

161



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO BIOECOLOGICO DE LA CHINCHEROJA Stenomacra marginella HERRICH SCHAEFFER (HEMIPTERA: LARGIDAE) EN TRES ESPECIES DEL ARBOLADO DEL CAMPUS IZTACALA, MEXICO: Acer negundo L., Erythrina coralloides D.C. y Fraxinus uhdei (WENZ.) LING.

T E S I S

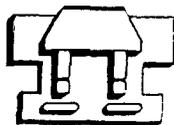
PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

JOSE MAURICIO SILVESTRE MONROY

DIRECTOR DE TESIS: BIOL. ANA LILIA MUÑOZ VIVEROS



IZTACALA

2007

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Contribución al conocimiento bioecológico de la chinche roja *Stenomacra marginella* Herrich-Schaeffer (Hemiptera: Largidae) en tres especies del arbolado del Campus Iztacala, México: *Acer negundo* L., *Erythrina coralloides* D. C. y *Fraxinus uhdei* (Wenz.) Ling.

José Mauricio Silvestre Monroy.

Biól. Ana Lilia Muñoz Viveros.
DIRECTOR DE TESIS

Noviembre 09, 2001

AGRADECIMIENTOS

Biól. Ana Lilia Muñoz Viveros.

Por su paciencia en la dirección de este trabajo.
Por su valiosa amistad y su gran calidad humana.

Dr. Harry U. Brailovsky A.

Por sus comentarios tan precisos y disposición de literatura en el tema.

Biól. Ernesto Barrera

M. en C. Refugio Lomelí

Por su apoyo en la determinación de los enemigos naturales.

M. en C. Gerardo Ortiz M.

Por su apoyo en el análisis estadístico así como por sus valiosos comentarios.

Dr. Robert A. Bye B.

Por su apoyo y confianza para continuar con los estudios de posgrado.

Dedicada a:**Vanny y Giselita**

Por su amor tan tierno y espontáneo en este episodio de mi vida.

Rosita

Por caminar a mi lado.

Por siempre.

Bertha Monroy L.

Mi querida madre, por protegerme con su amor noche y día.

Mauro Silvestre C. (q.e.p.d.)

Mi padre.

En especial a**Manuel Silvestre M.**

Su apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida.

Gracias hermano, gracias amigo.

A mis hermanos y sus parejas:

**Mercedes (Mateo), Raúl (Betty), Manuel (Mary), Lilia (Armando),
Martha (Miguel) y Miguel Ángel.**

A mis sobrinos:

**Vero y Gilberto, Abraham, Olga y futuro bebé, Rosita, Lupe y David,
Blanca Estela y América; Osvaldo, Roberto y Anita; Danny y el Juan;
María Lilia y Armandito; Memo y Ricardo.**

A la Familia Alonso Pérez.

Por darme la calidez de su hogar.

En especial a la**Sra. Flor y Don Chucho**

Mil gracias.

A mis suegros:

Sr. Víctor Sánchez V. y Sra. Ofelia Vázquez G.

Por su comprensión y apoyo. Gracias.

Miriam E. Aldasoro M.
Por ser una persona con éxito.
Un símbolo digno de imitar.

Yadira Pineda S.
Por su optimismo en esta vida.
Por su sonrisa tan fresca.

Claudia Medina Q. y Gustavo Vargas S.
Claudia Matamoros y Alejandro Juárez
Por su amistad y apoyo.

Laura e Israel, Francis y Gerardo
Por ser parte de nuestra vida.

A mis compañeros:
Martín Hilerio R. y Joel Rodríguez S.
Valiosos amigos y espero que sea por siempre.

Alejandro y José Luis
Por los buenos momentos.

Iseo, Isabel y Lesvia
Compañeras y amigas.

**Eusebia, Eugenia, Everlyn, Ana, Julián, Alejandro, Jorge, Roberto,
Lucio, Ximena, Mauricio, Angélica, Gustavo, y demás.**

A mis compañeras de trabajo:
Claudia, Dolores y Diana
Por sus lindas atenciones.

Carmen Del Valle González
Mi alumna consentida.

Carmen González, Miguel Rodríguez y Guadalupe Razo.
Comunidad Montessori.
Por esa experiencia inolvidable.

Mil gracias.

ÍNDICE:

1. RESUMEN	6
2. INTRODUCCIÓN	7
3. OBJETIVOS	8
4. ANTECEDENTES	8
4.1. GENERALIDADES DE <i>Stenomacra marginella</i>	8
4.2. ORDEN HEMIPTERA	10
4.2.1. FAMILIA LARGIDAE	11
4.2.2. <i>Stenomacra marginella</i> (Herrich-Schaeffer)	11
4.3. GENERALIDADES DE LAS PLANTAS HOSPEDANTES	13
4.3.1. <i>Acer negundo</i> Linn (Aceraceae)	13
4.3.2. <i>Erythrina coralloides</i> D. C. (Leguminoseae)	13
4.3.3. <i>Fraxinus uhdei</i> (Wenzing) Lingelsheim (Oleaceae)	14
4.4. ANTECEDENTES DEL ÁREA DE ESTUDIO	15
4.4.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y UBICACIÓN	16
4.4.2. CROQUIS DE LOCALIZACIÓN	17
5. MATERIALES Y MÉTODO	18
5.1. TRABAJO DE CAMPO	18
5.2. TRABAJO DE LABORATORIO	18
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
6.1. CICLO DE VIDA	20
6.2. HÁBITOS	21
6.2.1. REPRODUCCIÓN	23
6.2.2. CORTEJO	23
6.2.3. OVIPOSICIÓN	24
6.2.4. ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS	24
6.2.5. ALIMENTACIÓN	25
6.2.6. AGREGACIÓN	26
6.2.7. ENEMIGOS NATURALES	28
6.3. FLUCTUACIÓN POBLACIONAL	31
6.3.1. COMPORTAMIENTO TOTAL DE LA POBLACIÓN	32
6.3.2. FLUCTUACIÓN POBLACIONAL EN <i>Acer negundo</i> (ACERACEAE)	34
6.3.3. FLUCTUACIÓN POBLACIONAL EN <i>Erythrina coralloides</i> (LEGUMINOSEAE)	35
6.3.4. FLUCTUACIÓN POBLACIONAL EN <i>Fraxinus uhdei</i> (OLEACEAE)	37
6.4. DESCRIPCIÓN MORFOMÉTRICA DE LOS ESTADOS DE VIDA	39
6.4.1. HUEVO	39
6.4.2. ESTADIOS NINFALES	39
6.5. PREFERENCIA DE <i>Stenomacra marginella</i> POR SITIO DE ESTANCIA Y ALIMENTACIÓN EN DOS ESTRATOS ARBÓREOS	45
7. CONCLUSIONES	47
8. LITERATURA CITADA	48
9. ANEXOS	52
9.1 ANEXO I.	53
9.2 ANEXO II.	54

1. RESUMEN

El trabajo fue centrado en aspectos bioccológicos de la chinche roja *Stenomacra marginella* (Hemiptera: Largidae) en tres especies del arbolado urbano.

Durante un año (Agosto de 1997 - Julio de 1998) se realizaron muestreos y observaciones periódicas (cada 15 días) en tres especies de árboles: acezintle, colorín y Fresno del área verde del Campus Iztacala UNAM en el municipio de Tlalnepantla de Baz, Edo. de México; el muestreo se llevó a cabo con una red de golpeo considerando dos alturas (estrato bajo y medio). El material recolectado se depositó en frascos viales con alcohol al 70%, por otro lado se recolectaron organismos vivos en cámaras de ería para determinar aspectos de su ciclo de vida y hábitos: reproductivos, oviposicionales, alimentarios y de agregación, además, se obtuvieron algunos enemigos naturales: la chinche depredadora *Zelus longipes* y una avispa parasitoide de la familia Scelionidae (Hymenoptera). Se midieron los parámetros corporales principales de 25 organismos con la ayuda de un microscopio estereoscópico con reglilla. El montaje se realizó con alfiler entomológico o en portaobjetos para su determinación. El estadístico utilizado fue el análisis de varianza (ANOVA) en dos bloques con ayuda del programa ProStat Version 1.02 Windows 95.

Stenomacra marginella es una especie univoltina (una generación al año), presenta un ciclo de vida heterodinámico: los adultos están un tiempo limitado durante cierta temporada y en algún periodo de su vida sufren una dormancia. El ciclo de vida esta constituido por: huevo, cinco estadios ninfales y adulto. Los hábitos alimentarios se asociaron con el ciclo de vida: es polífago con alta movilidad, y necesita de varios hospedantes que garanticen su alimentación y supervivencia, asimismo se registraron conductas detritívoras y de canibalismo. El cortejo consistió del reconocimiento de la hembra por el macho, es probable que una feromona sexual intervenga en el proceso. Sin embargo tienen una proporción sexual de 1:1.3 (♀:♂). La cópula fue muy variable: duró algunos minutos hasta horas y poco después el macho fallece, la hembra no es selectiva para el sitio de oviposición; el número de huevecillos fue muy variable en un rango de 6 hasta 52 por paquete.

Los hábitos de agregación son inherentes a la especie, presentándose en dos fases, la primera después de la eclosión: donde las chinches se agregaron en torno a los huevecillos, y la otra en el periodo invernal.

La fluctuación poblacional fue muy variable: en agosto-diciembre tuvieron predilección por *A. negundo*, enero-julio se localizaron fácilmente formando agregaciones numerosas en *F. uhdei* y marzo-julio prefirieron a *E. coralloides*, dicho comportamiento se asoció básicamente a la elevada movilidad de la especie y a la obtención de recursos determinados por la fenología de la planta.

La preferencia por el sitio de estancia y alimentación no fue notoria, los análisis de varianza (ANOVA) indicaron que no existen diferencias significativas para *A. negundo* y *F. uhdei*, sólo *E. coralloides* presentó diferencias significativas sin embargo, se atribuyeron a las actividades de mantenimiento de las áreas verdes en el Campus Iztacala UNAM.

2. INTRODUCCIÓN

Los insectos son el grupo de animales dominante sobre la Tierra. Superan a todos los organismos terrestres en número, y se encuentran prácticamente en cualquier sitio (Borror *et al.*, 1989).

Los insectos se convierten en plagas cuando son lo bastante numerosos para causar pérdidas económicas (De Bach, 1979). Los daños que causan en México son cuantiosos. Aunque no existen cifras absolutas, se pueden encontrar datos parciales que nos dan una buena idea sobre las pérdidas sufridas (Morón y Terrón, 1988). Si bien estas se consideran en los aspectos de agricultura, forestal, hortícola y florícola entre otros; poco se sabe de los causados en el arbolado urbano que por lo general es mucho mayor que el de un árbol en un rodal forestal (Coulson y Witter, 1990), ya que el mantenimiento es totalmente distinto en este último caso.

Los hemípteros es un grupo grande de insectos ampliamente distribuidos en el planeta (Borror *et al.*, *op cit.*); con numerosas especies, muchas de ellas registradas como nocivas a la agricultura. En México, diversas especies son reportadas como plagas de cultivos básicos, hortícolas, florícolas así como de importancia forestal (García, 1974, 1982 y Cibrián *et al.*, 1995).

La chinche roja, *Stenomacra marginella* (Hemiptera: Largidae) es una especie que desde 1974 es registrada como un insecto nocivo para la agricultura (García, *op. cit.*) y recientemente ha cobrado importancia en el arbolado urbano de la zona metropolitana. Fue recolectada en el arbolado del zoológico de Aragón, en donde ya se le asociaba como una plaga en *Yucca* sp (Muñoz, com. pers.). Este insecto presenta una distribución en América desde Arizona (E. U.) hasta Brasil (Brailovsky y Mayorga, 1997). Aunado a su amplio espectro de alimentación en el cual puede abarcar desde cultivos agrícolas hasta numerosas especies que conforman el arbolado urbano.

Las especies *Acer negundo* L. (acenzintle), *Erythrina coralloides* D. C. (colorín) y *Fraxinus uhdei* (Wenz.) Ling. (fresno) son nativas de la cuenca de México y aún se pueden encontrar en estado silvestre; se utilizan principalmente como árboles de alineación en parques y jardines, constituyendo una gran parte del arbolado urbano de la Ciudad de México.

Desde el punto de vista conceptual, los problemas del manejo de insectos en los bosques urbanos son semejantes a los que se presentan en los ecosistemas forestales o en las plantaciones especializadas. La principal diferencia es que los árboles de las áreas urbanas se cultivan principalmente con fines estéticos y por su utilidad en la amortiguación de los efectos del clima (Coulson y Witter, *op. cit.*)

3. OBJETIVOS

- Contribuir al conocimiento del ciclo de vida de *Stenomacra marginella* (Hemiptera: Largidae), sus hábitos (reproductivos, oviposicionales, alimentarios y de agregación) y posibles enemigos naturales (parásitos, depredadores y/o patógenos) durante un año.
- Conocer la fluctuación poblacional anual de *S. marginella* mediante un muestreo en tres hospedantes: *Acer negundo* (Aceraceae), *Erythrina coralloides* (Leguminosae) y *Fraxinus uhdei* (Oleaceae) del arbolado del Campus Iztacala UNAM.
- Determinar el número de estadios ninfales que presenta *S. marginella* en su desarrollo mediante el registro de caracteres morfométricos del insecto.
- Conocer y comparar la posible preferencia de *S. marginella* en cuanto a los sitios de estancia y alimentación en dos estratos arbóreos, bajo y medio.

4. ANTECEDENTES

4.1 GENERALIDADES DE *Stenomacra marginella*

La chinche roja, *Stenomacra marginella* (Hemiptera: Largidae) presenta una amplia distribución en el continente. Los primeros reportes de la especie los presentó Walker (1873, citado en Brailovsky y Mayorga, 1997) en la localidad de Orizaba (Veracruz) y Oaxaca, Barber (1910, citado en Brailovsky y Mayorga, *op. cit.*) la menciona en Huachuca Mts. Arizona, y Blöte (1931, citado en Brailovsky y Mayorga, *op. cit.*) la registró en California (EU) y San José (Costa Rica) no indicaron los hospedantes en que fueron colectados ni sus daños. Cabe aclarar que en estos autores la ubicaron en la familia Pyrrhocoridae.

Distant (1880-1893) por su parte, en la Biología Centrali-americana proporcionó la siguiente distribución en México: Coahuila (Parras y Saltillo), Jalisco, Morelos (Cuernavaca), Guerrero (Amula, Chilpancingo y Xucumanatlán), Veracruz (Jalapa y Orizaba) Así como en Guatemala

(Capetillo y San Gerónimo), Nicaragua (Chontales), Panamá (Volcán de Chiriqui), Colombia (Bogotá y Antioquia) y Brasil. La incluyen en la familia Pyrrhocoridae.

Sin embargo, los registros más completos asociados a plantas silvestres y/o cultivadas los aportaron García (1974) que la encontró chupando los jugos de las hojas y de las ramas tiernas del aguacate (*Persea* sp), en Las Animas Tonático, México. Además, capturó adultos en plantas de cazahuate (*Ipomoea arborecens* Humb. et Bonpl.) sin indicar sus daños en Teloloapan, Guerrero. Este autor la ubicó en la familia Largidae. Mientras Domínguez y Carrillo (1976) la colectaron en guayabo en el Km. 218 cerca de Izúcar de Matamoros, Puebla y Calvillo, Ags, se le consideró como Pyrrhocoridae. García (1982) mencionó que la ninfa y el adulto extraen los jugos de las hojas y brotes tiernos en el aguacate (*Persea* sp), y la catalogaron como otra especie perjudicial en la misma planta. Henry y Froeschner (1988, citado en Brailovsky y Mayorga, 1997) en su catálogo la registraron en los Estados Unidos (California, Arizona y Nuevo México). Trueba (1993) realizó un estudio fitosanitario del arbolado y consideró que *S. marginella* no se constituye una plaga en *Populus alba* en la UACH; Cibrián *et al.* (1995) indicó que es un insecto chupador que rara vez causa la muerte al hospedante, pero provoca un debilitamiento de los árboles infestados y afecta la calidad estética del follaje, ya que éste se observó clorótico y con puntuaciones, sus hospedantes son: *Buddleia* spp, *Carya illinoensis*, *Erythrina americana*, *Populus alba*, *P. deltoides*, *Psidium guajava*, *Salix babylonica*, *S. mexicana*, *Schinus molle* y *Ficus* spp. La ubican como Pyrrhocoridae. En el trabajo de Menchaca (1996) concluyó que es un insecto chupador y la localizó en: *Eucaliptus camaldulensis*, *Ficus* spp, *Fraxinus uhdei*, *Ligustrum japonicum*, *Populus alba*, *P. deltoides*, *Salix babylonica* y *Schinus molle*; la integra en Pyrrhocoridae. Por su parte Guerra *et al.* (1997) la detectaron en grandes poblaciones sobre diferentes hospedantes como: *Salix*, *Fraxinus*, *Ligustrum* y *Eucaliptus*, entre otros; enfatizando que esta plaga causó los mayores problemas debido a su flexibilidad para atacar una amplia gama de hospedantes, ya que puede dañar a todas las especies forestales del Colegio de Postgraduados, Montecillos. Edo. de Méx. Asimismo, presentó una gran capacidad de dispersión entre los árboles, afectando la calidad estética del follaje y causando severas defoliaciones. Finalmente Brailovsky y Mayorga (1997) realizaron un análisis del género *Stenomacra* Stal con la descripción de cuatro especies nuevas, y algunos arreglos taxonómicos. Mencionan que el género *Stenomacra* Stal (1870) no ha sido revisado, pues, existen diversos problemas taxonómicos, por lo que es necesario analizarlo, además, incorpora nuevos datos de distribución y una clave para separar a las especies ya conocidas.

4.2. ORDEN Hemiptera (*hemi* = mitad; *ptera* = ala)

El término chinche es el vocablo común usado para este grupo de insectos.

Uno de los rasgos más distintivos de los hemípteros y por el cual recibe el nombre del orden es la estructura de las alas anteriores. La porción basal del ala está endurecida y la zona apical es membranosa. Este tipo de ala es llamada hemiélitro. Las alas posteriores son totalmente membranosas y poco más cortas que las anteriores. Estas descansan sobre el abdomen. En general, la mayoría de los hemípteros tienen las alas bien desarrolladas. Además presentan metamorfosis sencilla y la mayoría tienen cinco estadios ninfales.

Dentro del orden hay especies acuáticas, terrestres, fitófagas, depredadoras así como de hábitos parasitarios.

Las antenas son largas en la mayoría de los hemípteros terrestres y consisten de cuatro o cinco antenómeros. Los ojos compuestos están casi siempre bien desarrollados, pero los dos ocelos pueden estar presentes o ausentes (las ninfas carecen de ellos). Los apéndices bucales son de tipo picador-chupador y de forma delgada, el aparato bucal se origina en la parte frontal de la cabeza y generalmente se extiende a lo largo del cuerpo y algunas veces hacia las bases de los apéndices posteriores. La porción segmentada es el labio, y sirve como una vaina para los cuatro estiletes picadores (dos mandíbulas y dos maxilas). Las maxilas entran juntas en él y forman dos canales, uno alimentario y otro salival, no hay palpos (Borror *et al.*, 1989).

El tórax está dividido en tres segmentos: protórax, mesotórax y metatórax, cada uno tiene un par de apéndices. El primer par de alas, los hemiélitros están colocados en el mesotórax y el segundo par de alas (membranosas) se encuentran en el metatórax.

Los apéndices pueden modificarse de acuerdo a sus hábitos y se pueden reconocer las siguientes partes: coxa o segmento basal, trocánter, fémur, tibia, de 1 a 3 tarsómeros, un par de uñas y pueden presentar ariolas.

El abdomen tiene de 9 a 10 segmentos, en cada segmento se reconoce el *tergum* (en el dorso) y el *sternum* (ventralmente). Los márgenes del abdomen donde se unen el *tergum* y *sternum* se aplanan para formar el connexivo. El 8° y 9° segmento se modifican estructurando a la genitalia que tiene caracteres usados en la clasificación (Slater y Baranowski, 1978).

Los adultos tienen glándulas odoríferas que se abren a los lados del tórax, entre los apéndices medios y posteriores en la metapleura se encuentran los orificios que también tienen su área evaporativa y mientras que en las ninfas se localizan en la parte dorsal del abdomen. Estas glándulas emiten un olor característico.

Las especies fitófagas ponen sus huevos sobre las plantas o en grietas, y en algunos casos los huevos son simplemente colocados en cualquier sitio. Pueden ser relativamente sencillos, pero en otros casos están bastante ornamentados (Borror *et al.*, 1989).

4.2.1. FAMILIA LARGIDAE

Estas chinches muy similares en apariencia y hábitos a los pirrocóridos, organismos terrestres con una coloración variable, pero generalmente de color negro opaco, su cuerpo presenta diversas formas y miden de 8 a 18 mm de longitud. Las antenas son tan largas como la cabeza o más, y están formadas por cuatro antenómeros, presentan ojos compuestos y carecen de ocelos. El pico esta formado por cuatro segmentos; el pronoto esta redondeado lateralmente, mientras que el mesonoto y metanoto están constituidos por un esclerito único. Las alas se encuentran bien desarrolladas tienen corio, clavo y membrana bien diferenciados, pero carecen de cuneo. El prosterno no tiene una ranura y el sexto esternito abdominal de la membrana esta fisurado hacia la base. Los fémures anteriores son delgados y generalmente desprovistos de ganchos; presentan tres tarsómeros, con ariola y las uñas están en posición apical (Borror *et al.*, *op. cit.*).

GÉNERO *Stenomacra* STAL (1870)

El género se caracteriza por presentar un cuerpo alargado y delgado, los lados son casi paralelos, ojos pequeños y apenas pedunculados, ocelos ausentes, el primer antenómero delgado uniformemente, búculas cortas, escasamente elevadas y un poco extendidas hacia atrás hasta los tubérculos antenales, el rostro alcanza justo el margen posterior del mesotórax, el pronoto con el lóbulo anterior no globoso y los ángulos humerales redondeados, hemiélitro macróptero o generalmente submacróptero, coxas anteriores desarmadas y fémures anteriores armados con dos o tres espinas subdistales (fémures medios y posteriores desarmados), peritrema metatorácica nunca articulada, y el esternito abdominal VII de la hembra mesialmente hendido (Brailovsky y Mayorga, 1997).

4.2.2. *Stenomacra marginella* (Herrich-Schaeffer)

Se le conoce comúnmente como chinche roja, pero se la ha ubicado en familias diferentes (Pyrrhocoridae y Largidae) a través del tiempo.

Según la descripción de Cibrián *et al.* (1995), los adultos miden de 12 a 15 mm de longitud. El cuerpo es oscuro, aunque la parte anterior del protórax puede ser anaranjada o negra. La mitad posterior del protórax y los márgenes de los hemiólitros tienen líneas anaranjadas. El abdomen en su parte ventral anterior y en el dorso es naranja o rojizo. Los apéndices son negros, con excepción de las coxas y la parte anterior de los fémures que son naranjas. Las ninfas del primer estadio tienen el abdomen rojo, en cambio las ninfas de los siguientes estadios lo tienen negro, con una mancha roja y romboide en el centro de la parte dorsal del cuerpo. La parte ventral del abdomen también tiene marcas rojas. Los huevos son depositados en grupos de 30 a 50, tienen forma de barril y son de color rojizo o naranja.

Por su parte Brailovsky y Mayorga (1997) mencionan que es una especie fácilmente reconocible por la virtud de presentar del 1er al 4to antenómero, el 1er al 4to segmento rostral así como las tibias y tarsos negros a café rojizo, y por tener áreas continuas de naranja a amarillo-naranja: tubérculos antenales, búculas, márgenes pronotales incluyendo el collar, márgenes costales del corio la sutura anal y comisura claval, ápice del escutelo, márgenes superiores de los segmentos conexivales, acetabulos, coxas y trocánteres.

Además, esta especie es extremadamente variable en coloración, y varios patrones de color pueden ser encontrados en la misma población: 1. Cabeza en vista dorsal negra o ligeramente naranja, o sólo con el espacio cercano a los ojos negros. 2. Lóbulo anterior del pronoto naranja o amarillo y el lóbulo posterior negro, con o sin línea longitudinal media de naranja a amarillo, o ambos lóbulos con una marca difusa amarilla en un fondo ligeramente café. 3. Escutelo negro con el ápice naranja a amarillo, o disco escutelar naranja a amarillo con el tercio basal negro. 4. Fémures completamente negros a café rojizo, o completamente naranja brillante o bien intermezclados con el tercio basal naranja y el resto negro, o naranja con la parte dorsal del tercio apical negro y otras variantes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.3. GENERALIDADES DE LAS PLANTAS HOSPEDANTES

4.3.1. *Acer negundo* Linn (Aceraceae)

El género *Acer* esta representado con más de 100 especies. Aunque este género es de origen boreal, varias especies de arces o maples se cultivan en muchas partes del mundo, tanto por la buena calidad de su madera como por su valor ornamental.

En México se le conoce con el nombre corriente de acezintle. Se distribuye desde el centro de México hasta Guatemala. En el Distrito Federal esta reportada en Cañada de Contreras (Martínez, 1979; Martínez y Matuda, 1979; Sánchez, 1980; Rzedowski y Rzedowski, 1985).

Es utilizado como árbol ornamental y/o de sombra, sirve para hacer barriles, utensilios domésticos, acabados de interiores y como pulpa de papel (Martínez y Chacalo, 1994).

Se daña con facilidad por pudriciones, tormentas, fuego e insectos. Estos últimos pueden ser pulgones (Homoptera: Aphididae) y el periquito *Metcalfiella monograma* (Homoptera: Membracidae) así como por *Pterophylla beltrani* (Orthoptera: Tettigoniidae) (Martínez y Chacalo, *op. cit.*; Blackman y Eastop, 1994; Cibrián *et al.*, 1995).

4.3.2. *Erythrina coralloides* D.C. (Leguminosae)

El género *Erythrina* comprende cerca de 112 especies distribuidas a lo largo de las regiones tropicales del mundo, de las cuales 36 especies se localizan en México y parte de Centroamérica, observándose la mayor diversidad de especies en Chiapas y Guatemala (Neill, 1988).

Se conoce en México como: chacmolché, colorín, patol, pito o zompantle. Es una especie nativa de México que forma parte del bosque tropical caducifolio y de algunos matorrales xerófilos cultivada frecuentemente en varios lugares templados (Pesman, 1962; Rzedowski y Rzedowski, 1979; Sánchez, 1980; Rzedowski y Equihua, 1987; Martínez y Chacalo, *op. cit.*).

Se encuentra distribuida en Nuevo León, Tamaulipas, Jalisco, Guerrero, Puebla, México, Morelos, Veracruz, Tabasco, Chiapas y Yucatán. En la cuenca de México se colectó en estado natural en Tacubaya, El Cerro de Sta. Catarina, al norte de Huehuetoca, en Valle de Bravo, Colorines y Santo Tomás de Los Plátanos (Martínez, *op. cit.*; Rzedowski y Rzedowski, 1985; Niembro, 1986; Rzedowski y Equihua, *op. cit.*; Martínez y Chacalo, *op. cit.*).

Es un árbol o arbusto ornamental. Su madera es blanda y sirve para hacer esculturas, tapones de botella, las flores son comestibles. Además se le atribuyen propiedades toxicológicas por presentar el alcaloide eritrocoraloidina que paraliza los nervios motores así como propiedades medicinales. (Pesman, *op. cit.*; Martínez, *op. cit.*; Rzedowski y Rzedowski, 1979; Rzedowski y Rzedowski, 1985; Niembro, *op. cit.*; Rzedowski y Equihua, *op. cit.*; Martínez y Chacalo, *op. cit.*; García, 1996).

El árbol es atacado por chicharritas (género *Alebra-Empoasca-Edwardsiana*) (Homoptera: Cicadellidae: Typhlocybinae), *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae), ácaros (Tetranychidae), el pulgón *Aphis citricola* (Homoptera: Aphididae), larvas de *Halisidota schausi* (Lepidoptera: Arctiidae) -el género *Halisidota* es actualmente *Lophocampa*- así como por el piojo harinoso *Puto mexicanus* (Homoptera: Pseudococcidae) y por la escama *Toumeyella* sp (Homoptera: Coccidae) (Macías, 1987; Reyes, 1996).

4.3.3. *Fraxinus uhdei* (Wenzig) Lingelsheim (Oleaceae)

El género *Fraxinus* comprende a 65 especies originarias de las regiones templadas del hemisferio norte.

En México se le conoce comúnmente como fresno. Es la única especie del género que se encuentra en estado silvestre en la cuenca de México. Se localiza generalmente en microhábitats húmedos como cañadas y barrancas; frecuentemente en asociaciones de bosque mixto o mesófilo. Este árbol por pertenecer a regiones templadas se encuentra distribuido en Sinaloa, San Luis Potosí, Veracruz, Oaxaca, Estado de México, Durango y Chiapas, Jalisco, Hidalgo y Puebla. En la cuenca de México se ha registrado desde Tepetzotlán a Xochimilco y de Otumba a Tlalmanalco (Martínez, 1979; Martínez y Matuda, 1979; Rzedowski y Rzedowski, 1979; Rzedowski y Rzedowski, 1985; Rzedowski y Equihua, 1987; Martínez y Chacalo, 1994).

Es un árbol utilizado de ornato, de sombra, de alineación; su madera es de buena calidad y se emplea para hacer mangos de herramientas, remos, juguetes, instrumentos musicales, muebles e implementos agrícolas; posee propiedades medicinales la corteza, hojas y raíz ya que contiene un alcaloide llamado fraxina. (Martínez, *op cit* , Martínez y Matuda, *op cit.*; Sánchez, 1980; Rzedowski y Equihua, *op. cit.*; Martínez y Chacalo, *op. cit.*).

Es una especie muy utilizada en parques y jardines en la Ciudad de México, por tanto también es atacada por muchas plagas como el descortezador *Hylesinus aztecus* (Coleoptera: Scolytidae), el defoliador *Papilo multicaudatus* (Lepidoptera: Pilonidae), el chupador *Tropidosteptes chapingoensis* (Hemiptera: Miridae), el piojo harinoso *Puto mexicanus* (Homoptera: Pseudococcidae), el pulgón *Meliarhizophagus (Prociphilus) fraxinifolii* (Homoptera: Aphididae), la mosquita blanca *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae), el ácaro *Eriophyes fraxinivorus* (Acarida: Eriophyidae), la termita *Kaloterms* sp (Isoptera: Kalotermitidae), *Crassaspis multipora* (Homoptera: Diaspididae), *Saissetia oleae* (Homoptera: Coccidae), *Ceroputo mexicanus* (Homoptera: Pseudococcidae), *Placostermus erythropus* (Coleoptera: Cerambycidae), *Incisitermes marginipennis* (Isoptera: Kalotermitidae) y también es afectado por pudriciones húmedas causadas por bacterias (Macías, 1987, Martínez y Chacalo, *op. cit.* , Cibrián *et al.*, 1995; Guerra *et al.*, 1997).

4.4. ANTECEDENTES DEL ÁREA DE ESTUDIO

En 1970 una parte de los terrenos de la denominada Santa Bárbara fue donada a la Universidad Nacional Autónoma de México, y en 1974 se termina la primera etapa de la construcción de la Escuela descentralizada de la Universidad que se denominó Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala.

El diseño original de las áreas verdes en la ENEP Iztacala se basó en conceptos de arquitectura tradicional; las áreas culturales se diseñaron en forma simétrica y están separadas por espacios verdes en la parte posterior de los edificios. A las explanadas centrales se les agregaron arriates y maceteros, al igual que en las partes anteriores de los andadores; a todas estas áreas se les delimitó con cercas vivas de *Piracantha koidzumii* para delimitar y evitar el paso de gente y a la vez poder tener profundidad de campo. Algunos sitios se concibieron como espacios abiertos sembrados de pasto y con pequeños montículos para romper la monotonía llana donde se sembraron plantas de ambiente xerófilo como *Dasirilyon acrotiche* y *Yucca elephantipes*. Árboles de *Schinus molle* y *Eucalyptus globulus* únicos que se encontraban de manera original, ya se hallaban dispersos en estas áreas producto de las actividades agrícolas (o el abandono de las parcelas) que se habían dado anteriormente; el arbolado acompañante sembrado en la construcción de la ENEP Iztacala se utilizó exclusivamente para darle personalidad a diferentes espacios, como son estacionamientos y andadores.

Son pocos los trabajos realizados en el arbolado de esta escuela, Rojas (com. pers.) en 1991 elaboró un listado de la flora silvestre así como de la flora ornamental, sin embargo Tapia y Sandoval (1998) obtienen un censo florístico y fitosanitario de los árboles y arbustos de las áreas verdes, asimismo Sánchez y Silvestre (1998) realizan un estudio de las plagas que afectan al arbolado y proponen el manejo integrado de las plagas de insectos que lo afectan y finalmente Sandoval y Tapia (2000) realizan un estudio dasonómico y dendrológico de las especies leñosas del *Campus* Iztacala UNAM.

4.4.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y UBICACIÓN

El *Campus* Iztacala UNAM, esta ubicado en los Reyes Iztacala, municipio de Tlalnepantla de Baz en el Estado de México, entre las coordenadas 19° 31' 19" y 19° 31' 36" de latitud Norte; 99° 11' 10" y 99° 11' 21" de longitud Oeste, con una altitud de 2250 m. (Cetenal, 1982) ver Figura 1. El área de estudio se localizó en lo que fue el perímetro noroeste de la antigua laguna de México, por lo que no existen irregularidades fisiográficas del terreno. Sin embargo, al norte, a poca distancia se encuentra rodeada por cerros: El Tenayo (2,480 m snm), Las Peñas (2,550 m snm.), Tlayacampa (2,430 m snm.), El Kilo (2,350 m snm.), la sierra de Barrientos (2,470 m snm.), San Javier (2,530 m snm.), Atizapán (2,440 m snm.) y finalmente el cerro de Calacoaya (2,530 m snm.). Los tres primeros son parte de la sierra de Guadalupe y los últimos son los bordes inferiores de la sierra de Monte alto; sierra que están incluidas en la provincia fisiográfica del Eje Volcánico Transversal (INEGI, 1995) y forma la microcuenca del antiguo río de Tlalnepantla, el cual desemboca a la laguna de México (Sandoval y Tapia, 2000).

De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García (1988), el clima que impera en el *Campus* Iztacala UNAM es de tipo C(Wo^a)(wb(i) esto indica que es un clima templado, el más seco de los subhúmedos, con lluvias en verano y estación seca en invierno, verano fresco y largo y en general isotermal; con poca oscilación anual de la temperatura media mensual (entre 5° y 7° C).

La extensión que abarca es de 16.25 hectáreas y el área verde esta conformada por más del 50% de la superficie, su arbolado tiene una dominancia de tipo urbano, es decir, esta representado por 72 especies de árboles y arbustos, las más abundantes son: *Acer negundo* (acezintle), *Erythrina coralloides* (colorín), *Eucaliptus camaldulensis* (eucalipto), *Fraxinus uhdei* (fresno), *Jacaranda mimosifolia* (jacaranda), *Populus alba* (chopo), *Pyracantha koidzumii* (piracanto), reflejando su orden de predominancia (Sandoval y Tapia, *op. cit.*).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.4.2. CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

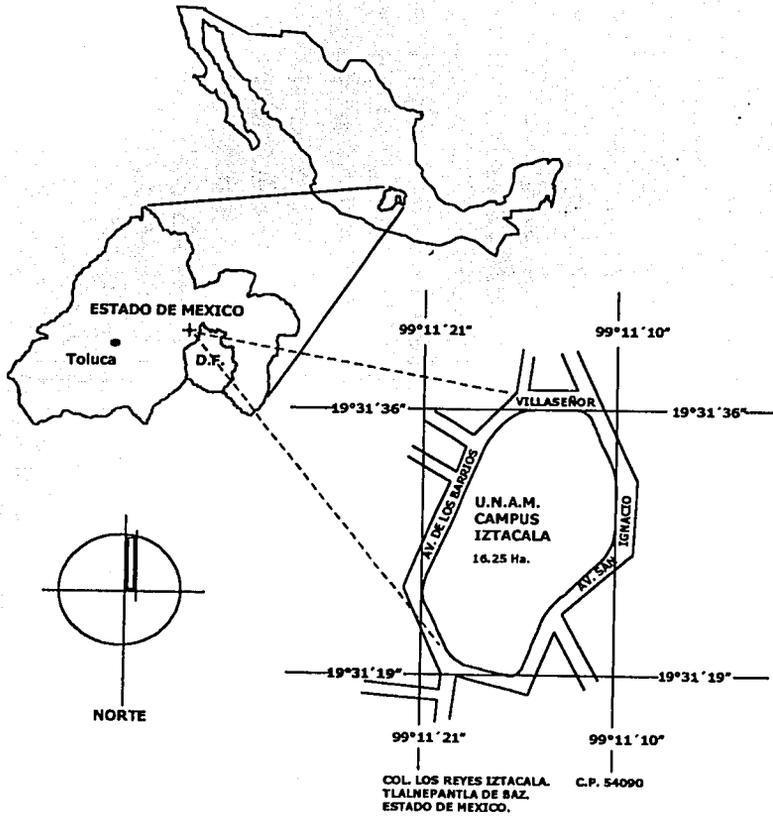


Fig. 1. Ubicación de la zona de estudio (dibujo de M. Silvestre M.).

5. MATERIALES Y MÉTODO

5.1. TRABAJO DE CAMPO

Se eligió como zona de estudio el área verde del *Campus* Iztacala UNAM, porque se detectó la presencia de *Stenomacra marginella* (Herrich-Schaeffer) mediante un reconocimiento visual previo. Se realizaron muestreos y observaciones periódicas (cada 15 días durante el periodo de Agosto de 1997 a Julio de 1998) en la zona antes mencionada.

En el transcurso de la año, periódicamente se recolectaron agregaciones de *S. marginella* en cámaras de cría con la finalidad de observar y registrar en el laboratorio algunos aspectos de su ciclo de vida y comportamiento, para obtener a sus potenciales enemigos naturales.

Para la fluctuación poblacional de *S. marginella*, se efectuaron muestreos sobre las tres hospedantes con una red de golpeo, tomando en cuenta dos alturas del follaje del árbol, se consideró el estrato bajo (menor ó igual a 1.80 m. de altura) y al estrato medio (más de 1.80 m. de altura); efectuando 3 golpes en cada estrato, en cinco árboles de cada hospedante (los árboles sujetos para cada muestreo se designaron por números aleatorios). El material recolectado con la red se depositó en frascos viales con alcohol al 70% para su posterior revisión.

Asimismo las observaciones de campo tuvieron la finalidad de registrar algunos aspectos relacionados con el comportamiento gregario característico de estos organismos a lo largo del año así como los sitios de preferencia para dicho comportamiento.

5.2. TRABAJO DE LABORATORIO

Consistió en cuantificar el material obtenido en el muestreo con la red de golpeo, se registro en el anexo I.

Los huevecillos, ninfas y/o adultos de *S. marginella* así como de sus enemigos naturales, se introdujeron en cámaras de cría (con alimento: porciones de ramas tiernas, hojas, flores, etc., ó en el caso de los enemigos naturales se introdujo a la misma *S. marginella*) y con un pedazo de papel absorbente húmedo (para mantener la humedad en la cámara). El material fue revisado periódicamente 2 ó 3 veces por semana. Las cámaras o cajas de cría consistieron en recipientes de plástico con un área cubierta con malla fina.

En cuanto al material de muestreo de *S. marginella* fue mantenido en el laboratorio a temperatura ambiente, después de cuantificarlo, se separo de acuerdo a sus caracteres morfológicos para

establecer el número probable de estadios, y se midieron los principales parámetros corporales (amplitud y longitud cefálica, amplitud torácica, longitud de antenómeros, etc.) con ayuda de un microscopio estereoscópico adaptado con una reglilla, esto se realizó colocando al insecto en posición dorsal y extendiendo tanto las antenas como los apéndices.

El material (*S. marginella* y enemigos naturales) se preservó en alcohol al 70% según fue el caso, y dependiendo del organismo, fue montado en laminillas con bálsamo de Canadá ó alfiler entomológico (Borror *et al.*, 1992). La determinación taxonómica de los enemigos naturales fue con ayuda de especialistas del área (parasitoides y depredadores).

Para encontrar posibles diferencias entre los estratos y las especies hospedantes se propuso que el manejo de datos fuera mediante el análisis de varianza (ANOVA) en dos bloques (Poly Software International, 1996).

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. CICLO DE VIDA

Las observaciones realizadas durante el presente estudio, permiten confirmar que *S. marginella* es una especie univoltina confirmando lo señalado por Cibrián *et al.* (1995), es decir presenta una generación al año; como en la mayoría de los insectos de regiones templadas, también presenta el ciclo de vida heterodinámico, es decir los adultos se presentan por un tiempo limitado durante una temporada en particular y en algún periodo de su vida pasan el invierno en estado de dormancia, esta etapa se registro en adultos para la mayoría de hemípteros como lo menciono Borror *et al.* (1989).

Se registró sólo una generación por año en las tres hospedantes: *Acer negundo* Linn. (Aceracea), *Erythrina coralloides* D. C. (Leguminosae) y *Fraxinus uhdei* (Wenz.) Ling. (Oleacea), el ciclo de vida de *S. marginella* observado en el *Campus* Iztacala UNAM (Figura 2b) se inició con la presencia de organismos adultos (Foto 1, anexo II) el último tercio de febrero hasta fines de julio, los organismos maduros sexualmente se detectaron en copulación a finales de abril y se mantuvo este proceso hasta los últimos días de julio. En cuanto a la oviposición, se presentó a inicios de mayo con aproximadamente un intervalo de 5 a 9 días para que emergieran las ninfas, la oviposición concluyo en el primer tercio de septiembre; la eclosión se registro desde el primer tercio de mayo hasta el primer tercio de septiembre y finalmente a partir de la eclosión se continua el desarrollo ninfal pasando por sus diferentes estadios (Figuras 7a, b, c, d y e). Cibrián *et al.* (*op. cit.*) señala un ciclo de vida (Figura 2a) en el cual hay diferencias con el registrado en este trabajo (Figura 2b); si bien los adultos (Figura 8) aparecen desde finales del invierno y están presentes hasta mediados del verano, existiendo un desfaseamiento en tiempo ya que en el *Campus* Iztacala UNAM se adelanta este evento, la oviposición también se inicia en los primeros días de mayo pero concluye hacia fines de julio mientras que en el área de estudio todavía se prolonga hasta el primer tercio de septiembre (un mes y medio adicional) y la eclosión de ninfas la reporta sólo en junio y julio, en tanto en la localidad sujeta a estudio se inicia a principios de mayo y termina en el primer tercio de septiembre (casi dos meses adicionales a lo reportado); estas diferencias se debieron primordialmente a la falta de exactitud en los registros realizados por Cibrián (com. pers.) ya que la Universidad Autónoma de Chapingo (Texcoco, Estado de México) así como el *Campus* Iztacala

UNAM (Tlalnepantla, Estado de México) pertenecen a la misma región geográfica (comparten factores abióticos muy similares) y ambas constituyen parte de un arbolado urbano en el cual se le brinda mantenimiento muy similar.

6.2. HÁBITOS

En los insectos los hábitos son fundamentales asociados con su ciclo de vida, sin embargo la búsqueda en *S. marginella* es una conducta activa por la cual encuentra recursos. Además fue importante la clase de comportamiento porque dependió si era para adquirir alimento, sitios de oviposición y de anidación o refugio. Por esto los recursos son absolutamente esenciales para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de los individuos así como para asegurar el éxito de futuras generaciones como lo estableció Bell (1990).

El arbolado del *Campus* Iztacala UNAM, es de tipo urbano (Sandoval y Tapia, 2000) y si se considera que la diversidad vegetal implica mezcla de clases diferentes de plantas (Andow, 1991) que ofrecen una gran variedad de microambientes con refugios disponibles para los insectos (Halfiter, 1987) como es el caso de *S. marginella* presente en la zona

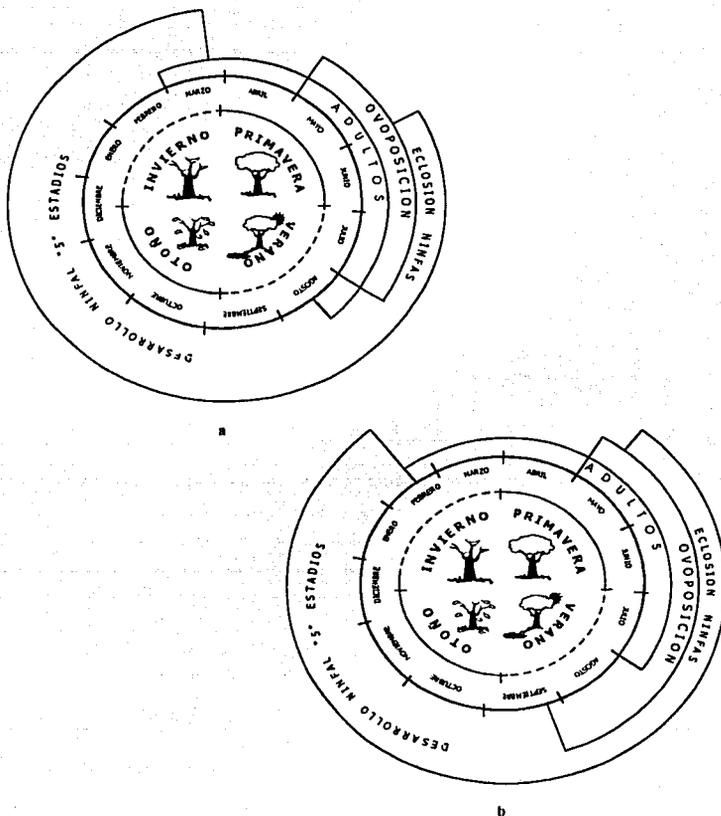


Fig. 2. Comparación de los ciclos de vida de la chinche roja *Stenocranus marginella* Herrich-Schaeffer (Hemiptera: Largidae) a. Propuesto por Cibrián *et al.* (1995) y b. Registrado en el *Campus* Iztacala UNAM. El esquema a es una representación de las observaciones realizadas por Cibrián *et al.* (*op. cit.*) y esquema b de M. Silvestre M.

TESIS CON
FALSA DE ORIGEN

6.2.1. REPRODUCCIÓN

Los adultos de *S. marginella* (Figura 8) colectados durante el periodo de muestreo fueron de 95 hembras y 120 machos, teniendo una proporción de sexos 1:1.3 (♀:♂) –Tabla 1- en realidad no es significativa la diferencia entre los sexos ($\chi^2 = 1.77$, $Z_{0.05} = 1.96$), sin embargo se puede afirmar que los machos no presentan una competencia tan evidente por las hembras y se garantiza la reproducción.

En medios urbanos *S. marginella* tiene cierta importancia por su abundancia y aspecto (Cibrián *et al.*, 1995), además tiene éxito y este depende en gran parte de como explota el medio (Rabb, 1984). Por otra parte la reproducción tiene un papel central en la chinche roja ya que permite la perpetuación de la especie en el tiempo y espacio además de posibilitar la dispersión y así colonizar otras plantas hospedantes y nuevas zonas.

♀	♂	PROPORCION
95	120	1.263157895

Tabla 1. Proporción de sexos con respecto al número total de adultos de *Stenomacra marginella* (Hemiptera: Largidae).

6.2.2. CORTEJO

El cortejo de *S. marginella* se observó tanto en campo como en laboratorio. Consistió en el reconocimiento de la hembra por el macho, es muy probable la emisión de alguna feromona sexual ya que casi todos los miembros del grupo Heteroptera presentan glándulas odoríferas concordando con Aldrich (1988) a pesar de que las feromonas atrayentes han sido identificadas sólo para tres chinches: *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae), *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) y otra que no especificó.

Este reconocimiento se dio cuando la hembra esta madura sexualmente y uno o más machos la rodearon, se estableció una competencia para copular con la hembra, el macho al rodearla proyectó sus antenas a las diferentes estructuras corporales de ésta, hasta que logró colocarse en la parte terminal del cuerpo en la estructura copulatoria conocida como pigóforo. La copulación tuvo una duración variable de algunos minutos hasta horas, al término del evento el macho generalmente murió (tanto en observaciones de laboratorio como en el campo). La hembra se desplazó y posteriormente efectuó la oviposición. No hubo selección del sitio ya que como cita Cibrián *et al.* (*op. cit.*) los paquetes de huevecillos fueron colocados en cualquier parte del hospedante ya sea en ramas, hojas o troncos y hasta diversas estructuras tales como rocas, bardas, tabiques, etc, al parecer sin importar el sitio

6.2.3. OVIPOSICIÓN

El número de huevecillos ovipositados por paquete fue variable (Tabla 2), en el laboratorio en Julio (1997) presentó un promedio de 26.3000 huevecillos con una desviación estándar = 4.0838 y el paquete más numeroso tuvo 33 huevecillos y el menor con 20, mientras en el segundo periodo en Julio (1998) el promedio fue de 31.9000 huevecillos con una desviación estándar = 13.7473, en este caso presentó un paquete muy numeroso de 52 huevecillos y el menor con tan solo 6 huevecillos, además no se deben pasar por alto las variables que indistintamente se controlaron en laboratorio ya que influyeron de alguna manera en los valores obtenidos.

No Hembra	No total de huevecillos ovipositados Julio 1997	No total de huevecillos ovipositados Julio 1998
1	24	48
2	24	52
3	25	43
4	29	35
5	28	33
6	20	6
7	24	32
8	24	26
9	33	23
10	32	21
MEDIA	26.3000	31.9000
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	4.0838	13.7473

Tabla 2. Número de huevecillos ovipositados por hembras de *Stenomacra marginella* (mantenidas desde fase de apareamiento). Obsérvese las medidas de dispersión de los datos.

6.2.4. ESTRATEGÍAS ECOLÓGICAS

Se considera que *S. marginella* presentó características intermedias en ambos modelos de estrategias ecológicas (k y r). Pero tiende más al modelo de estrategia k , donde las especies adaptadas a hábitats estables y tasas reproductivas bajas (Rabb, 1984), invirtiendo energía en cada progenie en términos de protección contra enemigos, posibilitando a su descendencia a competir exitosamente inter e intraespecíficamente como lo menciona Price (1997). Sin embargo sus

características de polifagia evidencian un carácter invasor, en un análisis de las estrategias ecológicas de las plagas de insectos difícilmente existen especies netamente k o r, sino que hay un continuo entre ellas como fue el caso de *S. marginella*.

Cabe mencionar que en laboratorio, la cría tanto de huevecillos, ninfas o adultos no fue posible, presentando una elevada mortalidad que ocurrió a los pocos días concordando con Brailovsky *et al.* (1995) ya que un factor fundamental de *S. marginella* es su alta movilidad desde que eclosionan y al limitarla se actuó directamente sobre una actividad básica en su vida por lo que se les condiciona de cierta manera a la muerte.

6.2.5. ALIMENTACIÓN

El aprendizaje en insectos fitófagos como fue el caso de *S. marginella* se enfatizó en la adquisición de recursos del hospedero para alimentarse y ovipositar, pero Papaj y Prokopy (1989) consideraron como en las abejas y avispas, el aprendizaje involucró casi todos los aspectos de la historia natural del insecto fitófago.

El tamaño y forma de crecimiento así como la gran variedad de recursos ofrecidos por los hospederos: *Acer negundo*, *Erythrina coralloides* y *Fraxinus uhdei* influyó directamente en el número de especies que se alimenten de estos como lo propone Wallner (1987) y para *S. marginella* el tipo de información utilizada para orientarse en la búsqueda de recursos fue la información sensoria: percibiendo el medio externo e interno mediante derivados de propiorreceptores o información genética almacenada estando de acuerdo con Bell (1990).

La chinche *S. marginella* es un insecto que succiona los líquidos del sistema vascular (Strong *et al.*, 1984) siendo un organismo polífago, el cual necesitó la presencia de varios hospedantes que le garantizaran su alimentación y supervivencia (Notz *et al.*, 1990). A pesar de que la alimentación fue esencial para crecer y desarrollarse, sin embargo Lattin (1981) establece que los insectos poseen mecanismos para sobrevivir periodos cortos sin alimentarse.

En el *Campus* Iztacala UNAM se registró a *S. marginella* alimentándose del néctar de las flores y del jugo de los frutos así como de la savia de las hojas, ramas tiernas y brotes en las hospedantes estudiadas aspectos que en conjunto concuerdan con lo señalado por García (1974 y 1981) y Cibrián *et al.* (1995). Por supuesto existió preferencia por el néctar y el jugo de los frutos así como por la disposición de savia en las lesiones mecánicas que sufrieron los árboles por las podas de mantenimiento. Sin embargo también se registró una conducta de canibalismo como sucede en los námbidos (Hemiptera Nabidae) que es común durante todo su ciclo de vida (Tamaky y Weeks 1968; Lattin, *op. cit.*) o bien, en algún momento pueden llegar a practicarlo (Brailovsky, 1985). En este caso se manifestó sólo en adultos al alimentarse de un organismo muerto, a la chinche le insertaban

su aparato bucal en la parte torácica en posición ventral justo en la unión de las coxas, esta conducta concuerda con observaciones realizadas por Brailovsky (com. pers.).

Cabe mencionar que se observó a *S. marginella* también alimentándose de excretas como Wetteter *et al.* (1998) lo registro en *Acromyrmex octospinosus* (Hymenoptera: Formicidae), éstas generalmente frescas al parecer son de aves (palomas) su actividad consistió en insertar su aparato bucal para extraer el material disuelto contenido en la excreta. Finalmente después de ocurrida la eclosión, las ninfas del primer estadio se mantuvieron agregadas en torno y sobre el paquete de huevos, al parecer se alimentan de las reservas del huevo (Brailovsky *et al.*, 1995) o bien, puede ser que no se alimentaran en ese momento (Todd, 1989), sin embargo en este caso en particular no fue posible verificar dicho evento con precisión.

Si bien en el *Campus Iztacala*, UNAM existe una variedad de especies que conforman al arbolado (Sandoval y Tapia, 2000) estas generaron condiciones favorables para que *S. marginella* se volviera fácilmente una especie dominante (Wetteter *et al.*, 1999), a pesar de que los insectos pueden ser particularmente susceptibles al impacto antropogénico en ciudades e invernaderos como lo dice Van Hook (1997).

6.2.6. AGREGACIÓN

Las masas de huevecillos fueron colocadas en diferentes partes de los hospedantes, incluso en estructuras tales como bardas, piedras, etc; parecen se colocaron azarosamente en grupos formando líneas como se observó en *Casuarina equisetifolia* (Foto 3, anexo II) y unidos entre si (Foto 4, anexo II) como al sustrato coincidiendo con Todd (*op. cit.*) por una sustancia cementante que les permitió una buena adherencia. Cuando eclosionaron las ninfas del primer estadio se mantuvieron agregadas (Foto 5 y 6, anexo II) y posteriormente conformaron agregaciones mayores con un número variable de individuos, siguiendo un comportamiento ligado a feromonas particulares que les dio significado de grupo como lo propone Brailovsky *et al.* (1995), además regularmente hubo por lo menos un adulto de *S. marginella* (Cibrián *et al.*, 1995) exhibiendo un comportamiento maternal consistente en agregar a las ninfas y delimitando el desplazamiento dentro del área correspondiente. En este momento las ninfas comenzaron ha mostrar una actividad de exploración y en algunos casos se lograron separar de la agregación, es necesario mencionar que el proceso de dispersión se comenzo a efectuar y fue posible localizar en las distintas partes del hospedante así como en el suelo, jardineras, bardas incluso estructuras metálicas como rejas entre otros materiales. Al parecer la búsqueda de recursos (Verdú, 1997) tanto alimentarios como otros para continuar su desarrollo ninfal fueron una premisa fundamental. Por otro lado la agregación de este periodo estuvo representada básicamente por ninfas del 1er y 2do estadio.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A principios de Diciembre se reinició una segunda agregación de individuos de *S. marginella* (Foto 2, anexo II) a pesar que *A. negundo* presentó fuentes alimentarias como brotes y algunas semillas, *E. coralloides* tuvo flores y semillas y *F. uhdei* exhibió numerosos brotes en toda el área de estudio; indicando una disponibilidad de savia y néctar para continuar su desarrollo, pero parece que respondió más a las temperaturas extremas y otras variables manifestándose en los animales como un periodo de dormancia (quiescencia). La dormancia (Saunders, 1982) en *S. marginella* esta directamente impuesto por las condiciones adversas y como menciona Verdú (1997) los valores extremos de la temperatura pueden dañar a los organismos pero concordando con Gullan y Cranston (2000) cuando las condiciones regresan se reactiva el desarrollo del organismo. Mientras que una diapausa implica una interrupción del desarrollo combinado con cambios fisiológicos adaptativos.

En *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) ambos sexos cesan su alimentación y en el apareamiento presentaron coloración café-rojiza (catalogada como diapáusica) (Brennan *et al.*, 1977). Un fenómeno muy parecido se presentó en *S. marginella* ya que se agregaron en algunas ramas, troncos y otras estructuras de las hospederas principalmente en *F. uhdei* a pesar de que este presente brotes, al parecer no se alimentaron durante este periodo ya que se detectaron agregaciones de tamaño considerable en las grietas formadas en las rocas de algunas jardineras concordando con la inactividad mostrada por *Cyrtocoris trigonus* Germar (Hemiptera: Cyrtocoridae) en el fenómeno de hibernación (Brailovsky, 1987). Ajustándose al ciclo de vida heterodinámico propuesto para hemípteros (Borror *et al.*, 1989).

De la misma forma, fue común hallar en el mismo hospedero varias agregaciones de la especie (Brailovsky *et al.*, 1992). Y generalmente en invierno se encontraron ninfas del 4to estadio (Figura 3d) en su mayoría y aunque escasas a ninfas del 5to estadio (Figura 3e), es decir estas agregaciones no fueron exclusivas de un determinado estadio (Foto 1, 2, 5 y 6, anexo II).

A pesar de la falta de alimentación y la disminución de desplazamiento de *S. marginella* se observó la muda en contados individuos, sin importar el gasto energético que representó este proceso para la chinche, estando de acuerdo con Brailovsky (com. pers.) solo se justificó por la mayor acumulación de reservas energéticas en los individuos que pasaron por este proceso. Como bien propone Todd (1989) fue muy importante la demanda energética durante el final de la muda así como en el vuelo y la reproducción.

El hábito de agregación les confirió ventajas tales como: significado de grupo (Brailovsky *et al.*, 1995) evitan la desecación (Lockwood y Story, 1986) y fueron menos vulnerables los organismos durante la muda (Evans y Root, 1980).

Finalmente Redmon (2000) registró cierta actividad en *Bruchidius villosus* (Coleoptera: Bruchidae) en el periodo de hibernación solo cuando las temperaturas fueron calientes durante el invierno y

probablemente también es aplicable a *S. marginella*, por lo que su movilidad en esta temporada se puede explicar bajo este mismo esquema.

6.2.7. ENEMIGOS NATURALES

No existe información en este rubro, desconociéndose la posibilidad de regular la población de *Stenomacra marginella* (Herrich-Schaeffer) mediante un control biológico. Brailovsky y Mayorga (1997) encontraron que *S. marginella* fue una especie extremadamente variable en su coloración y se pueden observar una gama de colores en la misma población, tanto en cabeza, lóbulo anterior del pronoto, escutelo y fémures; concordando con Mousseau y Dingle (1991) es probable que esta variación se justifique por el polifenismo que indica diferencias inducidas en el mismo genotipo por factores extrínsecos, ya que los colores generalmente son considerados como adaptaciones biológicas para protegerse de sus depredadores por mecanismos crípticos o aposemáticos como lo propone Vulinec (1997).

El tamaño y la coloración de los insectos son parte integral de las estrategias de vida (Van Hook, 1997), son a menudo un resultado de una relación del organismo con su hábitat. Los colores presentes en *S. marginella* son básicamente negro con rojo (Cibrián *et al.*, 1995) con variaciones en café y amarillo (Brailovsky y Mayorga, *op. cit.*) son casi siempre formados por pigmentos (Vulinec, *op. cit.*) y tienen una función de mimetismo (Brailovsky, Cervantes y Mayorga, 1988) ya que son de suma importancia para confundirse en las hospedantes: *A. negundo*, *E. coralloides* y *F. uhdei* a nivel de tallos y ramas así como en otros árboles además capacitan a este organismo para reunirse en grietas, huecos de jardineras y edificios, sin pasar por alto que el rojo es un color netamente aposemático que indica cuidado con este organismo.

En el conocimiento generado hasta hoy, se considera que los peores enemigos de los insectos son los propios insectos y que a este incesante conflicto debemos en buena parte el mantenimiento del equilibrio en las poblaciones de insectos a niveles, suficientemente bajos, que permiten la existencia de la vida animal y vegetal tal como la conocemos actualmente (Bravo, 1992). Además otros depredadores son algunos reptiles y aves, las últimas son principales depredadores de insectos.

También la coloración de *S. marginella* tiene un papel aposemático, ya que previene que las aves se alimenten de ellos (Cibrián *et al.*, *op. cit.*); hasta el momento en el *Campus* Iztacala UNAM no se tiene ningún registro en el cual las aves se alimenten de esta chinche, Ramírez (com. pers.) menciona que hay especies de aves que se alimentan de insectos de estas tallas pero no es probable que *S. marginella* este presente en su dieta, ya que generalmente atrapan a su presa cuando ésta se encuentra volando, y la chinche en pocas ocasiones se desplaza de esta manera, aún más, no vuela, a menos que sea molestada, bate sus alas y se traslada a un sitio muy próximo. En cuanto a los

TEMAS CON
FALLA DE ORIGEN

reptiles, durante el período de estudio no se detectó a ninguna especie que se alimente de ella a pesar que sus hábitos de caza sucedan en el transcurso del día, utilizando señales visuales tales como el color, tamaño, etc.

Al ocupar *S. marginella* nuevas áreas, en la ausencia de enemigos naturales se vuelve potencialmente una plaga como lo establece Price (1997) a pesar de que el equilibrio de la población y el comportamiento de muchos insectos fitófagos estén ampliamente determinados por sus depredadores y hospederos que sirven de alimento (Wallner, 1987). No obstante, Paré y Tumlinson, 1996 proponen que la liberación de volátiles por parte de la planta cuando el insecto fitófago se encuentra alimentándose, funcionan como señal química fácilmente reconocible y distintiva para los depredadores y parasitoides.

Los insectos entomófagos se agrupan en: depredadores y parasitoides (parásitos); en primer termino, los estados adultos como las formas inmaduras son de vida libre y consumen la misma dieta (presas) o muy parecida, generalmente necesitan devorar varias presas para completar su ciclo biológico y en segundo termino los parasitoides pueden completarlo solamente con una presa, sólo los estadios inmaduros se desarrollaran a expensas de los hospederos, mientras que los adultos son de vida libre y frecuentemente se alimentan de mielecillas, néctares o desechos orgánicos de origen vegetal o animal (Leyva, 1992).

En la zona de estudio se registró a la especie *Zelus longipes* Linneo (Hemiptera: Reduviidae) [Determinación del Biól. Ernesto Barrera; Inst. de Biología, UNAM] sobre la hospedera *Senna multiglandulosa* (retama) y *Pyracantha koidzumii* (piracanto) –Foto 7, anexo II- en estadio ninfal. En la primera hospedante estaba en reposo sobre la hoja mientras en la segunda se encontraba en actividad de búsqueda, probablemente de alimento. Además en esta hospedera se detectó a una ninfa de *Z. longipes* alimentándose de *S. marginella*, se observó como introdujo su aparato bucal en los intersegmentos para succionar el contenido de su presa. Cabe mencionar que la distribución de la chinche depredadora estuvo restringida a unos cuantos arbustos en la zona de estudio, quizá porque los microambientes que le proporciona *P. koidzumii* son excelentes por lo tanto permanece en esta especie. A pesar de que se le considera una especie generalista con respecto a su alimentación, en el laboratorio se obtuvieron adultos a partir de huevecillos de *Z. longipes*, alimentándolos exclusivamente con organismos de *S. marginella* en sus distintos estadios de desarrollo. Al parecer con esta dieta se cumplieron los requerimientos nutritivos ya que los adultos de *Z. longipes* pudieron copular y tener descendencia.

La familia Reduviidae (Hemiptera) es una familia importante por su abundancia y agresividad depredadora, atacan incluso a insectos de mayor tamaño. Son depredadores activos, muchos son de

valor económico considerable ya que reducen el número de especies de insectos destructivos de plagas agrícolas (Slater y Baranowski, 1978 y Bravo, 1992).

Se sabe que en la familia Reduviidae los géneros *Zelus* y *Sinea* son utilizados como reguladores de poblaciones de insectos que afectan a cultivos agrícolas (Bravo, *op. cit.*). Por lo que la distribución es importante ya que *Z. longipes* se registró en la estación de Biología tropical "Los Tuxtlas", Veracruz (Brailovsky, Cervantes y Mayorga, 1992) a una altura que va de 150 a 530 m snm y en un clima A (cálido-húmedo) con vegetación selva alta perennifolia, mientras en la zona de estudio presenta una altura de 2 400 m snm con un clima de tipo C(Wo*)(w)b(i) que pertenece a los templados subhúmedos, con lluvias en verano y con un arbolado de tipo urbano presentando un amplio margen para actuar tal como *Z. renardii* (Aguirre *et al.*, 1986).

Sólo se registró a una especie parasitoide para huevecillos de *S. marginella* perteneciente a la familia Scelionidae (Hymenoptera) [Determinación del M. en C. Refugio Lomelí] que actuó sobre un sólo paquete de huevecillos; se caracteriza por parasitar huevos de diferentes insectos (Berti y Marcano, 1991; Hernández y Díaz, 1995; Hernández y Díaz, 1996b, Latín, 1989 y Bravo, *op. cit.*); del paquete de huevecillos se obtuvieron 29 avispidas (25 ♀ y 4 ♂) y representó un caso aislado, ya que durante el periodo de estudio no se volvieron a presentar.

Si bien Scelionidae se conoce como parásito obligado de huevecillos de lepidópteros y hemípteros (principalmente Reduviidae y Pentatomidae) Aguirre *et al.* (*op. cit.*); al ovipositar sobre los huevecillos de *S. marginella* en sólo una ocasión supone un caso accidental ya que durante el periodo de estudio no se volvió a repetir, también es probable que no exista una sincronización de ciclos de vida entre parasitoide y hospedante, ya que representa una adaptación fundamental para la supervivencia del primero (Stadler y Schang, 1994). También es importante la edad de la avispidita, porque en los primeros momentos después de la eclosión la hembra ovipone en una mayor cantidad, o bien la eficiencia de los parasitoides va a depender de la capacidad de sobrevivencia del estado adulto sin reabsorción notable de los huevecillos, asimismo se puede observar una tendencia a disminuir el parasitismo a medida que aumenta la edad del huevo (Berti y Marcano, *op. cit.*). También hay que considerar la tasa reproductiva de la avispidita, aunado a que *S. marginella* fue una especie univoltina y la temporada de copulación y oviposición posiblemente no coincidió con la del parasitoide. Además hay que considerar el efecto de la temperatura sobre el ciclo biológico de los insectos tiene un papel fundamental para determinar actividades de desarrollo y comportamiento. Ya que en algunas especies de la familia Scelionidae soportan rangos máximos y mínimos de temperatura y humedad para el desarrollo y sobrevivencia de los organismos (Hernández y Díaz, 1996b). Por otro lado faltaría determinar la especie de Scelionidae y conocer su especificidad de huéspedes.

TESIS CON
FALSA DE ORIGEN

6.3. FLUCTUACIÓN POBLACIONAL

En *S. marginella* la importancia de la distribución espacial en su población, radica en el comportamiento de su arreglo o disposición que presenta en el hábitat que ocupa (Miller, 1956); Lozano e Ibarra (1980) proponen que el patrón de dispersión y la posición de los organismos con el medio nos da una idea sobre las características biológicas de las especies.

Asimismo, determinar la fluctuación poblacional está fundamentada en el establecimiento del número de generaciones que están presente en una temporada, los puntos de más alta densidad y la relación con los parámetros ambientales más importantes como lo indican Ibarra y González (1980). Para analizar el comportamiento poblacional de *S. marginella* no hay que pasar por alto la evidencia acumulada al cual sugiere que la competencia entre insectos fitófagos es probablemente tan común como en otros grupos a pesar del reconocimiento de la competencia interespecífica, Stiling *et al.* (1999) indican que es poco el avance en demostrar donde y cuando esta es importante en las comunidades de insectos.

6.3.1. COMPORTAMIENTO TOTAL DE LA POBLACIÓN

El comportamiento de la fluctuación poblacional en la **Figura 3** y **Tabla 3** se refiere al total de organismos (ninfas y adultos) colectados en las tres hospedantes estudiadas: *Acer negundo* Linn. (Aceracea), *Erythrina coralloides* D. C. (Leguminosae) y *Fraxinus uhdei* (Wenz.) Ling. (Oleacea) en el *Campus* Iztacala UNAM. Este análisis se realizó por separado revisando el estrato bajo (≤ 1.80 m) y medio (> 1.80 m).

La fluctuación poblacional de *S. marginella* (**Figura 3**) fue variable durante el periodo de estudio, el comportamiento en ambos estratos (bajo y medio) es parecido y es que existieron factores que lo determinaron además la interacción dependió principalmente de los hábitos del insecto y de la fenología de las plantas.

No. DE MUESTREO	FECHA	Σ EB	Σ EM
1	AGO-1997	78	62
2	AGO-1997	59	115
3	SEP-1997	67	21
4	SEP-1997	97	123
5	OCT-1997	54	32
6	OCT-1997	116	151
7	NOV-1997	56	21
8	NOV-1997	43	22
9	DIC-1997	57	96
10	DIC-1997	37	19
11	ENE-1998	10	13
12	ENE-1998	17	17
13	FEB-1998	163	20
14	FEB-1998	14	18
15	MAR-1998	1	2
16	MAR-1998	16	11
17	ABR-1998	12	6
18	ABR-1998	10	3
19	MAY-1998	23	12
20	MAY-1998	13	42
21	JUN-1998	39	34
22	JUN-1998	50	26
23	JUL-1998	44	11
24	JUL-1998	194	67

Tabla 3. Total de organismos de *Stenomacra marginella* recolectados en las tres especies arbóreas: *Acer negundo*, *Erythrina coralloides* y *Fraxinus uhdei*. Este total incluye a estadios ninfales y adultos. Estrato bajo (EB) y medio (EM)

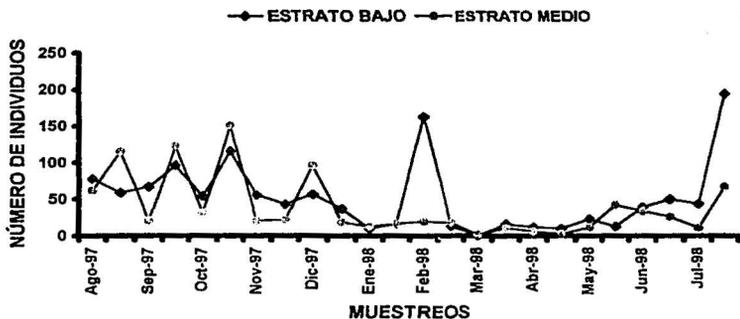


Fig. 3. Fluctuación poblacional (ninfas y adultos) de *Stenomacra marginella* en el total de las hospedantes: *Acer negundo*, *Erythrina coralloides* y *Fraxinus uhdei*.

ESTRATO BAJO

Se observa en la Figura 3, que la cantidad total de organismos es variable en el periodo agosto-diciembre; el número de individuos en el estrato se manifestó como una serie de picos aunque son pronunciados en *A. negundo*, intervino la alta movilidad de *S. marginella* presumiblemente buscando alimento. En diciembre-enero, la disminución fue evidente así como su actividad, sin embargo en febrero se presentó un pico muy elevado y fue resultado de las agregaciones, pues sufrió la quiescencia en *F. uhdei*; posteriormente el incremento de la población fue gradual y constante en el intervalo marzo-junio, generalmente tuvieron una dispersión y sólo algunos (en número reducido) se mantienen en las hospedantes; en julio el repunte de la población se efectuó rápidamente. Fue notoria la preferencia de este estrato durante el periodo de estudio: *A. negundo* en agosto-diciembre, *F. uhdei* en enero-febrero y *E. coralloides* y *F. uhdei* en marzo-julio.

ESTRATO MEDIO

En la Figura 3, el comportamiento fue similar al estrato bajo. En el periodo agosto-diciembre, los picos fueron regulares y los valores son más amplios ya que por encima del 1.80 m fue más intensa la movilidad de *S. marginella* debido a la búsqueda de recursos que principalmente se presentó en *A. negundo*. En el intervalo enero-abril es casi invariable la presencia del insecto, esta constancia estuvo marcada por el proceso de quiescencia, que sólo ocurrió en *F. uhdei*, el cortejo y copulación

generalmente sucedió en otras hospedantes o bien fuera de ellas. Finalmente en el lapso mayo-julio los insectos ocuparon a *E. coralloides* y *F. uhdei*.

No fue tan marcada la presencia de *S. marginella* en este estrato pero existió preferencia en las hospedantes en el transcurso del año.

6.3.2. FLUCTUACIÓN POBLACIONAL EN *Acer negundo* L. (ACERACEAE)

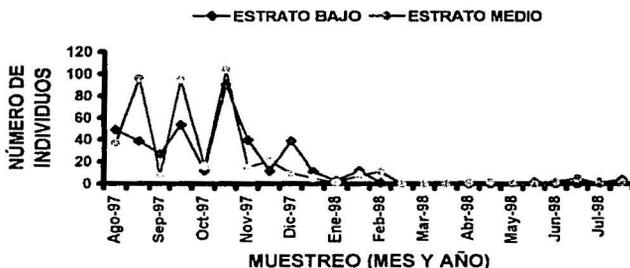


Fig. 4. Fluctuación poblacional de *Stenomacra marginella* en *Acer negundo* Linn.

A lo largo del año el comportamiento poblacional de *S. marginella* es muy contrastante en esta hospedante (Figura 4), ya que en ambos estratos se pudieron observar dos periodos importantes: agosto-febrero y marzo-julio. Aunado a esto la planta fue susceptible de sufrir daños por enfermedades, hongos e insectos entre otros.

ESTRATO BAJO

La fenología de *A. negundo* determinó algunos hábitos de *S. marginella*. Existió un comportamiento irregular en el estrato (ver figura 4), manifestándose con picos de tamaño variable, donde la movilidad del organismo parece ser la respuesta; el periodo agosto-febrero hace pensar en cierta preferencia por la hospedante, posteriormente desapareció la población en el intervalo marzo-mayo ya que no hubo organismos presentes en la planta, esto obedeció principalmente a que en este momento se dispersaron por el *Campus*. Finalmente en el lapso junio-julio se presentaron altibajos en el gráfico porque comienzan a repoblar a la planta.

La preferencia por ocupar y utilizar este estrato fue evidente en el periodo agosto-febrero, y al parecer la disponibilidad de recursos fue óptima para su aprovechamiento por el insecto.

ESTRATO MEDIO

El comportamiento poblacional también fue irregular (figura 4), en el periodo agosto-noviembre se presentaron tres picos muy pronunciados siendo los valores más altos, sin duda la intensa movilidad se reflejó en este lapso. Posteriormente decrece la población en diciembre-febrero y es que se trasladaron los insectos a otros sitios u hospedantes donde continuaron su desarrollo. En el intervalo marzo-mayo no se logró percibir a organismos en este estrato aún y cuando la hospedante presentó un abundante follaje. Generalmente en este periodo los adultos se encontraron dispersos y presentaron los hábitos de cortejo y copulación. En junio-julio comenzaron a regresar a esta planta, buscando condiciones adecuadas en el estrato.

6.3.3. FLUCTUACIÓN POBLACIONAL EN *Erythrina coralloides* D. C. (LEGUMINOSEAE)

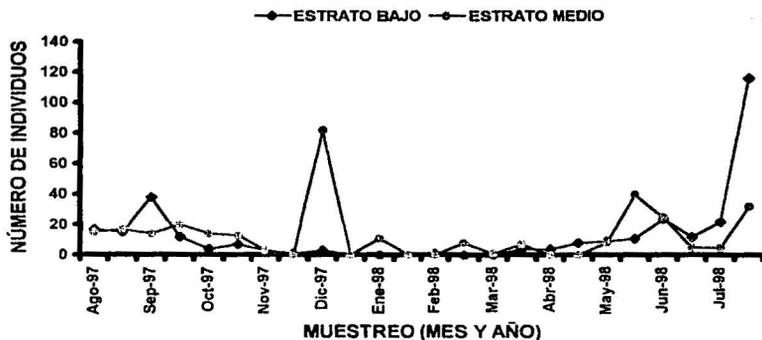


Fig. 5. Fluctuación poblacional de *Stenomacra marginella* en *Erythrina coralloides* D. C.

En esta planta *S. marginella* asumió un desempeño variable a lo largo del tiempo de estudio como se puede observar en la figura 5. Además a partir del mes de diciembre se registró a la escama *Toumeyella* sp (Homoptera: Coccidae) en esta hospedante, por lo que se aplico una poda sanitaria a

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

más de la mitad de la población de *E. coralloides* en el *Campus*, ya que esta escama le produce la muerte a las ramas y por consecuencia al organismo como tal.

ESTRATO BAJO

Existe constancia en la figura 5 por parte de *S. marginella* durante los meses de agosto, septiembre y octubre, sin embargo a partir de Noviembre la población inició un descenso que se mantuvo en niveles donde la variación fue mínima hasta principios de abril, cabe mencionar que los valores de diciembre en adelante estuvieron afectados por la poda sanitaria que se le aplicó a casi la mitad de está hospedante en todo el *Campus* Iztacala; a mediados de marzo se evidenció un incremento gradual en la población de chinches sobre esta planta aprovechando las condiciones y a inicios de junio la presencia fue muy notoria, en julio se dio una explosión de organismos que al parecer aprovecharon los recursos disponibles de *E. coralloides*.

ESTRATO MEDIO

En este estrato (figura 5) también el comportamiento aunque no fue tan variable siguió siendo irregular, se tiene el periodo agosto-octubre con una constancia en los valores registrados y hubo un descenso en la población en noviembre pero a inicios de diciembre se observó un pico muy pronunciado en el gráfico que fue consecuencia de la floración presente en ese momento en la planta, después de este evento los valores se mantuvieron en un rango estrecho hasta fines de abril; en mayo comenzó un incremento esto es gracias a la actividad de copulación y oviposición, la chinche se encontró por todos los sitios posibles; a principios de junio vuelven a caer los valores y sólo a mediados se registró un incremento considerable. Este último periodo mayo a julio se caracterizó por la intensa movilidad del organismo.

6.3.4. FLUCTUACIÓN POBLACIONAL EN *Fraxinus uhdei* (Wenzing) Lingelsheim (OLEACEAE)

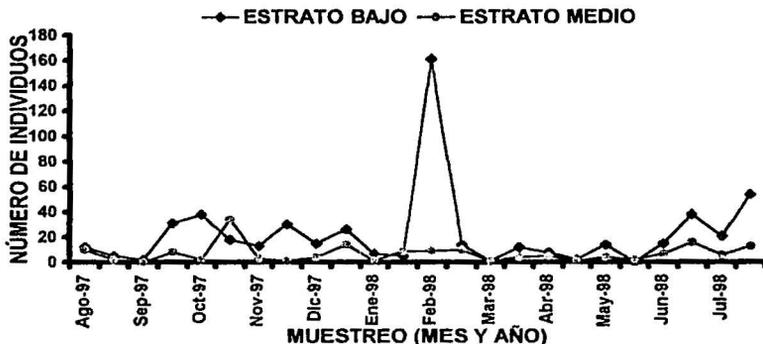


Fig. 6. Fluctuación poblacional de *Stenomacra marginella* en *Fraxinus uhdei* (Wenz.) Ling.

Esta hospedante fue muy importante, en la figura 6 se observó un pico muy marcado, indicando la presencia de *S. marginella* en febrero formando agregaciones numerosas en tronco y ramas, ya que sufre la quiescencia en esta planta. En ese momento las agregaciones de ninfas fueron muy grandes, se podría considerar la remoción manual de los organismos o en caso extremo la aplicación de algún plaguicida para mermar a la población.

ESTRATO BAJO

El comportamiento fue variable como se observa en la figura 6, se tiene el periodo agosto-septiembre con valores que disminuyeron en cada muestreo; pero a mediados de septiembre la chinche incrementó su presencia, también en ese periodo la intensa movilidad que la caracteriza es notoria hasta fines de diciembre quizá la disponibilidad de recursos en ese estrato fue buena y sólo en enero bajo la población, las temperaturas disminuyeron y los organismo comenzaron a agregarse como estrategia contra las temperatura adversas, fue poca la actividad en los insectos y el pico en

TEJIS CON
FALLA DE ORIGEN

principios de febrero se debió a que los individuos estuvieron en dormancia (no importando la estructura de la planta para formar las agregaciones) posteriormente la población bajo drásticamente a fines del mismo mes manteniéndose en un intervalo de valores estrecho hasta el mes de mayo, en junio y julio la población comenzó a incrementarse en la planta y hubo picos que indicaron la movilidad de *S. marginella*.

ESTRATO MEDIO

La presencia de la chinche fue nula como se puede observar en la figura 6 durante el periodo de agosto a julio, la fenología tuvo un papel decisivo en este momento, además parece que este estrato no ofreció disponibilidad de recursos principalmente alimenticios a la chinche, y estadísticamente se corrobora, las diferencias no fueron significativas en cuanto a la preferencia del sitio de estancia. Cabe mencionar que esta hospedera fue muy importante durante el ciclo de vida de *S. marginella*, debido a que pasó la dormancia aquí, manteniéndola protegida mientras retornaban las condiciones ambientales óptimas para que continuara su desarrollo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.4. DESCRIPCIÓN MORFOMÉTRICA DE LOS ESTADOS DE VIDA.

S. marginella presentó la generalidad para los hemípteros, al tener 5 estadios ninfales, concordando con Slater y Baranowski (1978) los cuales se diferencian con un ligero aumento de tamaño. Y pocos son los casos que pasan por 4 ó 6 estadios en este orden (Borror *et al.*, 1989).

En el caso de la chinche roja *S. marginella* se obtuvieron las alometrias señaladas en la **Tabla 4** (las lecturas son promedios y están en mm), se determinaron cinco estadios ninfales los cuales fueron medidos así como los adultos, son varios los autores (Brailovsky, Cervantes y Mayorga, 1992) que recalcan la importancia del estudio de los estadios ninfales como soporte de la clasificación del grupo sin embargo muchas de las mediciones sirven como caracteres de diagnóstico en los estadios y Keffer, Taylor y McPherson (1994) y Reid y Barton (1989) lo confirman al proponer que el tamaño puede ser un carácter importante para la determinación de estadios.

El patrón de coloración en *S. marginella* resulta una herramienta auxiliar como lo consideran Brailovsky (1985) y Brailovsky *et al.* (1987 y 1995), presentando una gama en la misma zona de estudio aún y bajo las mismas condiciones ambientales.

6.4.1. HUEVO. Tiene forma de barril y es de color anaranjado a rojizo; corión liso; pseudopérculo liso rodeado por 10 procesos micropilares en promedio (rango de 9 a 11 procesos), la hembra deposita la masa de huevos (6 a 52) adheridos con una sustancia cementante de color café, el arreglo varía de acuerdo a la estructura donde son colocados (**Foto 3 y 4, anexo II**). El embrión, conforme madura, se torna amarillo crema.

6.4.2. ESTADIOS NINFALES

1er ESTADIO (Figura 7a). Longitud total del cuerpo 1.7600 ± 0.1300 mm, anchura máxima 0.7950 ± 0.0750 mm, cuerpo elongado oval, dorso ventralmente plano. Cabeza: ojos rojos sin ocelos, antenas con 4 segmentos de color café oscuro a negro mientras el antenómero IV ligeramente color miel desde la base hasta la parte terminal, *tylus* y *jugum* café oscuro, búcula café claro, con suturas evidentes partiendo de la región terminal hacia los ojos (en ángulo mayor a 90°);

presenta abundante setas en toda la cabeza. Tórax, pronoto rectangular con bordes ligeramente redondeados, de mayor tamaño (1.5 veces más largos que el mesonoto y metanoto) de color café oscuro dorsalmente, los bordes del metanoto con los primeros segmentos del abdomen blanquecino. En las placas laterales de la propleura, mesopleura y metapleura en la parte superior son blanquecinas. Ventralmente de color café oscuro, solamente rojo cremosos entre las coxas. Los bordes ligeramente paralelos. Sutura muy evidente. Apéndices de color café oscuro, presentan abundantes setas en fémur, tibia y tarsos, uñas aún más oscuras. Los apéndices anteriores presentan 2 o 3 espinas femorales del mismo color del fémur. Abdomen semiovoide, teniendo la anchura máxima en el segmento III y a partir del segmento V comienzan a disminuir en cuanto a tamaño gradualmente. Con abundante cantidad de setas en la región dorsal. Presentan 3 glándulas distribuidas longitudinalmente, con un reborde café oscuro, en la región marginal presenta los espiráculos en forma circular intercalándose con unas líneas que corren hacia la parte media del abdomen. Toda la región abdominal es de color rojo a excepción del pigóforo que tiene el mismo tono de los espiráculos y bordes de las glándulas. En posición ventral, el abdomen esta liso totalmente careciendo de setas, mantiene la tonalidad roja hay manchas en la región media de los segmentos abdominales IV, V, VI y VII de color café oscuro (Foto 5 y 6, anexo II).

2do ESTADIO (Figura 7b). Longitud total del cuerpo 3.0600 ± 0.1680 mm, anchura máxima 1.3700 ± 0.0330 mm, cuerpo ovoide ligeramente convexo en el abdomen, margen liso, con la anchura máxima entre los segmentos III y IV. Presenta gran cantidad de setas distribuidas uniformemente en el cuerpo. Coloración café oscuro, con una mancha triangular en la parte anterior del abdomen de tono rojo, en el margen abdominal hasta el VI segmento es del mismo tono, ojos carmín. Antenas y apéndices de la misma coloración que el cuerpo, sólo en los intersegmentos de los antenómeros son de color crema, y los fémures en su unión con el trocánter así como con la tibia tienen la misma tonalidad, otras características como el 1er estadio. Cabeza ligeramente inclinada más ancha que larga, inmersa en el pronoto, *tylus* redondeado rebasando evidentemente el *jugum*, rostro alcanzando la metacoxa. Tórax, borde lateral del pronoto ligeramente más ancho, ángulos humerales no tan evidentes, mesonoto y metanoto de menor tamaño, con bordes laterales conspicuamente curvos de color café oscuro, el margen del metanoto forma un continuo con el abdomen de color rojo. Abdomen, presenta en los segmentos II y III una mancha triangular mesialmente de color rojo así como el margen lateral del mismo color, las glándulas en posición mesial muy evidentes y el resto de esta región es de color negro. Ventralmente presenta tres bandas, una mesial con tonalidad negra en los segmentos IV, V, VI y VII, las otras bandas corren muy cerca

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

del margen y tiene el mismo color pero estas parten desde el segmento II, todas se unen en el pigóforo, que muestra el mismo tono (Foto 5 y 6, anexo II).

3er ESTADIO (Figura 7c). Longitud total del cuerpo 4.2175 ± 0.1654 mm, anchura máxima 1.8500 ± 0.0905 mm. Cuerpo de forma oval con la máxima anchura en el segmento abdominal III. Coloración. Antenas, cabeza, pronoto, mesanoto, metanoto, abdomen y apéndices de color negro, mancha roja semicircular en los segmentos I y II del abdomen, otras características semejantes al 2do estadio. Cabeza. Ojos evidentemente proyectado a los costados. Rostro alcanza la metacoxa. Tórax. Mesonoto con proyecciones conspicuas lateralmente (probablemente originan las almohadillas alares), metanoto ligeramente reducido de tamaño uniforme. No se nota el escutelo. Abdomen. Mancha roja en posición mesial bien definida en el segmento I y II.

4to ESTADIO (Figura 7d). Longitud total del cuerpo 6.2250 ± 0.2039 mm, anchura máxima 2.2000 ± 0.2543 mm. Ligeramente oval elongada, y con la anchura máxima en el segmento abdominal II. Coloración negra: cabeza, pronoto, almohadillas alares, segmentos abdominales excepto I y II mesialmente, mancha en esa región amorfa de color rojo. Cabeza más ancha que larga, ojos salientes de color carmín, *tylus* rebasando ligeramente el *jugum*; rostro llega a la parte media de la mesacoxa. Tórax con una ligera proyección de los ángulos humerales, escutelo poco evidente, almohadillas alares bien marcadas, mesonoto reducido. Apéndices con espinas femorales bien desarrolladas. Abdomen semejante al 3er estadio.

5to ESTADIO (Figura 7e). Longitud total del cuerpo 8.9000 ± 0.3052 mm, anchura máxima 2.9375 ± 0.1311 mm. Cuerpo elongado y delgado, casi paralelo desde el pronoto hasta el segmento abdominal V, conspicuamente convexo. Coloración, la mancha amorfa en posición mesial se extiende a los bordes laterales e invade el segmento III. Bordes laterales del abdomen de color blanco a crema. Coxas y la parte inicial del fémur amarillas. Cabeza, *vertex* bien diferenciado del cuello y la frente dividida en tres partes. Tórax, pronoto con lóbulo anterior y posterior, collar bien delimitado, ángulos humerales evidentes. Almohadillas alares más largas que anchas alcanzando la mitad del segmento abdominal II. Mesonoto reducido mesialmente y lateralmente tan largo como las almohadillas alares. Escutelo evidente. Abdomen, segmentos bien definidos ventralmente, presenta fusión de las bandas en el segmento abdominal VII y la banda mesial esta reducida al IV y V segmento (Foto 1, anexo II).

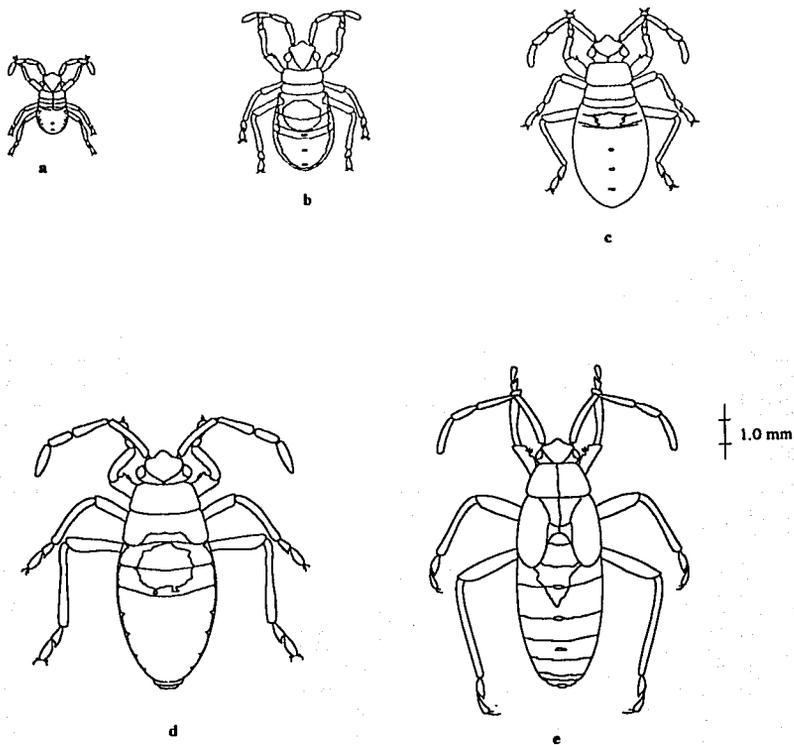


Fig. 7. Diferentes estadios presentes en *Stenomacra marginella* (Hemiptera: Largidae): a. 1er estadio, b. 2o estadio, c. 3er estadio, d. 4o estadio y e. 5o estadio. Dibujos de M. Silvestre M.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

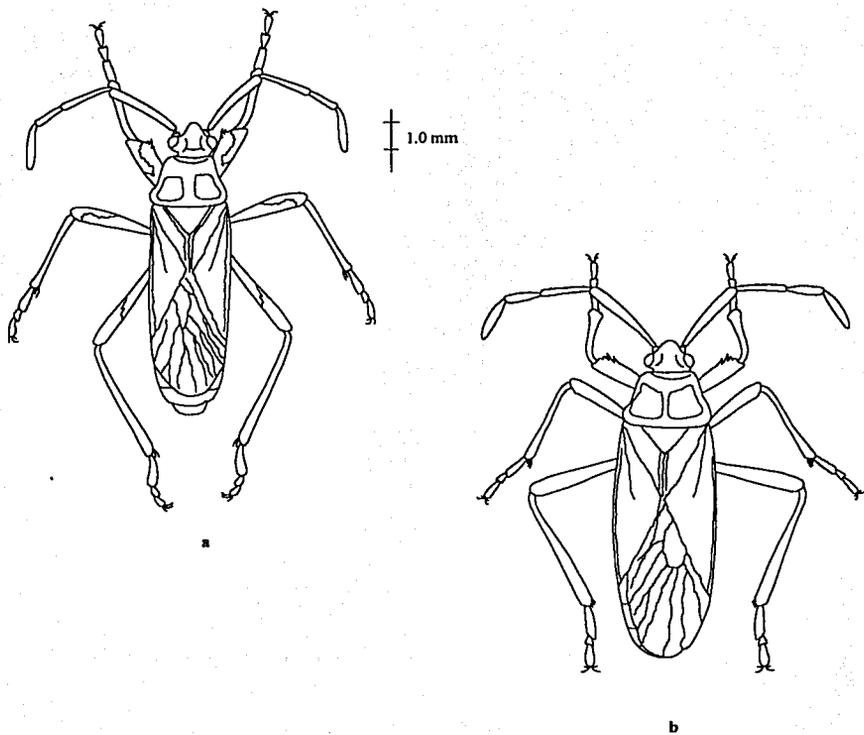


Fig. 8. Organismos adultos de *Stenomacra marginella* (Hemiptera: Largidae): a. macho y b. hembra. Dibujos de M. Silvestre M.

		ESTADIOS NINFALES					ADULTOS	
CARÁCTER		I	II	III	IV	V	♂	♀
C A B E Z A	LONGITUD ANTENAL	1.3100	1.9250	2.5725	3.8375	5.4000	6.9000	7.5375
	LONGITUD DE LA CABEZA	0.4100	0.5150	0.6450	0.8750	1.1250	1.1000	1.2625
	ANCHO A TRAVÉS DE LOS OJOS	0.5750	0.7800	1.0050	1.2875	1.5500	1.6750	1.7625
	DISTANCIA INTEROCULAR	0.3950	0.5100	0.6275	0.7750	0.9375	0.9500	1.0625
	ROSTRÓMEROS							
	I	0.2150	0.3050	0.4000	0.5500	0.8800	0.9450	0.9100
	II	0.2200	0.0.2950	0.4100	0.5750	0.7500	0.9250	0.9400
	III	0.1900	0.2650	0.3750	0.5250	0.7600	0.9550	0.9400
	IV	0.2500	0.3000	0.3600	0.4400	0.5500	0.6450	0.6100
	V	0.2050	0.3400	0.5400	0.7125	1.1750	1.8500	1.9625
P R O N O	LONGITUD PRONOTAL							
	ANCHO DEL ÁNGULO HUMERAL	0.6500	0.8850	1.1600	1.5750	2.1750	2.4375	2.9250
A P É N D I	FÉMUR	0.6700	0.9700	1.4800	2.2000	3.2750	4.2000	4.4875
	TIBIA	0.6550	0.9900	1.4650	2.2375	3.4375	4.4500	4.9250
	TARSOS							
	I	0.2550	0.3200	0.4200	0.5500	0.7500	0.5100	0.5050
II	0.1800	0.2600	0.3750	0.5550	0.8150	0.3650	0.3600	
III						1.1450	1.1700	
	ANCHO MÁXIMO DEL CUERPO	0.7950	1.3700	1.8500	2.2000	2.9375	2.7125	3.4500
	LONGITUD TOTAL DEL CUERPO	1.7600	3.0600	4.2175	6.2250	8.9000	10.3375	12.0250
H U E V	LONGITUD	1.2250						
	DIÁMETRO	0.6125						
	PROCESO MICROPILAR	0.4375						

Tabla 4. Alometrias de la chinche roja *Stenomacra marginella* Herrich-Schaeffer (Hemiptera: Largidae). Se determinaron 5 estadios ninfales así como los adultos (♂ y ♀); las mediciones se realizaron en cinco organismos de cada estadio. Los valores están expresados en mm y son promedios. Pronoto (PRONO), apéndice (APÉNDI) y huevo (HUEV).

6.5. PREFERENCIA DE *Stenomacra marginella* POR SITIO DE ESTANCIA Y ALIMENTACIÓN EN DOS ESTRATOS ARBÓREOS

Los sitios de posible preferencia de *S. marginella* concordando con Bell (1990) donde la chinche busca recursos de una manera activa como alimento, reproducción oviposición y sitios de anidación así como refugio, estos recursos son esenciales para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de los individuos asegurando la sucesión de generaciones futuras; y están determinados por procesos complicados que implican a más de dos factores como lo anota Kuno (1991). Es muy probable que esta población de chinches se sincronicen de manera variable con la fenología de varias especies de plantas (Redmon *et al.*, 2000) asimismo Wallner (1987) menciona que las especies polífagas son favorecidas en hábitats imprevisibles.

Al tratar de comprender a la población de *S. marginella*, podemos emplear una variedad de técnicas para observar, coleccionar o marcar insectos y poder utilizar en los procedimientos matemáticos para analizar los procesos dinámicos de poblaciones como por ejemplo: determinar la fluctuación poblacional; por lo que son importantes para el establecimiento de estrategias para un control racional y económico (Aguirre *et al.*, 1986, Kuno, *op. cit.*; Issa y Marcano, 93, Rodríguez *et al.*, 1999).

De acuerdo al análisis estadístico (Poly Software International, 1996) practicado con ANOVA (análisis de varianza bifactorial o de dos factores) en la población de *S. marginella* se encontró que las hospedantes *A. negundo* y *F. uhdei* en el área de estudio no presentaron diferencias significativas (Tabla 5), ($F_{(1,23)} = 0.869$, $P = 0.352$ y $F_{(1,23)} = 8.455$, $P = 0.004$ respectivamente), no hubo preferencia por alguna hospedante o estrato en particular. Por lo que estas chinches utilizaron los recursos disponibles que ofrecieron las hospedantes de acuerdo a su fenología. En el caso de *E. coralloides* se presentaron diferencias significativas (Tabla 5), ($F_{(1,23)} = 0.185$, $P = 0.668$), estas diferencias se asociaron a que en la segunda semana de Diciembre de 1997, se efectuó una poda severa como la documentan Sandoval y Tapia (2000) tratando de controlar la proliferación de la escama *Toumeyella* sp (Homoptera: Coccidae) en esta hospedante, motivo por el cual la copa del árbol (ramas y follaje) fueron retirados totalmente dejando solo el fuste. No sé conoce cual sería su comportamiento poblacional por la falta de datos a pesar de que las poblaciones como lo menciona Wallner (*op. cit.*) nunca son verdaderamente estables, sin embargo todas las hospedantes tienen una particularidad en común, comparten los mismos recursos en el área de estudio.

Los resultados obtenidos por ANOVA en la Tabla 6, en la cual los valores para los estratos bajo ($F_{(2,23)} = 1.158$, $P = 0.208$) y medio ($F_{(2,23)} = 1.158$, $P = 0.316$) no aportaron diferencias significativas

en todas las hospedantes estudiadas, en la misma matriz, los valores de ANOVA correspondientes al total en la cual se incluyó a la especie, estrato y tiempo de las tres hospedantes no evidenció alguna diferencia significativa ($F(2,23) = 1.252, P = 0.287$).

FUENTE	GRADOS LIBERTAD	<i>Acer negundo</i>		<i>Erythrina coralloides</i>		<i>Fraxinus uhdei</i>	
		VALOR DE F	VALOR DE P	VALOR DE F	VALOR DE P	VALOR DE F	VALOR DE P
LÍNEAS	1	0.869	0.352	0.185	0.668	8.455	0.004
COLUMNAS	23	4.383	0.000	3.382	0.000	1.514	0.069
INTERACCIÓN	23	0.350	0.998	0.598	0.927	0.542	0.958

Tabla 5. Matriz con los valores obtenidos en el análisis de varianza (ANOVA) bifactorial considerando los factores tiempo y estrato de cada especie, los datos que se utilizaron para realizar las ANOVAS fueron los registrados durante el periodo de muestreos. Obsérvese que solo las columnas de la segunda especie en la fila de líneas se presenta un valor mayor para P, esta variación se explica en el análisis de resultados.

FUENTE	GRADOS LIBERTAD	ESTRATO BAJO		ESTRATO MEDIO		TOTAL	
		VALOR DE F	VALOR DE P	VALOR DE F	VALOR DE P	VALOR DE F	VALOR DE P
LÍNEAS	2	1.581	0.208	1.158	0.316	1.252	0.287
COLUMNAS	23	2.290	0.001	2.548	0.000	4.267	0.000
INTERACCIÓN	46	1.679	0.006	1.319	0.092	0.956	0.558

Tabla 6. Matriz con los valores obtenidos en el análisis de varianza (ANOVA) bifactorial en donde se consideran los estratos bajos (≤ 1.80 m) y los estratos medios (> 1.80 m) de las tres especies así también en la columna total se realiza este análisis de estrato, especie y tiempo.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

7. CONCLUSIONES

- La chinche roja *Stenomacra marginella* Herrich-Schaeffer (Hemiptera: Largidae) es una especie univoltina y heterodinámica. Los estados de vida son: huevo, 5 estadios ninfales y adulto.
- Es un insecto polífago chupador, se alimenta del: néctar, jugo de los frutos, savia de las hojas, ramas tiernas y brotes; sin embargo, se observaron hábitos detritívoros y de canibalismo.
- En general es una especie que presenta una elevada movilidad en ciertas fases de su desarrollo, probablemente asociadas a la búsqueda de recursos alimenticios.
- El comportamiento de agregación es inherente a la especie, durante su desarrollo de vida se manifiesta en dos fases, la primera después de la eclosión donde las ninfas se reúnen en torno a los huevecillos y la segunda durante la temporada invernal. Además les confiere ventajas como significado de grupo, exhibición de cuidados maternos, tolerancia a climas adversos (dormancia), evitando la desecación y siendo menos vulnerables durante la muda.
- La reproducción se presentó de fines de abril y se mantuvo hasta finales de junio. No hay selección de sitio para la oviposición. El número de huevecillos fue de 6 hasta 52, y dependió de factores bióticos como abióticos.
- Se registraron dos enemigos naturales, la chinche depredadora *Zelus longipes* Linn (Hemiptera: Reduviidae) aunque eficiente, sólo se observó en poblaciones que habitan a *Pyracantha koidzumii* y la avispiña parasitoide (Hymenoptera: Scelionidae) registrada como ocasional.
- El comportamiento poblacional varió en el periodo de estudio y se asocia con la fenología de las hospederas: *Acer negundo* (agosto-diciembre), *Fraxinus uhdei* (enero-julio) y *Erythrina coralloides* (marzo-julio). Por otra parte, no existió ninguna evidencia significativa estadísticamente donde se indique la preferencia del organismo por alguno de los estratos (bajo y medio) y de las especies estudiadas.
- Se registró por primera ocasión en las hospederas: *Acer negundo*, *Pyracantha koidzumii* y *Senna multiglandulosa*.

8. LITERATURA CITADA

- Aguirre, L. A., J. Corrales, E. Guerrero y A. Lozoya. 1986. Insectos entomófagos asociados a la planta del "guayule" *Parthenium argentatum* (Gray). *Folia Entomológica Mexicana*. 70: 87-97.
- Aldrich, J. R. 1988. Chemical ecology of the heteroptera. *Ann. Rev. Entomol.* 33: 211-258.
- Andow, D. A. 1991. Vegetational diversity and arthropod population. *Ann. Rev. Entomol.* 36: 561-586.
- Bell, W. J. 1990. Searching behavior patterns in insects. *Ann. Rev. Entomol.* 35: 447-467.
- Berti, J. y R. Marcano. 1991. Preferencia de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) por huevos de diferentes edades de varios hospederos. *Bol. Entomol. Venez.* 6(2): 77-81.
- Blackman, R. L. y V. F. Eastop. 1994. Aphids on the worlds trees: an identification and information guid. Ed. CAB International. Inglaterra. 663 pp.
- Brailovsky, H. 1985. Revisión del género *Anasa* Amyotserville (Hemiptera-Heteroptera-Coreidae-Coreinae-Coreini). *Monogr. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. México*. No.2: 1-266.
- Brailovsky, H., L. Cervantes y C. Mayorga. 1987. Hemiptera-Heteroptera de México XL: La familia Cyrtocoridae Distant en la estación de biología tropical "Los Tuxtlas" (Pentatomoidea). *Anales Inst. Biol. UNAM*, 58 Ser. Zool. (2): 537-560.
- Brailovsky, H., L. Cervantes y C. Mayorga. 1992. Hemiptera: Heteroptera de México XLIV. Biología, estadios ninfales y fenología de la tribu pentatomini (Pentatomidae) en la estación de biología tropical "Los Tuxtlas", Veracruz. *Inst. de Biología. UNAM. Publicaciones Especiales* 8. 204 pp.
- Brailovsky, H., C. Mayorga, G. Ortega y E. Barrera. 1995. Estadios ninfales de los coreidos del Valle de Tehuacan, Puebla, México (Hemiptera: Heteroptera). II. Especies asociadas a huizacheras (*Acacia* spp.) y mezquiteras (*Prosopis* spp.): *Mozena lunata*, *Pachylis Hector*, *Savius jurgiosus jurgiosus* y *Thasus gigas*. *Anales Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. México. Ser. Zool.* 66(1): 57-80.
- Brailovsky, H. y C. Mayorga. 1997. An analysis of the genus *Stenomacra* Stal with description of four new species, and some taxonomic rearrangements (Hemiptera: Heteroptera; Largidae). *J. New York Entomol. Soc.* 105(1-2): 1-14.
- Bravo M., H. 1992. IV. Artrópodos depredadores de plagas agrícolas. En III Curso de Control Biológico (memorias) UNAM, FES-Cuautitlán. 219 pp.
- Brennan, B. M., F. Chang y W. C. Mitchell. 1977. Physiological effects on sex pheromone communication in the southern green stink bug, *Nezara viridula*. *Environ. Entomol.* 6(1): 169-173.
- Borror, D. J., Ch. A. Triplehorn y N. F. Johnson. 1989. An introduction to the study of insects. ed. 5a. Ed. Harcourt Brace College Publishers. E. U. 875 pp.
- Cetenal. 1982. Carta topográfica: Cuautitlán E-14 A-29, Escala 1:50 000. México.
- Cibrián, T. D., J. T. Méndez M., R. Campos B., H. O. Yates III y J. Flores L. 1995. Insectos forestales de México. Ed. U. A. CH. México. 453 pp.
- Coulson, R. N. y J. A. Witter. 1990. Entomología forestal: ecología y control. Ed. Noriega. México. 752 pp.
- De Bach, P. 1979. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Ed. Continental. México. 949 pp.
- Distant, F. Es. W. L. 1880-1893. Biología Central-Americana: Insecta. Rhynchota. Hemiptera-Heteroptera. Vol. I.

- Domínguez, R. Y. y J. L. Carrillo S. 1976. Lista de insectos en la colección entomológica del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 29(2do supl.). I.N.I.A.-S.A.G. México. 245 pp.
- Evans, E. W. y R. B. Root. 1980. Group molting and other life ways of a solitary hunter, *Apatelcus bracteatus* (Hemiptera: Pentatomidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 73: 270-274.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación de Köppen. Ed. Offset Larios. México. 221 pp.
- García, M. C. 1974. Catalogo de insectos nocivos a la agricultura. Fitofilo No. 79. S.A.R.H. México. 176 pp.
- García, M. C. 1982. Fitofilo. Dir. Gral. de Sanidad Vegetal. No. 86. ed. 2ª. S.A.R.H. México. 196 pp.
- García, J. L. 1991. Presencia de *Taenascelio cornopis* en Venezuela (Hymenoptera: Scelionidae). Bol. Entomol. Venez. 6(2): 134
- García, M. M. R. 1996. Estudio químico de los alcaloides de *Erythrina*. Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados. México. 96 pp.
- Guerra, S. J. J., J. A. Sánchez G., S. Bernal y M. L. Saavedra. 1997. Diagnóstico sanitario de las plagas y patógenos en el arbolado del Colegio de Postgraduados. Inst. de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados. México. 29 pp. (Inédito).
- Gullan, P. J. y P. S. Cranston. 2000. The insects. An outline of entomology. ed. 2a, Ed. Blackwell Science. USA. 470 pp.
- Halfiter, G. 1987. Biogeography of the montane entomofauna of México and Central America. Ann. Rev. Entomol. 32: 95-114.
- Hernández, D. y F. Díaz. 1995. Efecto de la edad del parasitoide *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) sobre su capacidad de ovipositora y proporción sexual de la descendencia. Bol. Entomol. Venez. 10(2): 167-175.
- Hernández, D. y F. Díaz 1996a. Efecto de la edad del hospedero *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) sobre el parasitismo y la proporción sexual de la descendencia (PSD) de *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae). Bol. Entomol. Venez. 11(1): 27-32.
- Hernández, D. y F. Díaz. 1996b. Efecto de la temperatura sobre el desarrollo de *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) parasitoide de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Bol. Entomol. Venez. 11(2): 149-153.
- Ibarra R., J. E. y H. González. 1980. Fluctuaciones poblacionales de los estados de desarrollo de la palomilla de la manzana, *Laspeyresia pomonella* (L.), en Santiago, N. L. Centro de Investigaciones Biológicas, DIC y UANL, México. XV Congreso Nacional de Entomología (Biología, Ecología y Comportamiento). Folia entomológica (45): 56.
- INEGI. 1995. Tlalnepantla cuaderno de información básica para la planeación municipal. México. 86 pp.
- Issa, S. y R. Marcano. 1993. Spatial and vertical distribution of *Liriomyza sativae* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) on tomato. Bol. Entomol. Venez. 8(2): 115-122.
- Kuno, E. 1991. Sampling and analysis of insect populations. Ann. Rev. Entomol. 36: 285-304.
- Lattin, J. D. 1989. Bionomics of the Nabidae. Ann. Rev. Entomol. 34: 383-400.
- Leyva V., J. L. 1992. V. Biología. Ecología y comportamiento de insectos parasitoides. En III Curso de Control Biológico (memorias) UNAM, FES-Cuautitlán. 219 pp.
- Lockwood, J. A. y R. N. Storey. 1986. Adaptive functions of nymphal aggregation in the southern green stink bug, *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae). Environ. Entomol. 15: 739-749.
- Lozano G., A. C. y J. E. Ibarra R. 1980. Distribución espacial de la palomilla de la manzana, *Laspeyresia pomonella* (L.) en la zona manzanera de Santiago, N. L. Centro de Investigaciones Biológicas, DIC y UANL, México. XV Congreso Nacional de Entomología (Biología, Ecología y Comportamiento). Folia Entomológica (45): 57.

- Macías, S. J. E. 1987. **Plagas de los árboles de las áreas urbanas de la Ciudad de México.** Tesis Licenciatura. E.N.C.B., I.P.N. México. 171 pp.
- Martínez, M. 1979. **Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas.** Ed. FCE. México. 1218 pp.
- Martínez, M. y E. Matuda. 1979. **Flora del Estado de México.** Tomo I. Biblioteca del Edo. de Méx. 478 pp.
- Martínez, G. L. y A. Chacalo H. 1994. **Los árboles de la Ciudad de México.** Ed. U.A.M. México. 352 pp.
- Menchaca, R. A. M. 1996. **Insectos que atacan al arbolado urbano de la Ciudad de México; su área conurbada.** Tesis Licenciatura. E.N.C.B., I.P.N. México. 112 pp.
- Miller, N. C. E. 1956. **The biology of the Heteroptera.** Ed. Leonard Hills (Books). Inglaterra. 165 pp.
- Morón, M. A. y R. A. Terrón. 1988. **Entomología práctica.** Inst. de Ecología. México. 504 pp.
- Mousseau, T. A. y H. Dingle. 1991. **Maternal effects in insect life histories.** *Ann. Rev. Entomol.* 36: 511-534.
- Neill, D. A. 1988. **Experimental studies on species relationships in *Erythrina* (Leguminosae: Papilionoideae).** *Ann. Mo. Bot. Gard.* 75: 886-969.
- Niembro, R. A. 1986. **Árboles y arbustos útiles de México.** Ed. Limusa. México. 206 pp.
- Notz, A., S. Clavijo y B. Naranjo. 1990. **Hospederos de alimentación de la chinche subterránea, *Cyrtomenus bergi* Froeschner (Hemiptera: Cydnidae).** *Bol. Entomol. Venez.* 5(19): 144-145.
- Papaj, D. R. y R. J. Prokopy. 1989. **Ecological and evolutionary aspects of learning in phytophagous insects.** *Ann. Rev. Entomol.* 34: 315-350.
- Paré, P. W. y J. H. Tumlinson. 1996. **Plant volatile signals in response to herbivore feeding.** *Florida Entomol.* 79(2): 93-99.
- Pesman, W. M. 1962. **Meet flora mexicana.** Ed. Northland Press. E. U. 278 pp.
- Price, P. W. 1997. **Insect ecology.** ed. 3ª, Ed. John Wiley & Sons. E. U. 874 pp.
- Poly Software International. 1996. **ProStat Version 1.02 Windows 95.** Salt Lake City, U. T. U. S. A.
- Rabb, R. L. 1984. **Ecological entomology.** Ed. John Wiley & Sons. E.U. 844 pp.
- Redmon, S. G., T. G. Forrest y G. P. Markin. 2000. **Biology of *Bruchidius villosus* (Coleoptera: Bruchidae) on scotch broom in North Carolina.** *Florida Entomol.* 83 (3): 242-249.
- Reid, J. L. y H. E. Barton. 1989. **Laboratory rearing of *Chelysonidea guttata* (Hemiptera: Scutelleridae) with descriptions of immature stages.** *Ann. Entomol. Soc. Am.* 82(6): 737-740.
- Reyes, L. R. A. 1996. **Contribución al conocimiento bioecológico de la escama *Toumeyella* sp en el arbolado de colorín (*Erythrina coralloides* D. C.), una nueva plaga en el D. F. (Homoptera: Coccidae).** Tesis Licenciatura. E.N.E.P. Iztacala, UNAM. México. 82 pp.
- Rodríguez G., G., M. P. Delvalle y R. Silva-Acuña. 1999. **Fluctuación poblacional y aplicación del análisis de sendero a la época del incremento de *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae) afectando a *Psidium guajava* L. en el estado Monagas, Venezuela.** *Bol. Entomol. Venez.* 14(1): 63-76.
- Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski 1979. **Flora fanerogámica del Valle de México.** Vol. 1. Ed. Continental. México. 403 pp.
- Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski. 1985. **Flora fanerogámica del Valle de México.** Vol. 2. E.N.C.B., I.P.N. México. 674 pp.
- Rzedowski, J. y M. Equihua. 1987. **Atlas cultural de México: Flora.** Ed. Limusa. México. 222 pp.
- Sánchez, S. O. 1980. **La flora del Valle de México.** ed 6ª, Ed. Herrera. México. 519 pp.
- Sánchez, V. R. I. y J. M. Silvestre M. 1998. **Manejo integrado de las principales plagas de insectos que afectan el área verde del Campus Iztacala, UNAM.** Campus Iztacala, U.N.A.M. México. 34 pp. (Inédito).

- Sandoval, M. L. S. y F. J. Tapia F. 2000. Estudio dasonómico y dendrológico de las especies leñosas del Campus Iztacala-U.N.A.M. para una eficiente gestoría de las áreas verdes. Tesis Licenciatura. E.N.E.P. Iztacala, U.N.A.M. México. 123 pp.
- Saunders, D. S. 1982. *Insects clocks*, ed. 2ª. Ed. Pergamon Press. England. 409 pp.
- Slater, J. A. y R. M. Baranowski. 1978. *How to know the true bugs: (Hemiptera-Heteroptera)*. Ed. Wm. C. Brown Company Publishers. USA. 256 pp.
- Stadler, T. y M. M. Schang. 1994. El ciclo de vida de *Acaulona brasiliana* Townsend, 1937 (Diptera: Tachinidae) parasitoide de la "chinche tintorea" del algodonero, *Dysdercus albofasciatus* Berg, 1878 (Heteroptera: Pyrrhocoridae). Bol. Entomol. Venez. 9(2): 193-198.
- Stiling, P., A. M. Rossi, M. Cattell y T. I. Bowdish. 1999. Weak competition between coastal insect herbivores. Florida Entomol. 82(4): 599-608
- Strong, D. R., J. H. Lawton y S. R. Southwood. 1984. *Insects on plants. Community patterns and mechanisms*. Ed. Blackwell Scientific Publications. Inglaterra. 314 pp.
- Tamaki, G. y R. E. Weeks. 1968. *Anthocoris melanocerus* as a predator of the green peach aphid on sugar beets and broccoli. Ann. Entomol. Soc. Am. 61(3): 579-584.
- Tapia, F. F. J. Y L. S. Sandoval M. 1998. Censo florístico y fitosanitario de los árboles y arbustos que conforman las áreas verdes del Campus Iztacala. Servicio Social. E.N.E.P. Iztacala, U.N.A.M. México. 92 pp.
- Todd, J. W. 1989. Ecology and behavior of *Nezara viridula*. Ann. Rev. Entomol. 34: 273-292.
- Trueba, E. V. 1993. Diagnóstico fitosanitario de seis especies arbóreas del Campus Chapingo, U. A. CH. y una propuesta para su manejo. Tesis Licenciatura. U.A.CH. México. 68 pp.
- Van Hook, T. 1997. Insect coloration and implications for conservation. Florida Entomol. 80(2): 193-205.
- Verdú, M. 1997. Ecología evolutiva. Aspectos básicos. UNAM. *Campus Iztacala*. México. 154 pp.
- Vulínez, K. 1997. Iridescent dung beetles: a different angle. Florida Entomol. 80(2): 132-139.
- Wallner, W. E. 1987. Factors affecting insect population dynamics: differences between outbreak and non-outbreak species. Ann. Rev. Entomol. 32:317-340.
- Wetteter, J. K., D. S. Gruner y J. E. López. 1998. Foraging and nesting ecology of *Acromyrmex octospinosus* (Hymenoptera: Formicidae) in a Costarican tropical dry forest. Florida Entomol. 81(1): 61-69.
- Wetteter, J. K., S. E. Miller, D. E. Wheeler, C. A. Olson, D. A. Polhemus, M. Pitts, I. W. Ashton, A. G. Himler, M. M. Yospin, K. E. Helms, E. L. Harken, J. Gallaher, C. E. Dunning, M. Nelson, J. Litsinger, A. Southern y T. L. Burgess. 1999. Ecological dominance by *Patreching longicornis* (Hymenoptera: Formicidae), an invasive tramp ant, in biosphere 2. Florida Entomol. 82(3): 381-387.

TEJIS CON
FALLA DE ORIGEN

9. ANEXOS

9.1 ANEXO I

**REGISTRO DE *Stenomacra marginella* HERRICH-SCHAEFFER
(HEMIPTERA: LARGIDAE)**

Fecha de Muestreo:

HOSPEDANTES:	<i>Stenomacra marginella</i> (No. de organismos)				OBSERVACIONES:
	NINFAS		ADULTOS		
	EB	EM	EB	EM	
1.- <i>Acer negundo</i> No.					
2.- <i>Acer negundo</i> No.					
3.- <i>Acer negundo</i> No.					
4.- <i>Acer negundo</i> No.					
5.- <i>Acer negundo</i> No.					
TOTAL					
1.- <i>Erythrina coralloides</i> No.					
2.- <i>Erythrina coralloides</i> No.					
3.- <i>Erythrina coralloides</i> No.					
4.- <i>Erythrina coralloides</i> No.					
5.- <i>Erythrina coralloides</i> No.					
TOTAL					
1.- <i>Fraxinus uhdei</i> No.					
2.- <i>Fraxinus uhdei</i> No.					
3.- <i>Fraxinus uhdei</i> No.					
4.- <i>Fraxinus uhdei</i> No.					
5.- <i>Fraxinus uhdei</i> No.					
TOTAL					

EB.- Estrato bajo (menos ó igual a 1.80 m de altura).

EM.- Estrato medio (más de 1.80 m de altura).

Registro de organismos ninfales ó adultos de *Stenomacra marginella* Herrich-Schaeffer (Hemiptera: Largidae) obtenidos durante el muestreo con la red de golpeo, en especies del arbolado del Campus Iztacala UNAM, Estado de México.

9.2 ANEXO II



Foto 1. La chinche roja *Stenomacra marginella* (Hemiptera: Largidae): adultos y ninfas del 5to estadio ninfal en *Fraxinus uhdei*, en la zona de estudio (tomada por D. Tejero)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Foto 2. *Stenomacra marginella* en el fuste de *Fraxinus uhdei*, esta agregación es característica del organismo en la temporada fría del año (tomada por M. Silvestre M.).



Foto 3. Paquete de huevecillos de *Stenomacra marginella* ovipositados en la acícula de *Casuarina equisetifolia*, observe la disposición espacial que asume con respecto a la estructura vegetal (tomada por A. L. Muñoz V.).

TEJES CON
FALLA DE ORIGEN

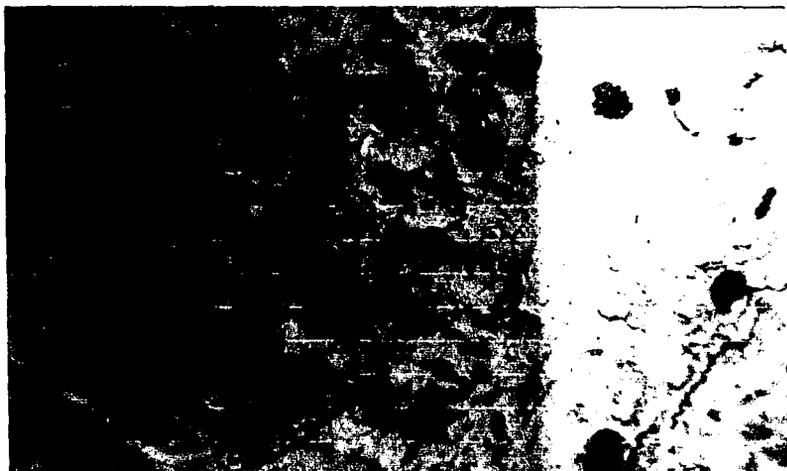


Foto 4. Numerosos paquetes de huevecillos de *Stenomacra marginella* eclosionados en el encalado que se le aplica al fuste de *Erythrina coralloides* como parte del mantenimiento de las áreas verdes (tomada por A. L. Muñoz V.).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Foto 5. Ninfas del 1o y 2o estadio de *Stenomacra marginella* en el fuste de *Acer negundo*, los organismos del 1o estadio presentan la coloración característica de la especie (tomada por M. Silvestre M.).



Foto 6. Agregación en torno al paquete de huevecillos de *Stenomacra marginella* en el fuste de *Erythrina coralloides*, se observan a ninfas del 1o y 2o estadio así como a un ejemplar recién mudado sin la pigmentación característica de la chinche, ésta se adquiere después de varios minutos de ocurrido el proceso de ecdisis (tomada por A. L. Muñoz V.).

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN



Foto 7. Hembra ovigera de *Zelus longipes* (Hemiptera: Reduviidae) en el arbusto de *Piracantha koidzumii*, es la única chinche que depreda a *S. marginella* en la zona de estudio (tomada por M. Silvestre M.).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN