante, pasando el invierno en este estado. Eclosionan de principios a mediados de mayo. Las ninfas permanecen en el envés de la hoja y empiezan a alimentarse, se requieren alrededor de 5 semanas para que completen su desarrollo ninfal. La primera generación de adultos aparece a finales de julio y deposita sus huevecillos en la nervadura de la hoja. La segunda generación de adultos permanece en el hospedante hasta que mueren por el frío.



Figura 1. Daño provocado por *Tropidosteptes chapingoensis*.

T. brooksi es una especie que se reportó para Canadá y para el oeste de E.U.A., es muy semejante a *T. amoenus* aunque es más verdoso. El escutelum es verde amarillento pálido; de igual forma su biología se presume que está relacionada (Johnson y Lyon, 1991; Kelton, 1978).

Los árboles aparentemente toleran el daño producido por las chinches, rara vez es tan severa como para justificar un control. Las defoliaciones severas en California generalmente se deben a la antracnosis producida por *Gloeosporium aridum* o la sequia (Dreistadt, 1994; Johnson y Lyon, 1991).

En México, la única especie que se reporta de este género es *Tropidosteptes chapingoensis*, el cual se ha encontrado atacando a *Fraxinus uhdei* en el Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Michoacán, Puebla, Querétaro y Tlaxcala; al parecer se distribuye de igual forma que su hospedante, principalmente en áreas urbanas y suburbanas siendo una plaga muy importante. En la Cd. de México ha provocado un fuerte deterioro del fresno, el cual representa el 19% del total de las especies de utilizadas como árboles urbanos. El comportamiento de esta chinche es similar al de las reportadas para Estados Unidos de Norteamérica, solo que el daño al hospedante es más fuerte, llegando a provocar la caída de las hojas de árboles completos. Esta capacidad de deterioro se debe a que tiene generaciones sobrepuestas a lo largo del año, disminuyendo su actividad solo cuando el arbolado se queda sin hojas, este período lo pasan en estado de huevecillo. Al final del invierno, los árboles emiten nuevo follaje y los insectos reinician su actividad. Después de su nacimiento las ninfas se mantienen en pequeños grupos de 4-5 individuos que al desarrollarse tienden a disgregarse. Caminan activamente por hojas y tallos, pero solo se alimentan por el envés de las hojas. Estos insectos son más perjudiciales en árboles debilitados por sequía, contaminación del aire, etc. (Cibrián, T. et al, 1991; Cibrián, T. et al, 1995; Hernández, 1995; MacGregor y Gutiérrez, 1983; Martínez y Chacalo, 1994).

Otros reportes de chinches del fresno se han dado en la especie *Fraxinus chinensis* (Urapán) que es parte del arbolado urbano en Santafé de Bogotá, Colombia. El brote de esta plaga se detectó a partir de 1993 y a la fecha ha provocado un deterioro generalizado. Se identificó como *T. chapingoensis* y se considera fue introducida de México, las características del daño, ciclo de vida y hábitos encontrados en esta ciudad presentan

similitudes con las encontradas en los reportes de esta especie para México (Pinzón F., 1997).

2.6. Descripción de *Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho & Rosas.

Según Carvalho y Rosas (1965), el macho tiene una longitud media de 4.2 mm, el ancho del abdomen es de 1.5 mm, la cabeza tiene una longitud de 0.2 mm, de anchura tiene 0.9 mm y el vértex 0.44 mm. Los segmentos antenales tienen las siguientes medidas: segmento I 0.5 mm, segmento II 1.1 mm, segmento III 0.5 mm, segmento IV 0.2 mm. El pronoto tiene las siguientes medidas: longitud 0.6 mm, ancho en la base 1.3 mm.

Tienen el cuerpo alargado, su coloración general es paja a pálido amarillento con o sin manchas negras; las antenas son negras (excepto el extremo del segmento IV y la base del segmento III que son claros). Tiene una línea negra o castaño oscura junto al margen posterior del pronoto (ausente en algunos ejemplares o incompleta en otros o apenas aparente en los ángulos posteriores). Presenta un collar más claro en el extremo del margen posterior del pronoto; escutelum con el ápice color blanco lechoso; hemiélitros con una pequeña mancha oscura en la región apical del corium junto a la base del cuneo. Tiene dos pequeñas manchas escutelares ligeramente más oscuras próximas al ápice y también al margen interno del cuneo. Las venas de la membrana también más oscuras que la membrana del clípeo con una pequeña mancha negra (Figura 2).

Patatas más claras que el resto del cuerpo con franjas y manchas oscuras distribuidas de la siguiente manera: una franja longitudinal ligera en las extremidades superiores de los fémures, una franja longitudinal en la base extrema de las tibias, pudiendo en las tibias

posteriores dividirse en una mancha basal y luego seguir como una pequeña franja longitudinal, un pequeño anillo un poco más allá de la mitad de las tibiae posteriores y el segmento III de los tarsos junto con las uñas son de color negro. El extremo del rostrum negro; abdomen en su parte ventral más claro que el cuerpo.

Cuerpo fuertemente punteado, inclusive la cabeza, el área entre los callos con una cubierta ligeramente vellosa. Rostrum que llega al ápice de las coxas intermedias.

En cuanto a la genitalia, presenta aedeago característico, sin espícula esclerosada, con gonoporo externo desarrollado y vesícula provista de un espacio de cerdas (o espinas). Valva izquierda curva en forma de gancho con algunas cerdas, afilada hacia el ápice. Valva derecha pequeña tubular y simple (Figura 3).

La hembra es ligeramente más robusta y grande que el macho, llevando por la parte ventral el ovipositor, que está dispuesto en la parte longitudinal media del abdomen. El segmento II de la antena es levemente más corto que en el macho. Los anillos de la bolsa copuladora y la pared posterior de la misma esclerosados (Figura 3)(Carvalho y Rosas, 1965).

La ninfa madura presenta en la mayor parte del cuerpo una coloración verde brillante. Los ojos son rojos, el pronoto y los cuatro muñones alares son oscuros casi negros. Sobre la parte dorsal del abdomen, entre los segmentos 3 a 5 se encuentra una mancha roja, que en algunos individuos llega hasta el séptimo segmento abdominal. El huevo alargado con los bordes romos, de color blanquecino cuando está recién puesto y luego se pone verdoso. Mide 1 mm de longitud (Cibrián, et. al., 1995) .

Esta especie pertenece al grupo de *Neoborus* que posee un dorso fuertemente pubescente y el primer segmento antenal negro, asemejándose a *Neoborus populi* Knight (Carvalho y Rosas, 1965).

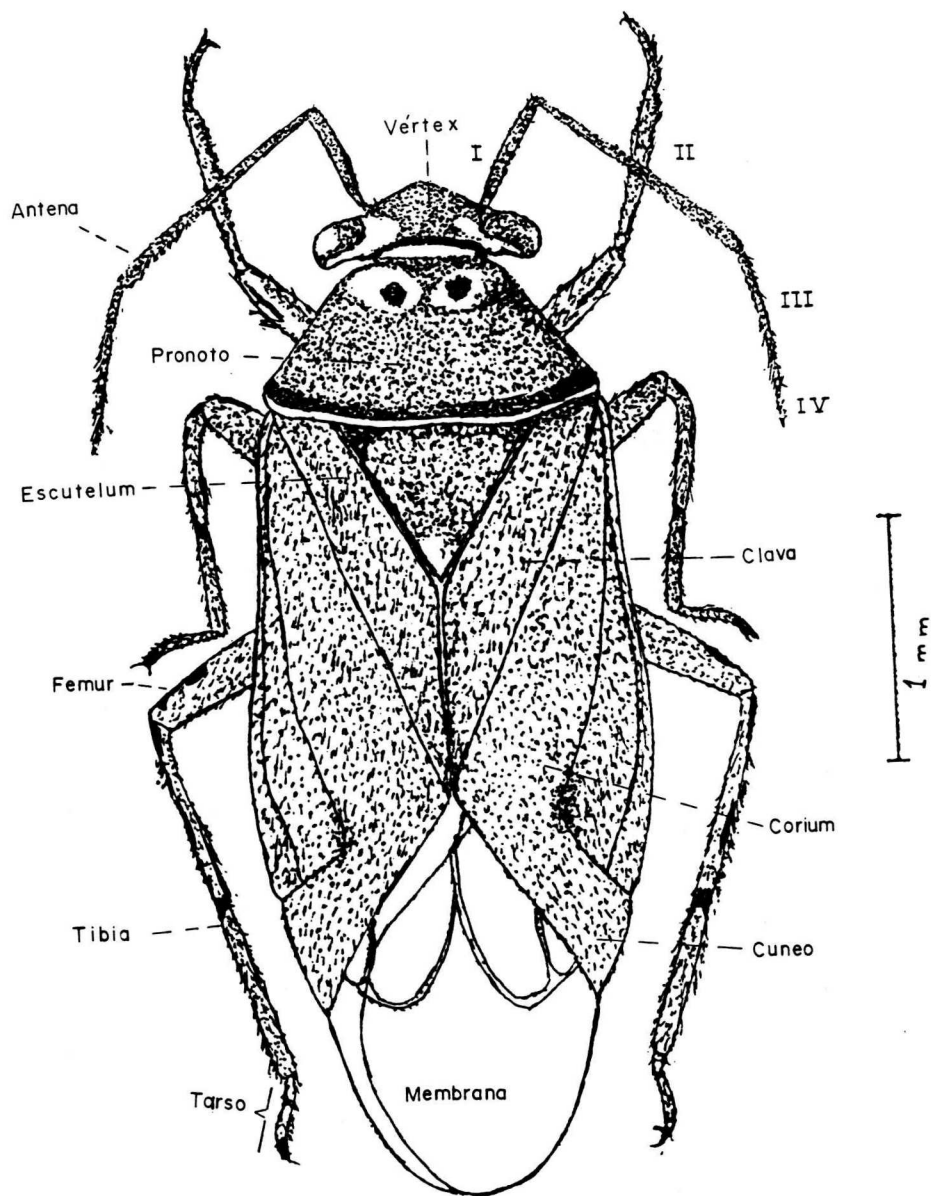


Figura 2. Principales estructuras externas de *Tropidosteptes chapingoensis* Tomado de Carvalho y Rosas (1965)

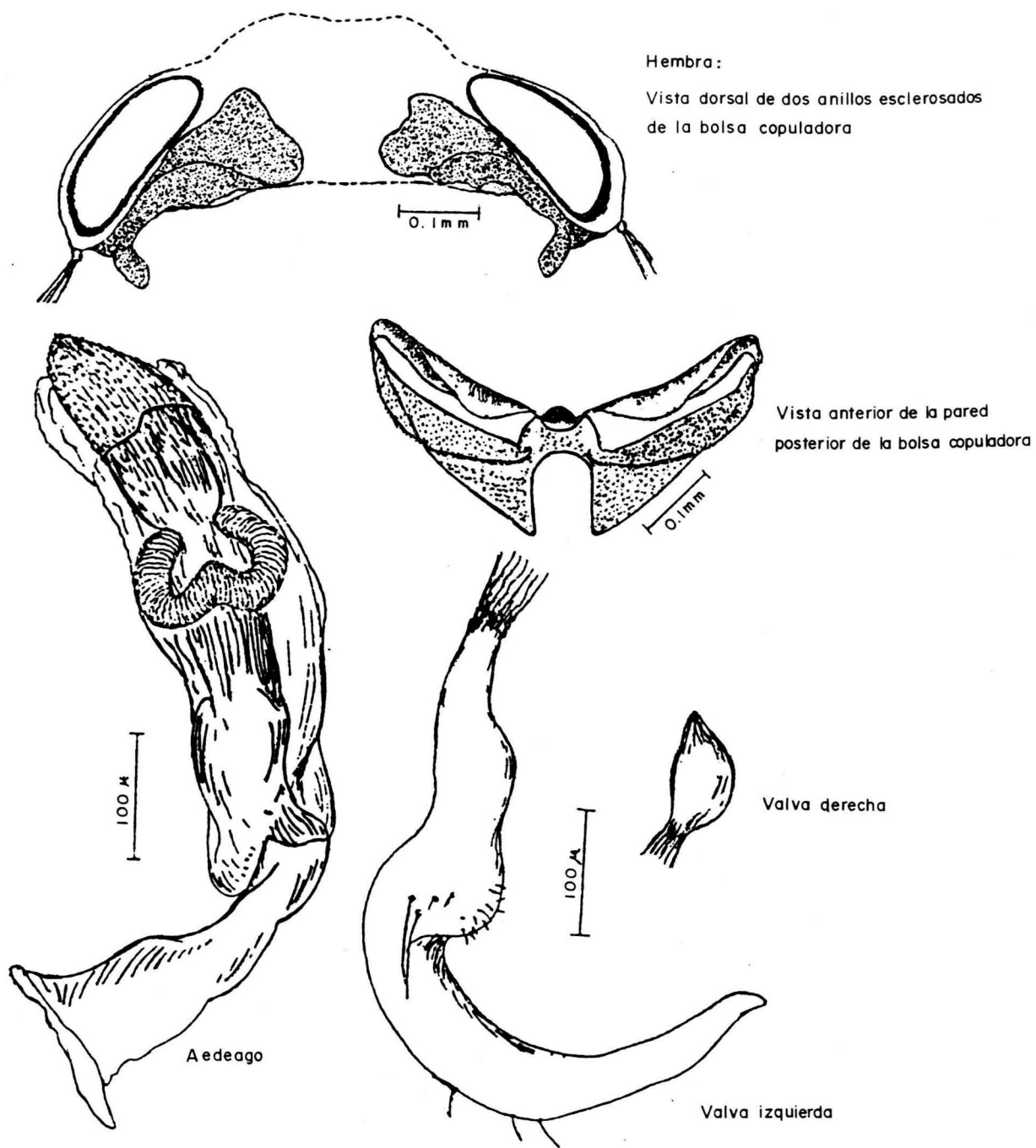


Figura 3. Estructuras genitales de *Tropidosteptes chapingoensis*. Tomado de Carvalho y Rosas (1965)

2.7. Control biológico de la familia Miridae

2.7.1. Parasitoides. Los principales parásitos himenópteros de los estados activos de heterópteros son Braconidae de la subfamilia Euphorinae. Los míridos son por mucho los más comunes de sus hospedantes. A menudo el cuarto y quinto instar de miridae presentan el abdomen distendido y brillante. Estas son víctimas de los parásitos de braconidos del género *Leiophron* y *Peristenus*. La hembra inserta el huevecillo bajo la región en que se juntan tórax y abdomen. Ataca del segundo al tercer instar, aunque a veces también ataca el cuarto. El parásito emerge cuando el hospedante está en el quinto instar o cuando es adulto. Solo se desarrolla una larva en cada hospedante (Dolling, 1991).

Por ser el género más importante de la familia, *Lygus* ha sido estudiado ampliamente en este aspecto y se han encontrado varias especies de Mymaridae parasitando huevecillos, Braconidae principalmente para ninfas y Tachinidae para adultos (Clancy y Pierce, 1966). Conti, et al (1997) y Norton y Welter (1996) encontraron que *Anaphes iole* Girault (Hymenoptera:Mymaridae) es un parasitoide interno solitario y específico de huevecillos de *Lygus spp* y es muy común en Norteamérica donde también ataca huevecillos de otros míridos y un membrácido.

Anaphes ovijentatus (Crosby and Leonard) es otra especie que ataca a *Lygus hesperus* (Knight), el cual se reporta para Nueva York y Canadá (Jackson, Cohen y Verdugo, 1988; Romney y Cassidy, 1945).

El braconido *Leiophron* (= *Euphorus*) *pallipes* Curtis es un parasitoide común de *Lygus spp* y otros míridos en Europa y Norteamérica, excepto en el suroeste de Estados Unidos.

Leiophron pallipes parasita a *Lygus hesperus* y *Lygus elisus* en laboratorio (Clancy and Pierce, 1966). *Leiophron uniformis* (Gahan) parasita a *Lygus lineolaris*, *L. hesperus* y *L. elisus* en varias áreas geográficas a través de Estados Unidos (Marsh, 1979), atacando los cinco instares ninfales (Debolt, 1981), debido a que *Leiophron uniformis* presenta un amplio rango de hospedantes y de hábitats (Graham et. al., 1986), ha sido propuesto como un posible candidato para el control de las poblaciones de *Lygus spp.* (Debolt, 1987). En experimentos realizados por Debolt (1991) sobre la capacidad de encapsular los huevecillos del parasitoide por las ninfas de *Lygus*, se encontró que las ninfas jóvenes (0-24 hr de nacidas) la capacidad de encapsulación fue de 7.6%, esta capacidad se incrementa a más del 70% en ninfas de 72-96 hr de nacidas.

Los depredadores hemípteros más comunes *Geocoris spp* (Hemiptera:Miridae) y *Nabis spp.* (Hemiptera:Nabidae) son parasitados fuertemente por taquínidos en el sur de California. Muchos huevecillos de *Geocoris spp* fueron parasitados por *Telenomus sp.* En estudios de laboratorio se mostró que los huevecillos y ninfas de *L. hesperus* fueron fuertemente atacados por los adultos de *Geocoris* y las ninfas por los adultos y ninfas de *Nabis* (Clancy and Pierce, 1966).

Para el centro de México, Guzmán Larralde (1994), reporta que parasitando a la familia miridae se encontraron los siguientes géneros de mimáridos: *Anagrus* Haliday, *Anaphes* Haliday, *Erythmelus* Enock, *Gonatocerus* Nees y *Polynema* Haliday

***Erythmelus* Enock. (Hymenoptera:Mymaridae).** Pertenece a la familia Mymaridae. Los mimáridos ovipositan inmediatamente después de emerger y algunas especies suelen atacar

insectos acuáticos (Swan, 1964). Son parásitos estrictos de otros insectos como hemípteros y homópteros, particularmente de cicadélidos y membrácidos (Huber, 1986). Ejercen un grado importante de control natural de plagas considerando su ocurrencia y abundancia en muchos hábitats terrestres, incluyendo algunos muy desérticos. Además de conocerse 10 casos documentados de especies de mimáridos que han sido transferidas deliberadamente de un país o continente a otro, estableciéndose exitosamente para el control biológico de plagas importantes, tales como la chicharrita de la manzana *Typhlocyba froggatti* Baker (Huber, 1986), la chicharrita de la caña de azúcar *Perkinsiella saccharicida* Kirkaldys y el picudo del eucalipto *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal, entre otros.

En un estudio realizado en 14 localidades de Nuevo León por Huber (1985) se colectaron 14% de mymáridos del total de los calcidoideos. De los mymaridae *Erythmelus* representó el 2.9%. Las colectas se hicieron en áreas naturales y en malezas asociadas a cultivos. Schauff (1984), lo considera un género cosmopolita, en un trabajo realizado por Guzmán, González y Loyola (1990) lo encontraron en Nuevo León y Tamaulipas.

Este insecto posee cuatro segmentos tarsales. El abdomen es casi sésil. El metanoto se proyecta hacia afuera sobre el propodeo. En la tibia anterior se observan hileras de espinas pequeñas. En el gaster el hipopigidio de las hembras se observa bien desarrollado. Las mandíbulas se reducen a dos placas (Figura 4).

Las especies de *Erythmelus* son distinguibles, es decir, no se confunden fácilmente con otros grupos que tienen el abdomen sésil o subsésil y tarsos de cuatro segmentos. Los géneros relacionados tales como *Anaphes* tienen una o dos hileras de sensilas basicónicas

sobre las tibias anteriores, el metanoto no se proyecta por encima del propodeo y los esternones abdominales no se fusionan en un hipopigidio. Las familias huéspedes son Agromyzidae, Cicadellidae, Diaspididae, Miridae, Tingidae y Tortricidae. Este género no es abundante, se ha atrapado con trampa Malaise, amarillas y con la red de golpeo (Guzmán, 1994).

2.7.2. Depredadores. Ellington, Southward y Carrillo (1997), encontraron que los depredadores más comunes para el género *Lygus* fueron: *Nabis* spp (Hemiptera:Nabidae), *Orius* spp (Hemiptera:Anthocoridae), *Chrysoperla* sp (Neuroptera:Chrysopidae), *Hippodamia* sp (Coleoptera:Coccinellidae), *Geocoris* spp (Hemiptera:Miridae) y *Collops* sp (Coleoptera:Malachiidae).

Whalon y Parker (1978), realizaron un estudio sobre varios depredadores, para encontrar la presencia de *Lygus lineolaris*, los resultados arrojaron que de las especies de depredadores estudiadas, las más importantes fueron: *Podisus maculiventris*, *Nabis ferus* (se alimentan del primer, segundo y tercer instar de la chinche), *Sinea diadema* (alimentándose de todos los instares ninfales) y *Geocoris punctipes* (consume adultos de *Lygus*). En condiciones de campo se considera al género *Nabis* como un depredador significativo de *L. hesperus* (Perkins y Watson, 1972).

Swan, (1964) menciona que las larvas de los géneros *Chrysopa* y *Chrysoperla* se alimentan de chinches y además de una gran variedad de pequeños insectos incluyendo mosquita blanca, orugas, psílicos, chapulines y en algunas ocasiones de huevos de insectos. Burgess

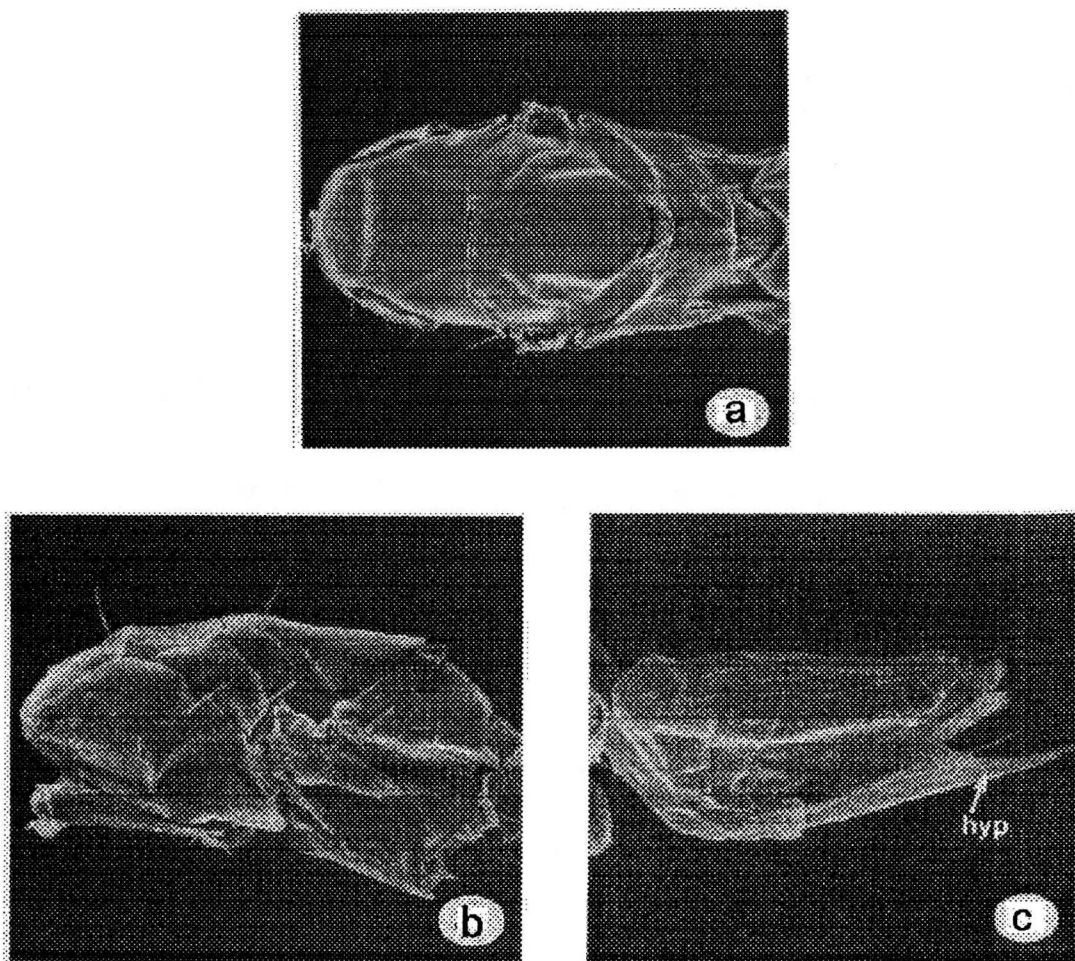


Figura 4. Estructuras de *Erythmelus* sp. a) Vista dorsal del tórax de *E. psallidis* Gahan. b) Vista lateral del abdomen de *Erythmelus* sp. c) Vista lateral del abdomen la hembra de *E. psallidis*. Tomado de Huber (1997).

(1980) reporta larvas de *Crysopa carnea* alimentándose de los adultos de *Phyllotreta cruciferae* (Hemiptera:Lygaeidae). Específicamente para *Tropidosteptes chapingoensis* Montesoro (1994), citado por Pinzón (1997), menciona que es depredado por varios insectos, entre los que destaca el género *Chrysopa*.

Chrysopidae. Agnew et. al. (1981) menciona que *Chrysoperla plorabunda* (Fitch) se distribuye en Norteamérica, de costa a costa y desde Alaska y las provincias de Canadá hasta México. Esta familia comprende a las alas de encaje más comunes de hábitos arbóreos (Clausen, 1940). Todas las larvas del orden neuróptera viven como depredadores.

La familia Chrysopidae es un importante biorregulador de la densidad de población de insectos chupadores, principalmente de pulgones y pequeñas especies. Dentro del orden, esta familia es el grupo más interesante por ser el más común (Stary, et. al . 1988) *Chrysopa carnea* Stephens (= *Chrysoperla*) y *C. rufilabris* Burmeister son los depredadores más importantes en varios cultivos agrícolas, las características que los adaptan a este tipo de situaciones son las siguientes:

1. En la primavera, los adultos se mueven de su sitio de invernación al campo y rodean los cultivos.
2. Ambas especies tienen relativamente períodos cortos de desarrollo.
3. La oviposición no depende de una gran población de presas.
4. Las larvas tienen un amplio rango de aceptación de presas.
5. Ambas especies tienen cierto grado de resistencia a los insecticidas.

6. Son fáciles de criarse, liberarse y manipularse en el campo.

Parecen especies muy relacionadas, comparten hábitats y su preferencia por alimento; sin embargo, difieren significativamente en su distribución geográfica. Así que la importancia de cada especie para situaciones de Control Biológico varían con la región, localidad y estación (Tauber y Tauber, 1983).

C. carnea está ampliamente distribuída a través de la región holártica, en Norteamérica ha sido colectada en Alaska, en todas las provincias de Canadá, en todos los estados de Estados Unidos de Norteamérica y hacia el sur hasta el D.F. en México (Adams, 1979). En comparación *C. rufilabris* es más restringida, se limita al este y medio-oeste de Estados Unidos de Norteamérica, extendiéndose al Este de Canadá (límite norte) y a través de Florida y al Noreste de México (límite sur). Aunado a esto, tienen una respuesta muy diferente a la humedad relativa (Tauber y Tauber, 1983).

Descripción morfológica de adultos. Tienen alas grandes que parecen estar venadas semejando una red. Dependiendo de la especie, los adultos pueden alimentarse de insectos o de miel, néctar y polen. Estos insectos tienen cuerpos delgados y son de color verde tanto el cuerpo como las alas. Miden entre 12 a 20 mm de longitud, tienen antenas largas y ojos color dorado brillante. Sus huevecillos son esféricos de color blanco o verde a gris claro son puestos de forma individual sobre filamentos delgados pegados a la superficie del tejido vegetal, generalmente en el envés de las hojas, Stary et. al. (1988) menciona que el filamento mide alrededor de 10 mm de largo y que originalmente fueron descritos como especies independientes de hongos.

Descripción de las larvas de la familia Chrysopidae. Dreistadt (1994) menciona que las larvas se asemejan a pequeños cocodrilos y a menudo son llamados “leones de los áfidos” porque generalmente se alimentan de éstos; sin embargo, también se alimentan de una gran variedad de pequeños insectos, incluyendo chinches, ácaros, trips, mosquitas blancas, larvas de escarabajos y huevecillos de saltamontes.

Como la mayoría de los neurópteros, los chrysópidos tienen tres instares larvales, los cuales son muy parecidos a los de la familia Hemerobiidae, sin embargo los chrysópidos tienen cabezas grandes en relación a sus cuerpos; sus mandíbulas son elongadas y curvadas y en el segundo y tercer instar larval cada tarso sostienen un pulvilus entre cada uña tarsal, éste no está presente en los mismos instares de los hemeróbidos.

El cuerpo va desde el relativamente angosto y elongado con pequeños tubérculos dorsolaterales y con setas largas, aserradas y curvadas (las larvas que cargan desechos). El rango de colores va del gris apagado al rosa brillante y café.

La cabeza es ancha y aplanada dorsoventralmente con las antenas insertadas en huecos membranosos levantados ligeramente sobre los ojos. El segmento antenal basal es corto y tubular, el segundo es mucho más largo y angosto y está anillado y el último segmento termina en punta y posee una seta terminal. Las mandíbulas son prominentes y se extienden a partir de la cabeza y está compuesta por dos partes, las mandíbulas dorsales y ventralmente los estiletes maxilares, los cuales se acomodan para formar el canal alimenticio. Ventralmente a las mandíbulas, están los palpos labiales, cada uno consiste en

un segmento basal corto, un segmento medio anillado y un segmento tubular terminal ligeramente cónico. Sobre la cabeza tiene 12 pares de setas prominentes: 8 dorsales, 1 lateral y 3 ventrales y otras setas pequeñas (Tauber, 1974).

Las larvas de los tres instares producen una sustancia adhesiva, la cual les sirve para colgarse del sustrato, esta sustancia parece ser de naturaleza protéica y es posible que sea del mismo material como la seda que es usada para formar el capullo de la pupa (Spiegler, 1962).

Sistemática de la familia. La sistemática de la familia Chrysopidae ha cambiado radicalmente durante los últimos 30 años. Hasta hace poco, la mayoría de “alas de encaje” verde, se ponían por omisión en el género *Chrysopa* Leach (1815), el cual llegó a estar muy abultado y en consecuencia mal definido. Steinmann (1964) fue el primero en sugerir que se subdividiera en más unidades taxonómicas y propuso cuatro subgéneros, incluyendo *Chrysoperla*, para agrupar alas de encaje con ciertos patrones de color y puntuaciones en la cabeza. Tjeder (1966) desarrolló y modificó ampliamente la clasificación de Steinmann, definiendo ocho géneros monofiléticos de *Chrysopa*, principalmente en términos de la genitalia de machos y hembras.

Recientemente, los taxónomos de Chrysopidae han sido forzados a reconocer dos complejos de especies informales dentro de *Chrysoperla*, el grupo *rufilabris* y el grupo *carnea*; estos se diferencian por sus distintivas marcas faciales (genales), genitalia de machos, proporción de alas y ambiente de apareamiento (Bram y Brinckley, 1963; Tauber y Tauber, 1983; Henry, 1989).

Aunque el grupo *rufilabris* parece ser distinguible, el grupo *carnea* es difícil taxonómicamente (Adams y Penny, 1987).

Chrysoperla carnea ha estado bajo una serie de cambios rápidos e inestables en su estado taxonómico. Originalmente fue descrita como un “ala de encaje” común en las Islas Británicas por Stephens (1835), fue definida después para incluir formas morfológicamente idénticas que se presentan a través de Europa y Asia.

Actualmente no existe consenso de cómo tratar a *Chrysoperla carnea* y sus parientes cercanos alrededor del mundo (Henry, Martínez y Pupedis, 1993).

Este subgénero incluye seis especies descritas para Norteamérica, la mayoría son importantes en el manejo de plagas. Muchas especies de chrysópidos de Norteamérica no se encuentran en otra parte del mundo. La mayoría de los trabajos de la familia Chrysopidae se basan principalmente en caracteres de adultos. Tauber (1974) realizó un trabajo basándose en características de los estados inmaduros. Es muy difícil identificar las larvas de los chrysópidos de Norteamérica. Las larvas de la mayoría de las especies no están descritas.

2.7.3. Patógenos. Tanigoshi y colaboradores (1990), realizaron bioensayos que indicaron que los ínstaros del 1 al 3 de *Lygus hesperus* son especialmente susceptibles a *Bacillus thuringiensis* Berliner, mientras que los adultos son tolerantes a las dosis de campo. El género *Entomophthora* (orden Entomophthorales), ataca al orden Hemiptera en general. Las chinches muertas por este hongo tienen una apariencia característica, debido a que los

conidios del parásito brotan a través de la membrana del insecto y aparecen como anillos granulares conspicuos entre los segmentos abdominales (Dolling, 1991).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Área de estudio

El área de estudio en la que se realizaron los trabajos comprende el campus de la Universidad Autónoma Chapingo, ubicada en el km 38.5 de la carretera México-Texcoco; con una altitud de 2250 msnm y con coordenadas: 19°29'46'' de latitud norte y 98°53' de longitud oeste. Tiene un clima C(Wo)(w)b(i)'g: templado subhúmedo con precipitación promedio anual de 645 mm, con lluvias en verano y una precipitación en invierno de menos de 5 mm. Las temperaturas mensuales promedio oscilan entre 11.6 y 17.4°C con un promedio anual de 15°C.

3.2. Arbolado de estudio.

El arbolado involucrado fueron 18 individuos de la especie *Fraxinus uhdei* (Wenzing) Lingelsheim que se encuentra dentro del campus de la Universidad Autónoma Chapingo, específicamente los individuos con mayor grado de infestación por *Tropidosteptes chapingoensis* y que por su altura resultaron más accesibles a las colectas (menos de 4 m de altura), los cuales se encuentran a lo largo de la calzada principal.

3.3. Ciclo de vida de *Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho & Rosas.

3.3.1. Colocación de parejas de *Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho & Rosas. Se hicieron muestreos sobre el arbolado con mayor grado de infestación; de las hojas de éstos árboles se obtuvieron ninfas del último instar de *T. chapingoensis*. Las ninfas se colocaron individualmente en bolsas de tela transparente para permitir el cambio de estadio y así

obtener parejas vírgenes, esto se realizó sobre árboles de fresno de aproximadamente un año de edad (entre 50 y 60 cm de altura), los cuales se tuvieron en macetas que se colocaron dentro del insectario de la División de Ciencias Forestales de la propia Universidad (Figura 5).

Se colocaron una hembra y un macho por bolsa sobre ramas de los arbolitos, poniéndose en total 10 parejas. Se mantuvieron en observación para determinar el período de oviposición. Las observaciones se realizaron todos los días y consistió en quitar la bolsa de tela con la pareja de chinches dentro para observar con una lupa de 10 aumentos si existían heridas en las nervaduras de las hojas. Cuando se localizaban estas heridas se cortaba una hoja de la ramilla y se observaba a detalle bajo un microscopio estereoscópico para revisar a profundidad si existían huevecillos dentro de las nervaduras.

Al notarse la emergencia de ninfas del primer ínstar, se eliminó la pareja de adultos y solo se mantuvo en observación la descendencia.

3.3.2. Determinación del número y duración de cada ínstar. Diariamente se anotó el número de ninfas que se encontraban en cada bolsa, al notar la presencia de exuvias, de forma inmediata se removían las ninfas que habían mudado (las cuales se distinguían por su mayor tamaño) y se cambiaban a otra bolsa vacía para seguir su desarrollo más a detalle, esta bolsa se colocaba en otra rama. Esta operación se repitió hasta que ya no emergían más ninfas, para entonces, ya se contaba con bolsas en las que se encontraban ninfas de todos los instares. Esta operación se realizó para cada una de las parejas colocadas al principio. El cambio de ínstar se registraba al encontrar las exuvias de la muda.

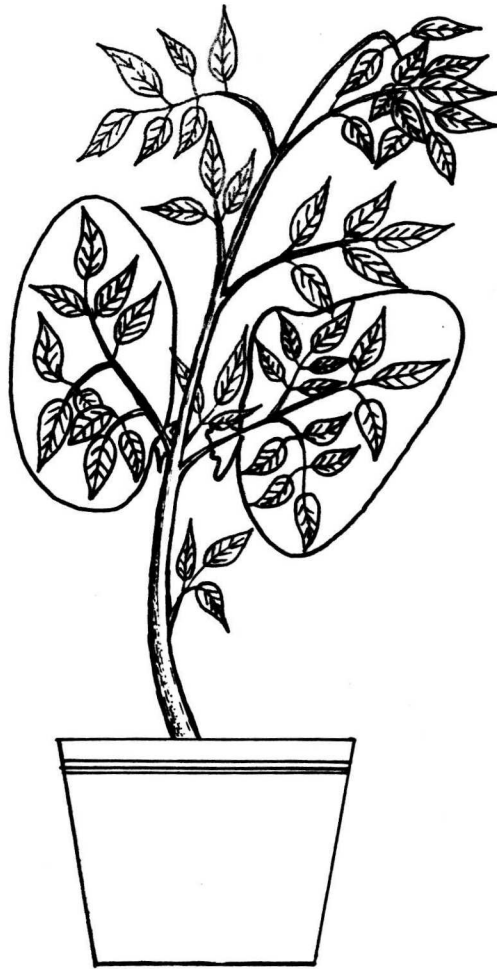


Figura 5. Método usado para el estudio del ciclo de vida de *T. chapingoensis*

3.3.3. Descripción y medidas de *Tropidosteptes chapingoensis*. La descripción de *T. chapingoensis* de la localidad de Chapingo, México se basó tanto en material colectado en campo y preservado en alcohol al 70% como en el obtenido en insectario, se usaron 30 especímenes de los instares primero, segundo y cuarto, 27 del tercer instar, 28 del quinto instar y 60 adultos (30 hembras y 30 machos), para la descripción de *T. chapingoensis* de Bogotá, Colombia se usaron 10 individuos del primer instar, 14 del segundo, 17 del tercero, 9 del cuarto, 23 del quinto instar y 25 adultos (15 hembras y 10 machos), que fue el material que se encontraba disponible.

3.4. Comparación de muestras de *Tropidosteptes chapingoensis*

3.4.1. Obtención de muestras. En julio de 1996 el Dr. David Cibrián Tovar obtuvo una muestra de 98 chinches del fresno, las cuales fueron tomadas directamente de las hojas de *Fraxinus chinensis* que se encuentra en calidad de árbol urbano en Bogotá, Colombia; en la muestra se encontraban individuos de todos los instares (15 hembras, 10 machos, 10 del primer instar, 14 del segundo, 17 del tercero, 9 del cuarto y 23 del quinto instar). Esta muestra fue comparada con otra obtenida en el campus de la Universidad Autónoma Chapingo sobre *Fraxinus uhdei*, la cual consistió en un total de 205 individuos de todos los estados de desarrollo (30 machos, 30 hembras, 30 del primer instar, 30 del segundo, 27 del tercero, 30 del cuarto y 28 del quinto instar).

3.4.2. Comparación de las muestras para conocer si provienen de la misma población.

Esta comparación, se basó en variables morfométricas tomadas tanto a adultos como a ninfas de los 5 instares. La primera comparación se realizó tomando en cuenta solo 6 variables de acuerdo al trabajo realizado por Wheeler, Stinner y Henry (1975). Se utilizó la prueba de T^2 de Hotelling, la cual es útil para probar la igualdad de vectores de medias de dos poblaciones multivariadas (Johnson y Wicher, 1992). Para llevar a cabo tal prueba se usó el procedimiento GLM de SAS (SAS, 1988), el juego de hipótesis fue el siguiente:

Ho: las dos muestras provienen de la misma población.

Vs:

Ha: las dos muestras no provienen de la misma población.

Las variables consideradas en esta primera comparación fueron: longitud total del cuerpo, anchura en la parte más ancha del abdomen y las dimensiones de cada uno de los cuatro segmentos antenales.

3.4.3. Comparación de matrices de covarianzas de ambas muestras. De acuerdo al resultado obtenido en la primera comparación, se realizaron otras comparaciones más a fondo, las cuales se hicieron únicamente con los adultos (tanto machos como hembras) de cada una de las muestras. Las variables que se involucraron en la comparación fueron 10 las cuales se tomaron de acuerdo al trabajo realizado por Sluss, y colaboradores (1982): longitud del rostrum, longitud de la tibia posterior, longitud de la cabeza, ancho de la cabeza, longitud del pronoto, ancho del pronoto y longitud de cada uno de los cuatro segmentos antenales. La longitud del rostrum se midió de acuerdo a Kelton (1975).

Para conocer si existía igualdad de matrices de covarianzas de las características medidas a cada espécimen, se utilizó el procedimiento DISCRIM de SAS (SAS, 1988), el cual también nos clasifica cada uno de los individuos dentro de uno de los dos grupos existentes.

3.4.4. Obtención de la distancia cuadrada de Mahalanobis D^2 . Esta distancia es la más importante medida de las diferentes Distancias Euclidianas que se puedan obtener al comparar dos hileras dentro de una matriz de datos (Mardia, Kent y Bibby, 1989), esta distancia es útil para comparar la distancia morfológica entre especies (Sluss et. al., 1982) y se usó para comparar la distancia morfológica entre las dos poblaciones de chinches del

fresno. Para obtenerla se utilizó el procedimiento CANDISC de SAS (SAS, 1988), y se realizó con las mismas variables consideradas para la prueba anterior.

3.4.5. Obtención de variables con mayor poder de discriminante. Dentro de las 10 variables medidas a cada individuo, algunas de ellas tienen mayor poder de entre las dos muestras. Para obtener dichas variables, se utilizó el procedimiento STEPWISE de SAS (SAS, 1988), de manera similar a la comparación que realizaron Sluss y colaboradores, (1982) para separar morfológicamente especies de *Lygus*.

3.5. Obtención de enemigos naturales de *Tropidosteptes chapingoensis*.

Se realizaron muestreos periódicos durante mayo a septiembre de 1998, diciembre de 1998 y de abril a junio de 1999.

Para obtener, en primera instancia, todos los insectos asociados a *Tropidosteptes chapingoensis*, se utilizó el método de golpeo de ramas, el cual consiste en sacudir las ramas sobre una bandeja redonda y de superficie blanca y que contenga una sustancia pegajosa para que los insectos permanezcan sobre esta (Dreidstadt, 1994 y Powell, Walton y Jervis, 1997).

Estos insectos se colocaron posteriormente en alcohol al 70% para su preservación y posterior identificación. Al identificar los insectos, se pudo establecer una relación entre éstos y *T. chapingoensis*. Estos muestreos se realizaron sobre los árboles que a simple vista presentaban un muy alto grado de infestación (amarillamiento de casi toda la superficie foliar y caída de hojas prematuramente)

3.5.1. Obtención de depredadores. De las colectas realizadas, se separaron los insectos que de acuerdo a la literatura se reportaban como depredadores de especies semejantes a *T. chapingoensis*; se realizaron más colectas con la finalidad de obtener ejemplares vivos de esos insectos y, en laboratorio, se expusieron ninfas de todos los instares de la chinche del fresno para observar si eran devoradas por los depredadores.

3.5.2. Obtención de parasitoides de huevecillos. Se colectaron hojas de *F. uhdei*, por medio de un microscopio estereoscópico se revisó cada foliolo para ubicar la presencia de huevecillos de *T. chapingoensis*. Se retiró todo el material indeseable que se encontraba en cada foliolo, tal como ácaros, ninfas de chinche, etc. Se separaron 40 foliolos en los que se apreció mayor abundancia de huevecillos de la chinche. A cada foliolo se le colocó en el pecíolo un pedazo de algodón, el cual se cubrió con plástico autoadherible y se humedeció mediante una jeringa, esto con la finalidad de mantener los foliolos turgentes. Los foliolos se colocaron individualmente dentro de una caja petri de plástico para evitar la huida de los parasitoides que emergieran. Se revisó diariamente cada foliolo para observar el nivel de humedad del algodón y la emergencia de parasitoides (Figura 6). Al emerger los parasitoides se colocaron en alcohol al 70%, y posteriormente se procedió a su identificación, mediante la utilización de un microscopio estereoscópico.

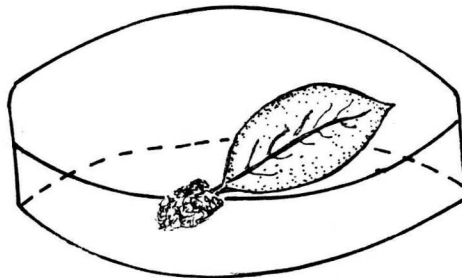


Figura 6. Método usado para la obtención de parasitoides

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Ciclo de vida y descripción de *Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho & Rosas.

4.1.1. Población de chinches de Chapingo, Méx.

Huevecillo: es de forma alargada, con uno de los extremos visiblemente más delgado, en donde se puede apreciar el opérculo de color gris oscuro casi negro. Cuando está recién colocado el huevo es de coloración verdoso casi transparente. Su longitud es de 0.7542 mm y su anchura es de 0.2133 mm (Figura 7a).

Ninfa I: tiene el cuerpo de forma ovalada con el extremo del abdomen puntiagudo, con una longitud promedio de 0.9104 mm sin medir las antenas (rango de 0.6856 a 1.1999 mm), la parte más ancha del abdomen mide en promedio 0.4361 mm. Presenta una coloración casi transparente, con una línea rojiza que se encuentra uniendo los ojos en su parte más cercana entre la cabeza y el tórax. Los ojos son de color rojo en todos los ejemplares observados. Algunos ejemplares pueden presentar una mancha redondeada de color rojo en el dorso del abdomen, abarcando del tercero al quinto segmento, pero la mayoría de los ejemplares carecían de esta mancha. Las patas son de color amarillo claro casi transparente y presentan pequeñas manchas de color marrón en tibia y fémur. Las antenas son muy claras, con una línea marrón del primer al tercer segmento, mientras que el cuarto segmento adquiere una coloración más oscura conforme avanza el desarrollo de la ninfa. La duración de esta etapa es de 4.6 días, con un mínimo de 4 y un máximo de 5 días. (Figura 7b)

Ninfa II: Presenta una longitud promedio de 1.4094 mm (con un rango de 1.0285 a 1.6571 mm) y en la parte más ancha del abdomen mide 0.7523 mm. Su coloración va cambiando a verde muy claro y mantiene la misma forma del cuerpo de la Ninfa I, así como las manchas en el fémur y tibia. Puede presentar la mancha rojiza en el dorso del abdomen, que en algunos ejemplares es de tonalidad oscura. Los ojos pueden variar en coloración de rojos a marrón. Se presentan líneas oscuras en el pronoto, las cuales salen de los márgenes y se van hacia el centro sin llegar a juntarse. Como Ninfa II permanecieron entre 2 y 4 días, con un promedio de 3 días (Figura 7c).

Ninfa III: Tiene una longitud promedio de 1.9482 mm (rango de 1.5 a 2.2856 mm) y una anchura de 1.0644 mm; puede observarse la presencia de muñones alares pequeños en cuya base se presentan unas líneas oscuras. Algunos ejemplares pueden presentar puntos oscuros bajo la línea roja que une los ojos. A partir de este estado se observa una coloración verde brillante en todo el cuerpo de la ninfa. En promedio se mantuvieron en esta etapa por 3 días, observándose un valor mínimo de permanencia de 3 días y un máximo de 4 días.

Ninfa IV: tiene una longitud promedio de 2.4646 mm (rango de 1.999 a 2.7998 mm) y una anchura de 1.278 mm; los muñones alares están bien definidos. Algunos ejemplares presentan un par de puntos negros entre los dos ojos, sobre la línea roja de la base. La duración de la Ninfa IV va de 2 a 4 días, con un promedio de 3.3 días (Figura 7d).

Ninfa V: longitud promedio de 2.9569 mm (rango de 2.5713 a 3.3712 mm) y una anchura de 1.3958 mm. A partir de esta etapa se da una diferenciación completa de los sexos. Como Ninfa de último ínstar se mantuvo por 2.6 días como promedio, aunque se observaron

ejemplares que lo hicieron solo por 2 días y otros que se mantuvieron por 3 días (Figura 7e).

Adultos: la hembra mide en promedio 3.7124 mm de longitud (rango de 3.4285 a 4.0 mm) y 1.6342 mm en la parte más ancha del abdomen (Figura 7g); el macho en cambio, tiene en promedio 3.52 mm de longitud (con un rango de 2.8571 a 4.1714 mm) y 1.44 mm de ancho (Figura 7f). Solo la tercera parte de los ejemplares presentó la mancha rojiza en el dorso del abdomen. Los ojos varían en coloración de rojo a marrón. Presentan manchas marrón en el fémur y en la tibia, el tercer tarso es oscuro. Pueden presentar dos o cuatro manchas en el pronoto. En la membrana del ala presentan cuatro manchas que en algunos ejemplares están poco definidas. Pueden presentar una banda oscura en la base del escutelum. La hembra vive en promedio 22 días con un rango de 12 a 34 días; para el macho los valores fueron de 10 días como mínimo y 50 días como máximo, con un promedio de 18.6 días. La media de descendencia fue de 49.8 ninfas por pareja.

4.1.2. Población de chinches de Bogotá, Colombia. Se describen solo las diferencias encontradas en cada una de las etapas de desarrollo con respecto a la población de chinches de Chapingo.

Ninfa I: presentan una mancha rojiza en el dorso del abdomen. Se observan dos puntos oscuros en pronoto y algunos ejemplares los presentan también en el mesonoto, estas manchas son características durante todo el período ninfal. Tiene una longitud promedio de 0.9485 mm (con un rango de 0.8571 a 1.0856 mm) y una anchura promedio de 0.3771 mm. Estas mediciones se hicieron sobre 10 ejemplares (Figura 8a).

Ninfa II: algunos ejemplares presentan manchas alrededor de las puntuaciones del pronoto y mesonoto. Tiene un promedio de longitud de 1.3183 mm (con un rango de 1.1428 a 1.5999 mm) y una anchura promedio de 0.5918 mm. Se midieron 14 ejemplares (Figura 8b).

Ninfa III: se nota la aparición de muñones alares, los cuales pueden presentar una coloración oscura. Tiene una longitud promedio de 2.3561 mm (con un rango de 1.8856 a 2.6284 mm) y una anchura promedio de 1.0789 mm. Se midieron 17 ejemplares.

Ninfa IV: muy semejante a la ninfa III, pero con los muñones alares más desarrollados. Tienen un promedio de longitud de 2.857 mm (con un rango de 2.7427 a 2.9712 mm) y un promedio de anchura de 1.278 mm. Se midieron 9 ejemplares de esta etapa (Figura 8c).

Ninfa V: tiene un promedio de longitud de 3.2867 mm (con un rango de 2.5713 a 3.5426 mm) y una anchura promedio de 1.4235 mm. Se midieron 23 ejemplares (Figura 8d).

Adultos: los ejemplares de coloración más oscura presentan una mancha blanca en forma de flecha en el escutelum. Las alas muestran manchas poco definidas en la membrana, así como en el corium. La hembra tiene un promedio de longitud de 4.2514 mm (con un rango de 3.2571 a 4.8571 mm) y una anchura de 1.7714 mm (Figura 8f). El macho en cambio, es más pequeño y delgado, tiene una longitud promedio de 3.6685 mm (con un rango de 3.085 a 4.1142 mm) y una anchura promedio de 1.3142 mm (Figura 8e). Se midieron 15 ejemplares hembra y 10 ejemplares macho.

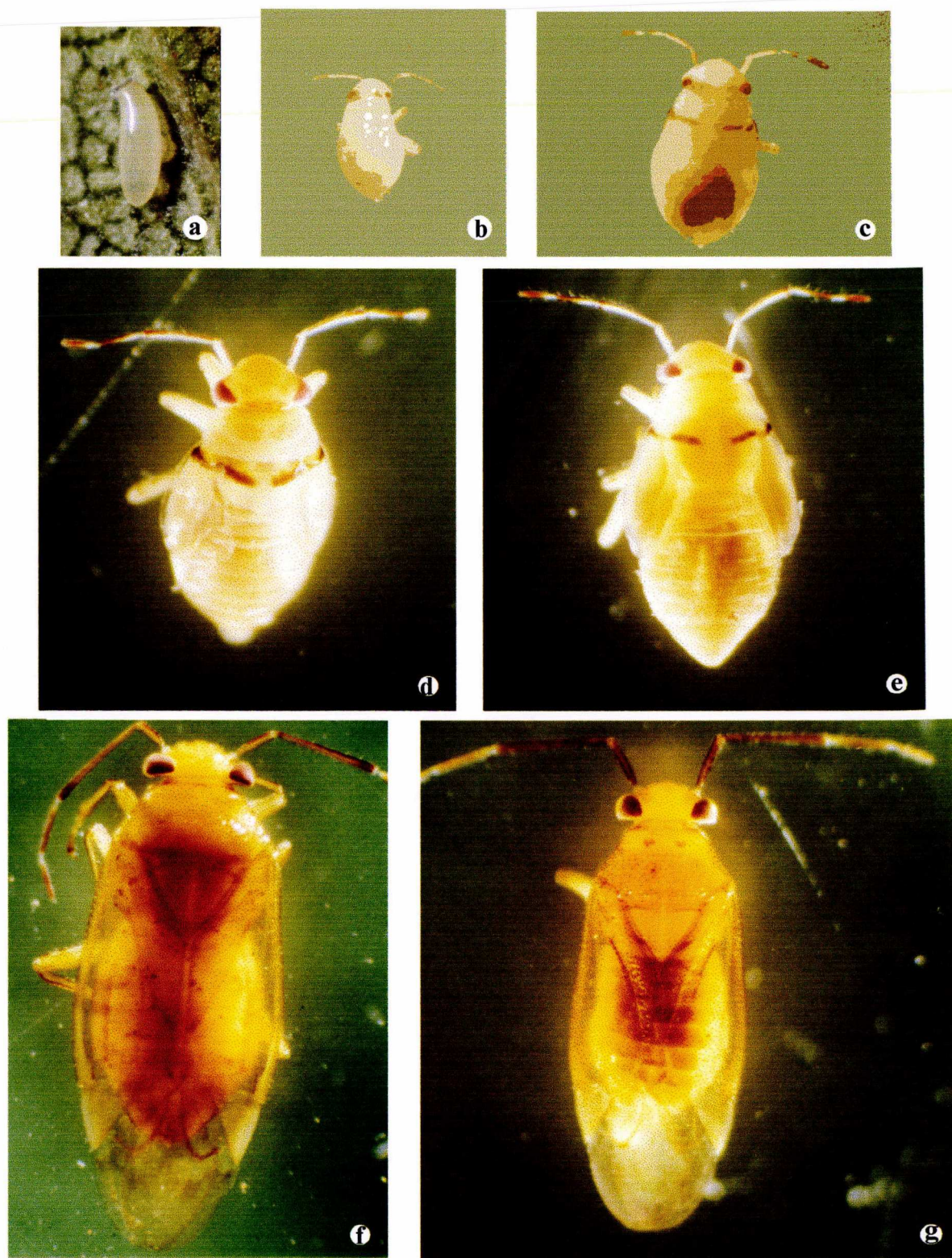


Figura 7. Estados de desarrollo de *Tropidosteptes chapingoensis* de Chapingo, Méx. a) huevecillo, b) ínstar I, c) ínstar II, d) ínstar IV, e) ínstar V, f) adulto macho, g) adulto hembra.

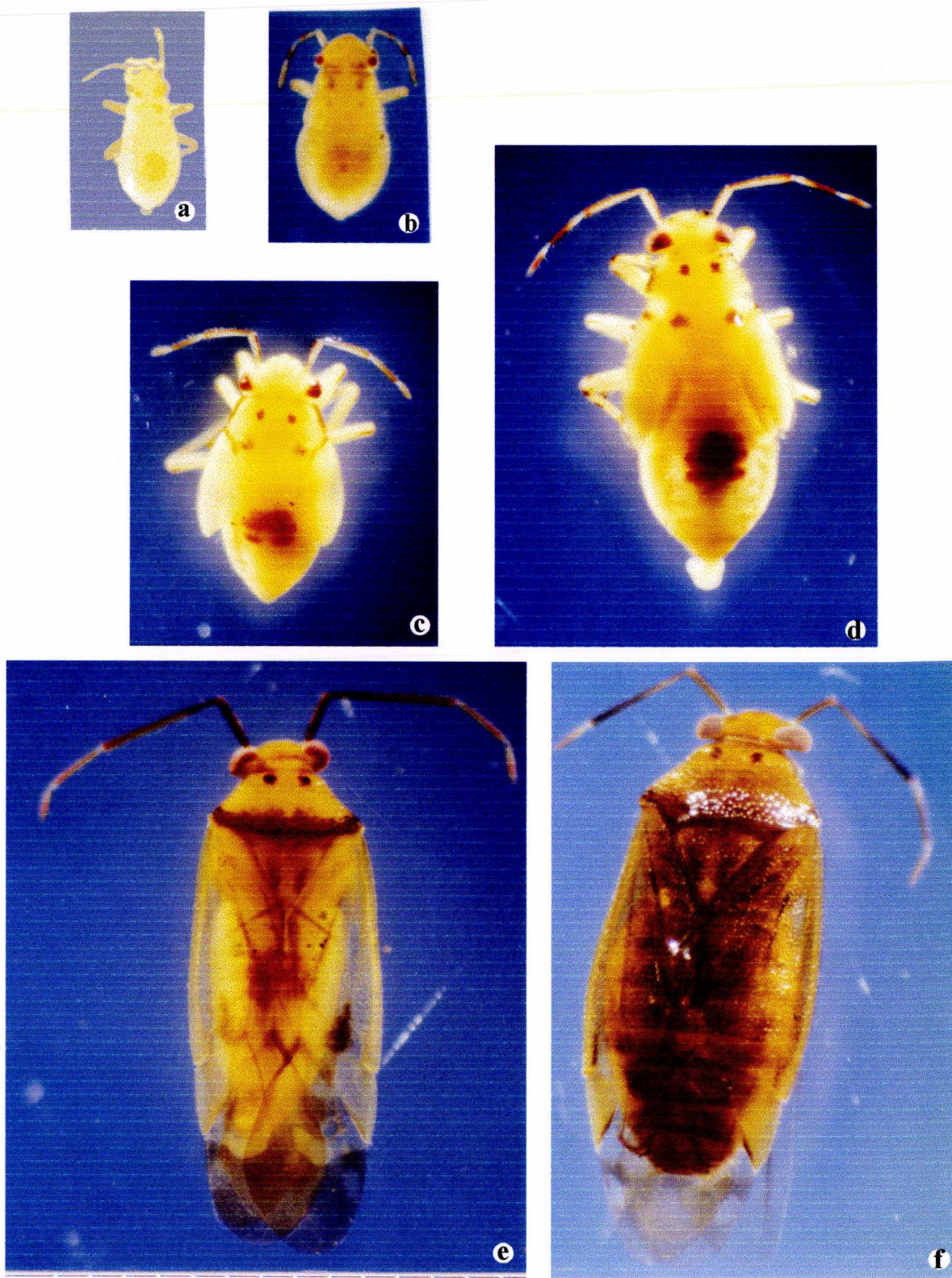


Figura 8. Estados de desarrollo de *Tropidosteptes chapingoensis* de Bogotá, Col. a) ínstar I, b) ínstar II, c) ínstar IV, d) ínstar V, e) adulto macho, f) adulto hembra.

Cuadro 2. Comparación de la longitud (promedio en mm, sin medir alas ni antenas) de los Estados de Desarrollo de *Tropidosteptes spp.*

Estado de Desarrollo	México (<i>T. chapingoensis</i>)		Colombia (<i>T. chapingoensis</i>)		California (<i>T. illitus</i>)
	Carvalho & Rosas (1965)	Fonseca (2000)	Pinzón (1997)	Fonseca (2000)	Usinger (1945)
Huevo	--	0.75	0.69	--	--
Ninfa I	--	0.91	0.83	0.95	0.7
Ninfa II	--	1.41	1.02	1.32	1.12
Ninfa III	--	1.95	1.43	2.36	1.65
Ninfa IV	--	2.46	2.02	2.86	2.15
Ninfa V	--	2.96	2.57	3.29	2.5
Adulto-hembra	Más larga que el macho	3.71	6.54*	4.25	--
Adulto-macho	4.2	3.52	5.75*	3.66	--

* Se midieron incluyendo las alas

Al comparar las dimensiones de los adultos obtenidas en este estudio con las que reportan Carvalho y Rosas en la descripción original, se pueden encontrar diferencias importantes, los autores de la especie solo reportan las dimensiones del macho: anchura de 1.5 mm. La longitud es mayor que la que se reporta en este estudio, aunque la anchura es muy similar (1.44 mm). Estas dimensiones no se pueden comparar con las que reporta Pinzón para las chinches del fresno de Colombia porque las obtiene incluyendo las alas y resultan visiblemente mayores. Es posible que se tengan diferencias en las mediciones por usar instrumentos de medición, criterios y número de ejemplares diferentes.

Cuadro 3. Comparación del ciclo de vida (promedio en días) de *Tropidosteptes spp.*

Estado de Desarrollo	México (<i>T. chapingoensis</i>) Insectario	Colombia (<i>T. chapingoensis</i>) Invernadero	California (<i>T. illitus</i>)
Huevo	12.3	16.5	---
Ninfa I	4.6	5.8	4
Ninfa II	3	4.6	4
Ninfa III	3	4.4	4
Ninfa IV	3.3	4.9	5

Estado de Desarrollo	México (<i>T. chapingoensis</i>) Insectario	Colombia (<i>T. chapingoensis</i>) Invernadero	California (<i>T. illitus</i>)
Ninfa V	6.8	8.1	8
Adulto	20.3	21.6	--
Total	53.3	65.9	--

La diferencia de la duración de cada uno de los estados de desarrollo en *T. chapingoensis* reportadas para México y Colombia, es posible que sea debido a las condiciones de temperatura e iluminación en las que se hizo la cría; sin embargo, se considera que existen similitudes en cuanto al patrón que presenta el ciclo de vida en general. Al compararlo con el ciclo de *T. illitus* para California se observa el mismo patrón aunque solo se reportan para los cinco ínstares ninfales.

4.2. Comparación de las muestras

En base a los 6 caracteres medidos originalmente en ambas muestras (longitud total del cuerpo, ancho de la parte más ancha del abdomen y dimensiones de cada uno de los cuatro segmentos antenales), se obtuvo mediante la prueba T^2 de Hotelling que estas provienen de diferentes poblaciones, lo cual puede asegurarse con un nivel de confiabilidad del 99%. A continuación se presenta un resumen de estos datos, las medidas son únicamente de adultos y se combinaron los sexos, el tamaño de cada muestra fue de 20 ejemplares.

Cuadro 4. Promedio (Desviación Estándar) en mm de los caracteres medidos.

CARACTER	MUESTRA CHAPINGO	MUESTRA COLOMBIA
Longitud total	3.6055 (0.2762)	4.0204 (0.4627)
Ancho del abdomen	1.5425 (0.1873)	1.6365 (0.3049)
Long. del Seg. Antenal I	0.4371 (0.0564)	0.4828 (0.0571)

CARACTER	MUESTRA CHAPINGO.	MUESTRA COLOMBIA
Long. del Seg. Antenal II	1.1856 (0.1398)	1.0114 (0.1259)
Long. del Seg. Antenal III	0.5257 (0.0511)	0.5685 (0.0507)
Long. del Seg. Antenal IV	0.3543 (0.0398)	0.3399 (0.0292)

4.3. Comparación de matrices de covarianzas

Una vez obtenido el resultado de que ambas muestras pertenecían a diferentes poblaciones, se justificó realizar la comparación más a fondo, para saber qué tan diferentes eran las poblaciones; para lo cual nos basamos en el trabajo realizado por Sluss y colaboradores (1982), en donde hace una comparación de cuatro especies de *Lygus* basándose en estudios morfométricos, de aloenzimas e hibridaciones. En nuestro caso, solo realizamos la comparación con caracteres morfométricos e incluimos las mismas características que fueron usadas en el estudio de *Lygus*. Se consideró adecuado apegarse a este estudio por que ambos géneros de chinches están emparentados tal como lo menciona Usinger (1945).

El resultado obtenido de este estudio es que se rechaza la hipótesis de igualdad de matrices de covarianzas entre ambas poblaciones. Mediante el mismo proceso DISCRIM de SAS, se clasificó a cada uno de los miembros de cada muestra dentro de uno de las dos poblaciones existentes, basándose en sus características morfológicas, se obtuvo que el 100% de los ejemplares de Chapingo fueron clasificados correctamente, al igual que el 100% de los ejemplares de Colombia fueron clasificados dentro de la población de Colombia, esto significa que en base a las medidas tomadas de cualquiera de los ejemplares no habría confusión si se quieren clasificar dentro de uno de los dos grupos existentes. Este resultado es útil porque de igual forma se podría clasificar algún otro ejemplar que no fue usado para este estudio y que requiriera ser clasificado dentro de uno de estos grupos.

En el estudio realizado por Sluss y colaboradores (1982) se clasificaron erróneamente varios ejemplares, sobre todo entre las especies más cercanas (*Lygus desertinus* y *L. elisus*) donde solo el 71% de *L. elisus* fue clasificado correctamente (el 25% se clasificó como *L. desertinus* y el 3% como *L. lineolaris*).

A continuación se presenta la media y desviación estándar de las características morfológicas utilizadas para realizar las comparaciones más completas de ambas poblaciones:

Cuadro 5. Promedio (Desviación Estándar) en mm de los caracteres usados para la comparación de matrices de covarianzas.

CARACTER	POB. DE CHAPINGO	POB. DE COLOMBIA
Long. del Rostrum	1.0370 (0.0792)	1.0885 (0.0571)
Long. de la tibia posterior	1.4285 (0.1065)	1.5828 (0.0720)
Long. del seg. Antenal I	0.4371 (0.0564)	0.4828 (0.0571)
Long. del seg. Antenal II	1.1856 (0.1398)	1.0114 (0.1259)
Long. del seg. Antenal III	0.5257 (0.0511)	0.5685 (0.0507)
Long. del Seg. Antenal IV	0.3543 (0.0398)	0.3399 (0.0292)
Ancho del Pronoto	1.4142 (0.0784)	1.4828 (0.1621)
Longitud del Pronoto	0.6771 (0.0835)	0.7199 (0.0727)
Ancho de la cabeza	0.9942 (0.0598)	0.9628 (0.0649)
Longitud de la cabeza	0.3171 (0.0628)	0.3514 (0.0622)

También estas medidas corresponden a adultos de ambos sexos y el tamaño de muestra fue de 20 ejemplares de cada población. Se consideró importante, hacer una comparación entre poblaciones de la relaciones morfométricas usadas en la descripción de los miridos: segundo segmento antenal entre primer segmento antenal y tercer segmento antenal entre cuarto segmento antenal. El resultado fue el siguiente:

Proporción	Población de Chapingo	Población de Colombia
Seg II/Seg I	2.71	2.09
Seg III/Seg IV	1.48	1.67

Este tipo de datos son más útiles al realizar comparaciones entre poblaciones porque expresan proporciones de caracteres morfométricos dentro de la misma población.

Por todos los resultados obtenidos en esta prueba se aportan más elementos para concluir que no existe lugar a dudas en cuanto a que cada muestra proviene de diferentes poblaciones.

4.4. Distancia cuadrada de Mahalanobis

La distancia cuadrada de Mahalanobis existente entre las dos poblaciones de chinches del fresno es de 9.544.

Las distancias obtenidas entre las diferentes especies de *Lygus* en el estudio realizado por Sluss et. al. (1982), fueron las siguientes:

De *L. hesperus* a *L. desertinus*: 20.655

L. elisus a *L. hesperus*: 14.791

L. hesperus a *L. lineolaris*: 11.886

L. desertinus a *L. lineolaris*: 11.880

L. elisus a *L. lineolaris*: 9.522

L. elisus a *L. desertinus*: 0.985

Al comparar estas distancias con la obtenida para las dos poblaciones de chinches del fresno, se puede observar que es ligeramente mayor a la existente entre *L. elisus* y *L. lineolaris*, pero está muy por encima de la existente entre *L. elisus* y *L. desertinus*. Este resultado podría llevarnos a pensar que ambas poblaciones de chinches del fresno pueden pertenecer a especies distintas.

4.5. Poder discriminante de cada carácter

Cada una de las características medidas y usadas para la comparación de las poblaciones tiene diferente influencia en la separación de las poblaciones, a continuación se presentan en orden descendente las que obtuvieron mayor poder discriminante:

1. Longitud de la tibia posterior
2. Longitud del segundo segmento antenal
3. Longitud del tercer segmento antenal
4. Longitud del primer segmento antenal.

Las demás características usadas en el estudio no tuvieron influencia en la separación de ambas poblaciones .

En el estudio realizado para *Lygus*, el resultado fue diferente, la característica con mayor poder discriminante entre especies fue la longitud del rostrum, en segundo lugar la longitud del cuarto segmento antenal, después la longitud del pronoto y en cuarto lugar la longitud del segundo segmento antenal. Según Kelton (1975) la longitud del rostrum es un

carácter importante para identificar las diferentes especies de *Lygus*. Es posible separar a *Lygus hesperus* de *L. elisus* con solo comparar la longitud del rostrum; sin embargo, es más preciso usar los cinco primeros caracteres del programa de análisis discriminante (Sluss et. al., 1982).

4.6. Enemigos naturales

Los géneros de insectos que se encontraron regulando la población de *Tropidosteptes chapingoensis* en el área de estudio fueron: *Chrysoperla* Stephens el cual fue identificado por el Dr. José Isabel López Arroyo del Campo Experimental General Terán del INIFAP y al mimárido *Erythmelus* Enock identificado por el M.C. J. Refugio Lomelí Flores del Instituto de Fitosanidad del Colegio de Posgraduados.

4.6.1. *Chrysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae)

Se tienen poca información de la presencia y actividad de este género en México, Balderas y Charles (1978), reportan a *Chrysopa* sp en el estado de Tamaulipas.

En Chapingo, se encontró en sus tres instares larvales depredando ninfas de todos los instares de *T. chapingoensis*.

Los huevecillos miden alrededor de 0.8 mm de largo y 0.35 mm de ancho, son de color blanco perlado, casi transparente; se alcanzan a traslucir líneas transversales de color púrpura grisáceo muy tenue. Son colocados sobre filamentos de hasta 1.9 mm de largo, se pueden encontrar sobre las hojas, tanto en el haz como en el envés, generalmente son

puestos en forma individual y en ciertas ocasiones en grupos de dos o tres, pero nunca sobre el mismo filamento (Figura 9).

La larva de *Chrysoperla sp* demostró ser muy voraz, las del primer ínstar consumieron las cinco ninfas de chinches del fresno de los ínstares 1 y 2 que se les ofrecieron diariamente; las del tercer ínstar llegaron a consumir hasta 13 ninfas de la chinche del fresno de los ínstares 3, 4 y 5 de las 15 ofrecidas diariamente. El estado de pupa se mantuvo por 12 días.

4.6.2. *Erythmelus Enock* (Hymenoptera:Mymaridae).

Este mimárido fué el único que se encontró parasitando los huevecillos de la chinche. En condiciones de campo se observó buscando a sus presas en el envés de las hojas, sobre la nervadura principal, sin darle importancia a la presencia de las ninfas de *T. chapingoensis* (Figura 10).

En condiciones de laboratorio, se obtuvieron 15 individuos del mimárido a finales de septiembre y principios de octubre de 1999. La emergencia de los adultos se dió entre 9 y 10 días después de la colocación de las hojas de fresno con huevecillos de la chinche en cajas de petri. Generalmente emergió solo un parasitoide de cada hoja de fresno, solo se presentó un caso en el que emergieron cuatro individuos de una hoja. La baja emergencia de parasitoides se debe a que una vez obtenido el primero se desechaban la hojas, ya que estas presentaban signos de marchitez por la perdida de humedad. Se contaron en promedio 7 huevecillos de chinche por hoja de fresno.

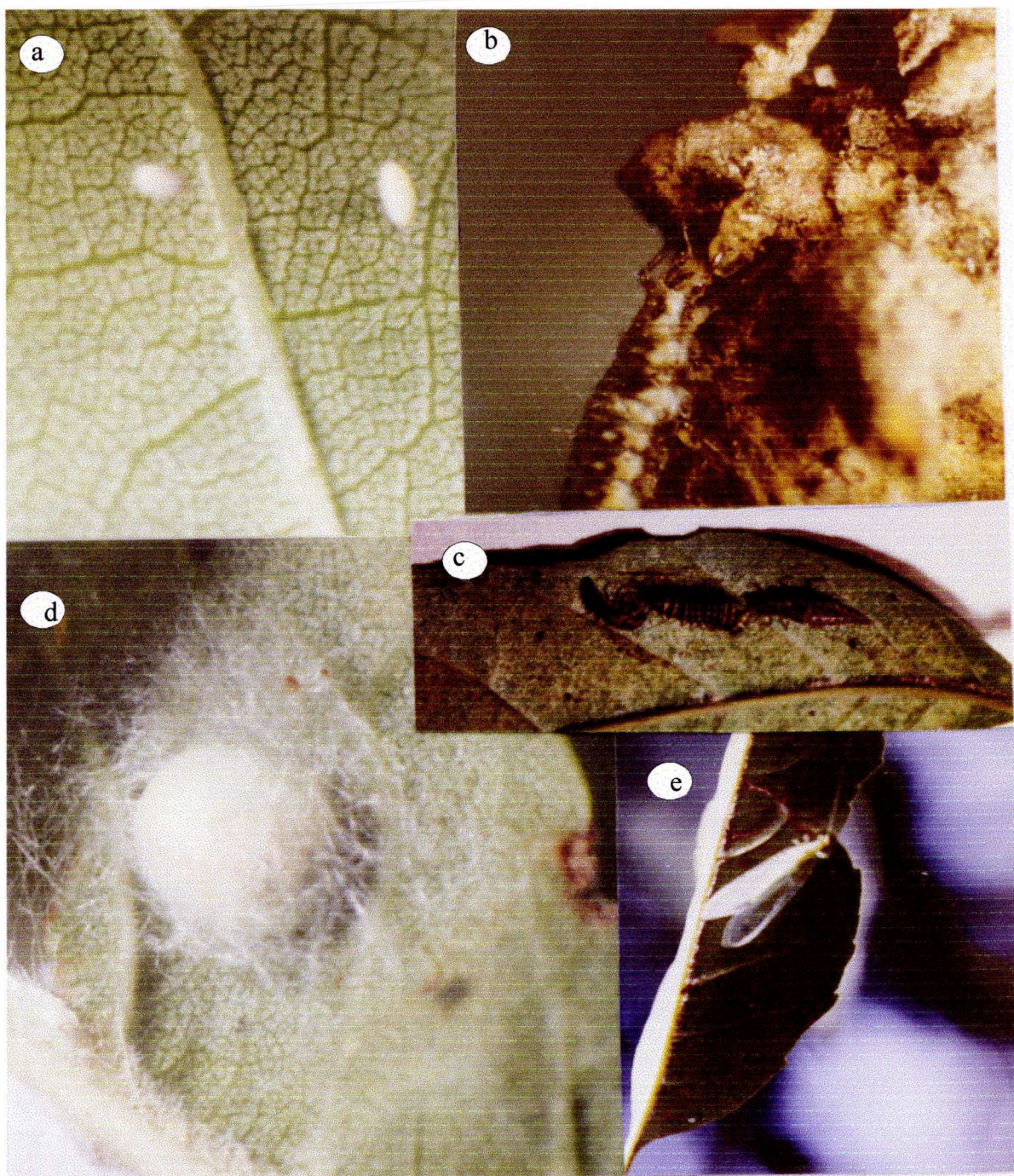


Figura 9. *Chrysoperla* sp. a) huevecillos, b) larva devorando ninfa de *T. chapingoensis*, c) larvas devorando una larva de chrysomélido, d) pupa, e) adulto.

De los dos enemigos naturales, se considera que este es el de mayor potencial para regular la población de chinches, ya que es más específico en su rango de aceptación de hospedantes. Es necesario realizar la identificación del parasitoide a nivel de especie, además de estudios sobre sus hábitos y oviposición para conocer su capacidad en cuanto a la regulación de la población de chinches.

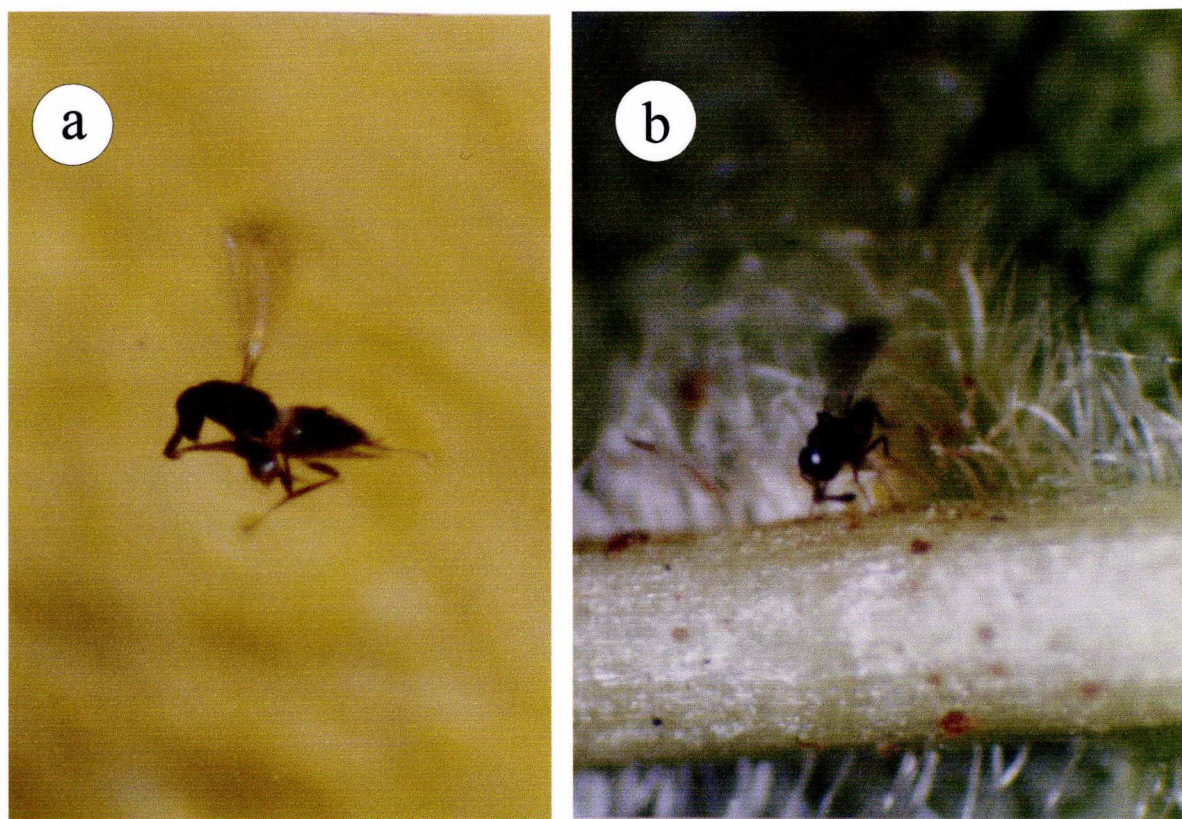


Figura 10. *Erythmelus* sp. a) adulto, b) adulto buscando huevecillos de *T. chapingoensis*.

5. CONCLUSIONES

1. Se encontró que *Tropidosteptes chapingoensis* tiene cinco instares ninfales.
2. La duración del ciclo de vida es de 53.3 días en promedio, en un rango de temperatura de 20° C a 27.5° C y bajo condiciones de iluminación natural.
3. La duración del período de huevo fue de 12.3 días, el primer instar se mantuvo por 4.6 días, el segundo instar se mantuvo por 3 días, como instar tres estuvo por 3 días, como instar cuatro estuvo por 3.3 días, como instar cinco estuvo por 6.8 días y como adulto vivió en promedio 20.3 días.
4. La longitud (en mm) de cada uno de los estados de desarrollo de la chinche del fresno de Chapingo, México fue: huevo: 0.7542; instar I: 0.9104; instar II: 1.4094; instar III: 1.9482; instar IV: 2.4646; instar V: 2.9569; hembra: 3.7142; macho: 3.52. La anchura de la parte más ancha del abdomen fue: huevo: 0.2133; instar I: 0.4361; instar II: 0.7523; instar III: 1.0644; instar IV: 1.278; instar V: 1.3958; hembra: 1.6342 y macho: 1.44.
5. La longitud (en mm) de cada uno de los estados de desarrollo de la chinche del fresno de Bogotá, Colombia fue: instar I: 0.9485; instar II: 1.3183; instar III: 2.3561; instar IV: 2.857; instar V: 3.2867; hembra: 4.2514; macho: 3.6685. En cuanto a anchura fue: instar I: 0.3771; instar II: 0.5918; instar III: 1.0789; instar IV: 1.1681; instar V: 1.4235; hembra: 1.7714 y para el macho: 1.3142.

6. La población de chinches del fresno encontrada en Colombia es muy diferente morfológicamente a la que encontramos en Chapingo, Méx., lo que obliga a continuar su estudio para determinar su plena identidad específica.

7. Las características que más ayudan a diferenciar estas poblaciones son en orden de importancia: longitud de la tibia posterior, segundo segmento antenal, tercer segmento antenal y primer segmento antenal.

8. Los enemigos naturales que se encontraron regulando la población de chinches fueron: las larvas de *Chrysoperla sp.* en sus tres instares depredando los cinco instares ninfales de *T. chapingoensis* y *Erythmelus sp.* parasitando los huevecillos de la chinche.

9. De los enemigos naturales encontrados, se considera que el de mayor potencial es *Erythmelus sp.* por ser más específico en cuanto a sus hospedantes, las larvas de *Chrysoperla sp.* son muy voraces y son muy importantes en la regulación de las poblaciones de insectos chupadores, pero tienen un rango muy amplio en cuanto a las presas que aceptan, además su distribución es neártica, por lo que no puede ser introducido a lugares que estén fuera de este rango.

LITERATURA CITADA

- ADAMS, P. A. and N. D. PENNY. 1987. Neuroptera of the Amazon Basin. Part. 11a. Introduction and Chrysopini. *Acta Amaz.* 15(3-4):413-479.
- AKINGBOHUNGBE, A. E. 1978. A new hyalioidine genus for *Megacoelum nigroscutellatum* Distant with new combinations and tribal reassignment for some other species of Miridae (Heteroptera). *J. Nat. Hist.* 12:87-95.
- AKINGBOHUNGBE, A. E. 1983. Variation in Testis Follicle Number in the Miridae (Hemiptera:Heteroptera) and its Relationship to the Higher Classification of the Family. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 76(1):37-43.
- ALFORD, D. V. 1995. A Color Atlas of Pests of Ornamental Trees, Shrubs and Flowers. John Wiley and Sons. Inc. London. England. Pp. 24-25.
- ALVAREZ, Z. R. 1999. Bionomía del psílido del pirú *Calophya rubra* (Blanchard) (Homoptera:Psyllidae) sobre *Schinus molle* L. (Anacardiaceae). Tesis de Maestría en Ciencias. División de Ciencias Forestales. UACH. México. 122 p.
- BALDERAS, L. R. y R. G. CHARLES J. 1978. Avance del censo de la fauna benéfica en la zona centro del Estado de Tamaulipas. En : XII Congreso Nacional de Entomología. *Folia Entomológica Mexicana.* 39-40:125-127.
- BASHIR, N. H. H. and L. A. CROWDER. 1983. Mechanisms of Permethrin Tolerance in the Common Green Lacewing (Neuroptera:Chrysopidae). *J. Econ. Entomol.* 76(3):407-409.
- BORROR, D.J., O. M. DELONG and C.A. TRIPLEHORN. 1976. An Introduction to the Study of Insects. 4ta. Ed. Edit. Holt, Rinehart & Winston. USA. 852 p.
- BRAM, R. A. and W.E. BICKLEY. 1963. The green lacewings of the genus *Chrysopa* in Maryland (Neuroptera:Chrysopidae). *Md. Agric. Exp. Stn. Bull.* A-124.
- BURGESS, L. 1980. Predation on Adults of the Flea Beetle *Phyllotreta cruciferae* by Lacewing Larvae (Neuroptera:Chrysopidae). *Can. Entomol.* 112(7):745-746.
- BURTON R. and M. BURTON. 1970. Enciclopedia de insectos y arachnids. Finsbury books. España. Pp. 114-118.
- CARVALHO, J. C. M. 1954. Neotropical Miridae, LXXVII: Miscellaneous observations in some European museums (Hemiptera). *An. Acad. Brasil Cien.* 26:423-427.

- CARVALHO, J. C. M. 1955. Keys to the genera of Miridae of the world (Hemiptera). Bol. Mus. Paraense Emilio Goeldi 11:1-51.
- 1957-1960. Catalogue of the Miridae of the World Parts 1-5. Arq. Mus. Nac. Rio J. 44:1-158; 45:1-216; 47:1-161; 48:1-384; 51:1-194.
- y A. F. ROSAS. 1965. Mirideos Neotropicais, XCIV: Nova especie de *Tripodostepes* Uhler, do México (Hemiptera). Rev. Brasil. Biol. 25(2):187-189.
- CIBRIÁN, T. D., R. CAMPOS B., J. T. MÉNDEZ M., J. FLORES L. y H. YATES III. 1995. Insectos Forestales de México. Pub. No. 6. UACH, SARH. USDA. Nat. Resources Canada. FAO. 453 p.
- CIBRIAN, T. D., R. CAMPOS B., J. T. MENDEZ M. y J. FLORES L. 1991. Diagnóstico Fitosanitario de las áreas arboladas del Paseo de la Reforma Cd. De México (Monumento a la Independencia – Glorieta de la Palma). D.D.F. – UACH. Pp. 40-44.
- CLANCY, D. W. and H. PIERCE. 1966. Natural Enemies of some *Lygus* bugs. J. Econ. Entomol. 59:853-858
- CLAUSEN, C.P. 1940. Entomophagous insects. Edit. McGraw-Hill. N. York and London. 688 p.
- CONTI, E., W. A. JONES, F. BIN and B. VINSON. 1997. Oviposition Behavior of *Anaphes iole*, an Egg Parasitoid of *Lygus hesperus* (Hymenoptera:Mymaridae; Heteroptera:Miridae). Ann. Entomol. Soc. Am. 90(1):91-101.
- CHANG, C. P. and f. W. PLAPP, JR. 1983. DDT and Synthetic Pyrethroids: Mode of Action, Selectivity and Mechanism of Synergism in the Tobacco Budworm (Lepidoptera:Noctuidae) and a Predator, *Chrysopa carnea* Stephens (Neuroptera:Chrysopidae). J. Econ. Entomol. 76(6):1206-1210.
- DEBOLT, J. W. 1981. Laboratory biology and rearing of *Leiophron uniformis* (Gahan) (Hymenoptera: Braconidae), a Parasite of *Lygus spp.* (Hemiptera: Miridae). Ann. Entomol. Soc. am.
- 1991. Behavioral Avoidance of Encapsulation by *Leiophron uniformis* (Hymenoptera: Braconidae), a Parasitoid of *Lygus spp.* (Hemiptera: Miridae): Relationship Between Host Age, Encapsulating Ability and Host Acceptance. Ann. Entomol. Soc. Am. 84(4):444-446.
- DOLLING, W. R. 1991. The Hemiptera. Nat. Hist. Mus. Publ. Oxford University Press. Pp 123-127.
- DOMINGUEZ, R. R. 1998. Taxonomía 1. Protura a Homoptera. UACH. Chapingo, México. 276 p.

- DREISTADT, S. H. 1994. Pests of Landscape Trees and Shrubs. An Integrated Pest Management Guide. University of California. Pub. 3359. 327 p.
- ELLINGTON, J., M. SOUTHWARD and T. CARRILLO. 1997. Association Among Cotton Arthropods. *Environmental Entomology* 26(5):1004-1008.
- GRAFTON-CARDWELL, E. E. and M.A. HOY. 1985. Short-term Effects of Permethrin and Fenvalerate on Oviposition by *Chrysoperla carnea* (Neuroptera:Chrysopidae). *J. Econ. Entomol.* 78(4):955-959
- GRAHAM, H. M., C.G. JACKSON and J.W. DEBOLT. 1986. *Lygus spp.* (Hemiptera:Miridae) and their parasites in agricultural areas of Southern Arizona. *Environ. Entomol.* 15:132-142.
- GUTIÉRREZ, H. J. F. 1997. Inventario dasonómico urbano de los árboles del campus de la UACH. División de Ciencias Forestales. Tesis de Licenciatura. 105 p.
- GUZMÁN, L. A. J, A. GONZÁLEZ H. Y J.C. LOYOLA L. 1990. Géneros de Mymaridae (Hymenoptera:Chalcidoidea) del noreste de México. *Biotam.* 2(3):52-57.
- GUZMÁN, L. A. J. 1994. Distribución y diversidad de géneros de Mymaridae (Hymenoptera:Chalcidoidea) de la región central de México. Tesis de Maestría. Centro de Entomología y Acarología. Colegio de Posgraduados. 73 p.
- HENRY, C. S. 1989. The unique purring song of *Chrysoperla comanche* (Neuroptera:Chrysopidae) a western sibling of *C. rufilabris*. *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 91(2):133-142.
- HENRY, C. S., M. MARTÍNEZ W. and R. J. PUPEDIS. 1993. Hidden Taxonomic Diversity within *Chrysoperla plorabunda* (Neuroptera:Chrysopidae): Two New Species Based on Courtship songs. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 86(1):1-13.
- HERNÁNDEZ, R.R. 1995. Condición de vigor del arbolado de alineación de algunas manzanas de la Delegación Cuauhtémoc, D.F. Tesis de Maestría. División de Ciencias Forestales. UACH. p. 38.
- HUBER, J. T. 1997. Annotated keys to the Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). Editors: G. A. P. Gibson, J. T. Huber and J. B. Woolley. Ottawa, Can. Pp. 499-530.
- JACKSON, C. G. Y H. M. GRAHAM. 1983. Parasitism of four species of *Lygus* (Hemiptera:Miridae) by *Anaphes ovijentatus* (Hymenoptera:Mymaridae) and a evaluation of other possible hosts. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 76:772-775.

- JACKSON, C. G., A. C. COHEN and C.L. VERDUGO. 1988. Labeling *Anaphes ovijentatus* (Hymenoptera:Mymaridae) An Egg Parasite of *Lygus* spp. (Hemiptera:Miridae), with Rubidium. Ann. Entomol. Soc. Am. 81(6):919-922.
- JOHNSON R. A. and D. W. WICHERN. 1992. Applied Multivariate Statistical Analysis. 3era. Ed. Prentice hall, N.Y. 642 p.
- JOHNSON, W. T. y H. H. LYON. 1991. Insects that feed on trees and shrubs. 2a. Ed. Cornell University Press. N. Y. U.S.A. pp. 402.
- KELTON, L. A. 1959. Male Genitalia as a Taxonomic characters in the Miridae (Hemiptera). Can. Entomol. Suppl. II:1-72.
- KELTON, L. A. 1975. The *Lygus* bugs (genus *Lygus* Hahn) of North America (Heteroptera:Miridae). Mem. Entomol. Soc. Can. 95:7.
- KELTON, L. A. 1978. *Xenoborus* Reuter (1908): a new synonym of *Tropidosteptes* Uhler (1878), with description of a new species (Heteroptera: Miridae). Can. Entomol. 110:471-473.
- MACGREGOR L. y O. GUTIERREZ. 1983. Guía de insectos nocivos para la agricultura en México. Edit. Alambra Mexicana. S.A. p. 63.
- MARSH, P. M. 1979. Braconidae. Pp. 144-295. In K. V. Krombein et. al. [eds.]. Catalog of Hymenoptera in America north of México. Symphyta and Apocrita (Parasitica). Vol 1. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- MARTÍNEZ, G. L. y A. CHACALO. 1994. Los árboles de la Cd. de México. UAM. México. Pp 206-209.
- MARTORELL L. F. 1976. Annotated Food Plant Catalog of the insects of Puerto Rico. University of Puerto Rico. Dep. of Entomology. P. 120.
- MAYAGOITIA, M. e I. BASSOLS B. 1987. Estudio preliminar de ácaros fitófagos y sus depredadores hallados en el arbolado urbano de la Cd. De México. IV simposio Nacional sobre Parasitología Forestal y IV Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SARH Soc. Mex. de Entomología. Dgo. Méx. Pp. 465-478. México. Pp 206-209.
- MIZELL, R. F. III and D. E. SCHIFFHAUER. 1990. Effects of Pesticides on Pecan Aphid Predators *Chrysoperla rufilabris* (Neuroptera:Chrysopidae), *Hippodamia convergens*, *Cycloneda sanguinea* (L.), *Olla v-nigrum* (Coleoptera: Coccinellidae), and *Aphelinus perpallidus* (Hymenoptera:Encyrtidae). J. Econ. Entomol. 83(6):1806-1812.

- NEAL, J. W., R. H. HALDEMANN and T.J. HENRY. 1991. Biological Control Potential of Japanese Plant Bug *Stethocomus japonicus* (Heteroptera:Miridae), an Adventive Predator of the Azalea Lace Bug (Heteroptera:Tingidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 84(3):287-293.
- NIEMBRO, R. A. 1986. Árboles y arbustos útiles de México. Edit. Limusa. México. Pp. 93-94.
- NORTON A. P. and S.C. WELTER. 1996. Augmentation of the Egg Parasitoid *Anaphes iole* (Hymenoptera:Mymaridae) for *Lygus hesperus* (Heteroptera:Miridae) Management in Strawberries. Environmental Entomology 25(6):1406-1414.
- PACHECO M. F. 1985. Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y Baja California. SARH. INIA.
- PEÑA, M. R., R. PAZOS R. e I. E. MACIAS. 1987. Aphidoidea (Homoptera:Stenorrhyncha) del arbolado de la Ciudad de México. I: Identidad y observaciones biológicas y ecológicas. IV Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal y IV Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SARH. Soc. Mex. De Entomología. Dgo. Méx. Pp. 452-464.
- PERKINS, P. V. and T. F. WATSON. 1972. *Nabis alternatus* as a Predator of *Lygus hesperus*. Ann. Entomol. Soc. Am. 65(3):625-629.
- PINZON, F. O. P. 1997. La chinche (*Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho) del Urapán. Sociedad Colombiana de Entomología. XXIV Congreso. Colombia. Pp. 220-224.
- POWELL, W., M. P. WALTON and M. A. JERVIS. 1996. Populations and communities. In: Insect Natural Enemies. Practical approaches to their study and evaluation. Edited by Mark Jervis and Neil Kidd. Edit. Chapman & Hall. Pp. 237-239.
- RAMÍREZ CH., J. L. 1993. Control de plagas agrícolas. Folleto Técnico. INIFAP.
- ROMNEY V. E., y T. P. CASSIDY. 1945. *Anaphes ovijentatus* an egg-parasite of *Lygus hesperus*. J. Econom. Entomol. 38:497-498.
- SAS. 1988. User's Guide, Release. 6.03 Edition. NC, USA. 1028 p
- SCHUH, R. T. 1974. The Orthotylinae and Phylinae (Hemiptera:Miridea) of South Africa with phylogenetic analysis of the ant-mimetic tribes of the world. Entomol. Am. 47:1-332.
- SHOUR, M. H. and L. A. CROWDER. 1980. Effects of Pyrethroid Insecticides on the Common Green lacewing. J. Econ. Entomol. 73(2):306-309.
- SLATER, J. A. 1950. An investigation of the female genitalia as taxonomic characters in the Miridae (Hemiptera). Iowa State Coll. J. Sci. 25:1-81.

- SLATER, J.A. y R. M. BARANOWSKI. 1978. How to know the true bugs. Wm. C. Brown Company Publishers, USA. pp. 147-204.
- SLUSS, T. P., H. M. GRAHAM and E. S. SLUSS. 1982. Morphometric, allozyme and hibridization comparisons of four *Lygus* species (Hemiptera: Miridae). Ann. Entomol. Soc. Am. 75(4): 448-456.
- STARY, B., P. *et al.* 1988. Atlas of Insects Beneficial to Forest Trees. Vol. 2 Checoslovaquia. 100 p.
- STEINMANN, H. 1964. The *Chrysopa* Species of Hungary. Ann. Hist. Nat. Mus. Natl. Hung., 56:257-266.
- STEPHENS, J. F. 1835. Illustrations of British Entomology. Mandibulata. Vol. 6. Balwin & Cradock, London.
- SWAN, L.A. 1964. Beneficial insects. Edit. Harper & Row Pub. USA. pp. 58-59.
- TANIGOSHI, L. K., D. F. MAYER, J. M. BABCOCK and J. D. LUNDEN. 1990. Efficacy of the B-Exotocin of *Bacillus thuringiensis* to *Lygus hesperus* (Heteroptera:Miridae): Laboratory and Field Responses. J. Econ. Entomol. 83(6):2200-2206.
- TAUBER, C. A. 1974. Systematics of North American Chrysopid Larvae: *Chrysopa carnea* Group (Neuroptera). Can. Entomol. 106(11):1133-1153.
- TAUBER, M. J. and C. A. TAUBER. 1983. Life History traits of *Chrysopa rufilabris*: influence of humidity. Ann. Entomol. Soc. Am. 76(2):282-285.
- TJEDER, B. 1966. Neuroptera, Plannipenia. The lacewings of Southern Africa. 5 The Family Chrysopidae. S. Afr. Anim. Life. 12:228-234.
- TREACY, M. F., J. H. BENEDICT, J. D. LÓPEZ and R. K. MORRISON. 1987. Functional Response of a Predator (Neuroptera:Chrysopidae) to Bollworm (Lepidoptera:Noctuidae) Eggs on Smoothleaf, Hirsute an Pilose Cottons. J. Econ. Entomol. 80(2):376-379.
- USINGER, R. L. 1945. Biology and control of ash plant bugs in California. J. Econom. Entomol. 38:585-591.
- VANDERZANT, E. S. 1973. Improvements in the Rearing Diet for *Chrysopa carnea* and the Amino Acid Requirements for Growth. J. Econ. Entomol. 66(2):336-338.
- WHALON, M. E. and B. L. PARKER. 1978. Immunological Identification of Tarnished Plant Bug Predators. Ann. Entomol. Soc. Am. 71(3):453-456.

WHEELER, A. G. Jr., B. R. STINNER and T. J. HENRY. 1975. Biology and Nymphal Stages of *Deraeocoris nebulosus* (Hemiptera:Miridae), a Predator of Arthropod Pests on Ornamentals. Ann. Entomol. Soc. Am. 68(6):1063-1068.
