

**ESTUDIO ANATOMO-HISTOLÓGICO DEL SISTEMA DIGESTIVO
DE *STENOMACRA MARGINELLA* (HERRICH-SCHAEFFER, 1850)
(HEMIPTERA: HETEROPTERA: LARGIDAE)**

**Sheirla M. NAVA-GERVASIO, Esperanza ORTÍZ-ORDOÑEZ
& Esther A. URÍA-GALICIA**

Departamento de Morfología. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.
Instituto Politécnico Nacional. Prol. De Carpio y Plan de Ayala s/n, 11340
México D.F. MÉXICO.
perabiol@yahoo.com

RESUMEN

Se hizo el estudio anatómico e histológico del sistema digestivo de *Stenomacra marginella* (Herrich-Schaeffer 1850) para conocer sus adaptaciones y comprender los procesos de digestión y absorción en el mismo. El tubo digestivo de esta especie tiene el mismo patrón estructural general característico de los insectos. Presenta las siguientes diferencias con respecto a otros hemípteros chupadores de savia: ausencia de ciegos gástricos, y membrana peritrófica, presencia de células glandulares unicelulares granulares y tejido glandular rodeando al intestino medio. Esto aunado a las observaciones directas de los insectos alimentándose de diversas fuentes (desechos orgánicos y savia) sugiere que esta especie es omnívora y no fitófaga o polífaga.

Palabras clave: sistema digestivo, histología, anatomía, *Stenomacra marginella*, Hemiptera

ABSTRACT

The anatomical and histological study of the digestive system of *Stenomacra marginella* (Herrich-Schaeffer 1850), was made, to know its adaptations and understand the digestive and adsorptive processes. The results show, that the digestive tube of this specie has the same general structural pattern that is characteristic of the insects, present the following differences with other sap sucker Hemiptera: absence of gastric caeca and peritrophic membrane, presence of granular unicellular glandular cells and glandular tissue surrounding the midgut. This, together with the direct observations of feeding from diverse sources (organic waste and sap), suggest that this specie is omnivore and not phytophagous or poliphagous.

Key words: digestive system, histology, anatomy, *Stenomacra marginella*, Hemiptera.

INTRODUCCIÓN

Stenomacra marginella (Herrich-Schaeffer 1850) pertenece a la familia Largidae del orden Hemiptera. Presenta una amplia distribución en el continente americano, desde Arizona en E.U.A, México, Guatemala, Costa Rica, Nicaragua, Panamá,

Colombia, Venezuela y Brasil (Brailovsky & Mayorga, 1997). Estos insectos son conocidos en México como “chinchas rojas”, “brujitas”. Existen diversos trabajos que tratan sobre los hábitos alimenticios de esta especie, como el de Cibrián *et al.*, (1995) donde menciona que *S. marginella* es una especie fitófaga ya que la observó alimentándose de la savia de las plantas, en tanto que, Silvestre (2001) y Silvestre *et al.*, (2002) sostiene que es una especie polífaga, dado que se alimenta canibalizando sus propios huevos y ninfas, así como de numerosas especies que conforman el arbolado urbano, de cultivos agrícolas, y de excretas de aves, sin embargo en estudios mas recientes se identifica como una especie omnívora (Cuatianquiz, 2002; Muñoz, 2003) al alimentarse de todo tipo de materia orgánica.

Debido a que no existen estudios anatómicos ni histológicos del tubo digestivo de esta especie, el presente trabajo aporta información descriptiva básica sobre la anatomía e histología de las partes que lo conforman para relacionar la estructura y función de sus componentes con los hábitos alimenticios.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los insectos vivos de *Stenomacra marginella* se recolectaron durante los meses de febrero-agosto del 2004, en los jardines y estacionamientos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, México, D.F. (19° 27'13" N y 99° 10'12" O) a una altitud de 2220 msnm.

Un total de 200 organismos se disecaron en solución Ringer para obtener el sistema digestivo. Las medidas anatómicas, se tomaron con un ocular micrométrico; posteriormente se tomaron fotografías con una cámara digital Nikon Coolpix 995. Los sistemas digestivos fueron fijados en solución de Bouin durante 48 hrs, se eliminó el fijador, se deshidrataron en alcoholes y se incluyeron en parafina Merck. Se realizaron cortes seriados de 8 μ m, desde el inicio hasta el final del sistema digestivo, posteriormente los cortes se tiñeron con la técnica de Hematoxilina-Eosina (Uría & Mora, 1996) y finalmente fueron observados para realizar el estudio histológico obteniéndose microfotografías en un fotomicroscopio marca Nikon.

RESULTADOS

En *S. marginella* el sistema digestivo presenta tres regiones como en todos los insectos (Fig. 1). El intestino anterior, mide en promedio 8 mm de longitud, y esta formado por cuatro regiones caracterizadas histológicamente: la faringe, el esófago, el buche y el proventriculo. La faringe presenta un epitelio cilíndrico bajo sin cutícula ni íntima cuticular, que forma pliegues anchos y bajos y descansa sobre una

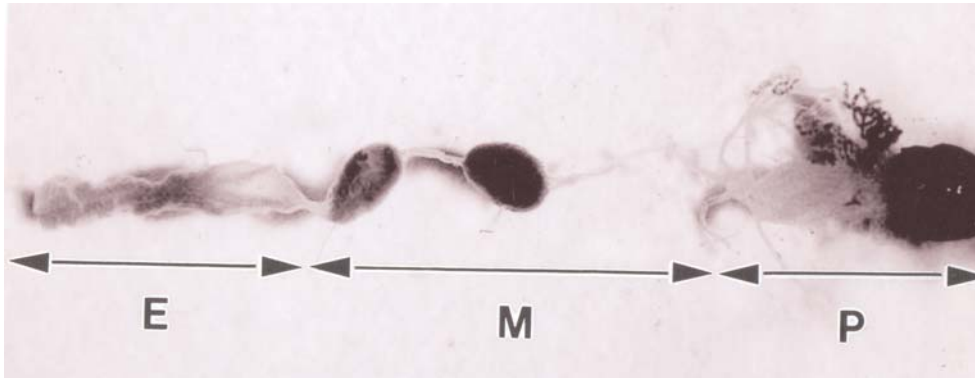


Figura 1

Anatomía del Tubo Digestivo de *S. marginella*. Escala = 2.6 mm

membrana basal muy fina, el tejido conjuntivo es escaso y esta rodeado por una capa muscular de grosor variable entre la cual se encuentran traqueolas (Fig. 2A). El esófago tiene células epiteliales cilíndricas altas formando pliegues angostos y altos que descansan sobre una membrana basal fina, rodeada por escaso tejido conjuntivo continuando con dos capas de fibras musculares, una longitudinal y la otra circular (Fig. 2B). Se presenta una zona de transición entre el esófago y el buche, no diferenciada anatómicamente, en donde se observa el cambio de epitelio cilíndrico simple a cúbico estratificado el cual no forma pliegues, este epitelio tiene como en el caso del esófago una membrana basal, tejido conjuntivo y capas de fibras musculares. El buche presenta un epitelio cúbico estratificado, que descansa sobre una membrana basal con escaso tejido conjuntivo y las capas musculares son iguales que las que se presentan en esófago (Fig. 2C). El proventrículo muestra un epitelio cúbico simple con microvelocidades, el cual forma pliegues bajos y anchos, entre las que se encuentran células glandulares granulares y donde el epitelio descansa sobre una membrana basal fina con tejido conjuntivo abundante y tejido muscular formando una sola capa fina discontinua (Fig. 2D).

El intestino medio, mide en promedio 9 mm de longitud, carece de ciegos gástricos y esta constituido por el ventrículo, que se divide en cuatro zonas de acuerdo a su diámetro, dos anchas y dos angostas. El ventrículo presenta las siguientes diferencias histológicas: en la primera zona angosta el epitelio forma pliegues altos y delgados y muestra una transición de cúbico a cilíndrico simple con células glandulares granulares, a continuación se encuentra la membrana basal fina con escaso tejido conjuntivo y dos capas de tejido muscular (Fig. 3A). En las dos zonas anchas el epitelio es cilíndrico simple pero entre éste aumenta considerablemente el número de células glandulares granulares, no existiendo formación de pliegues, el epitelio descansa sobre una

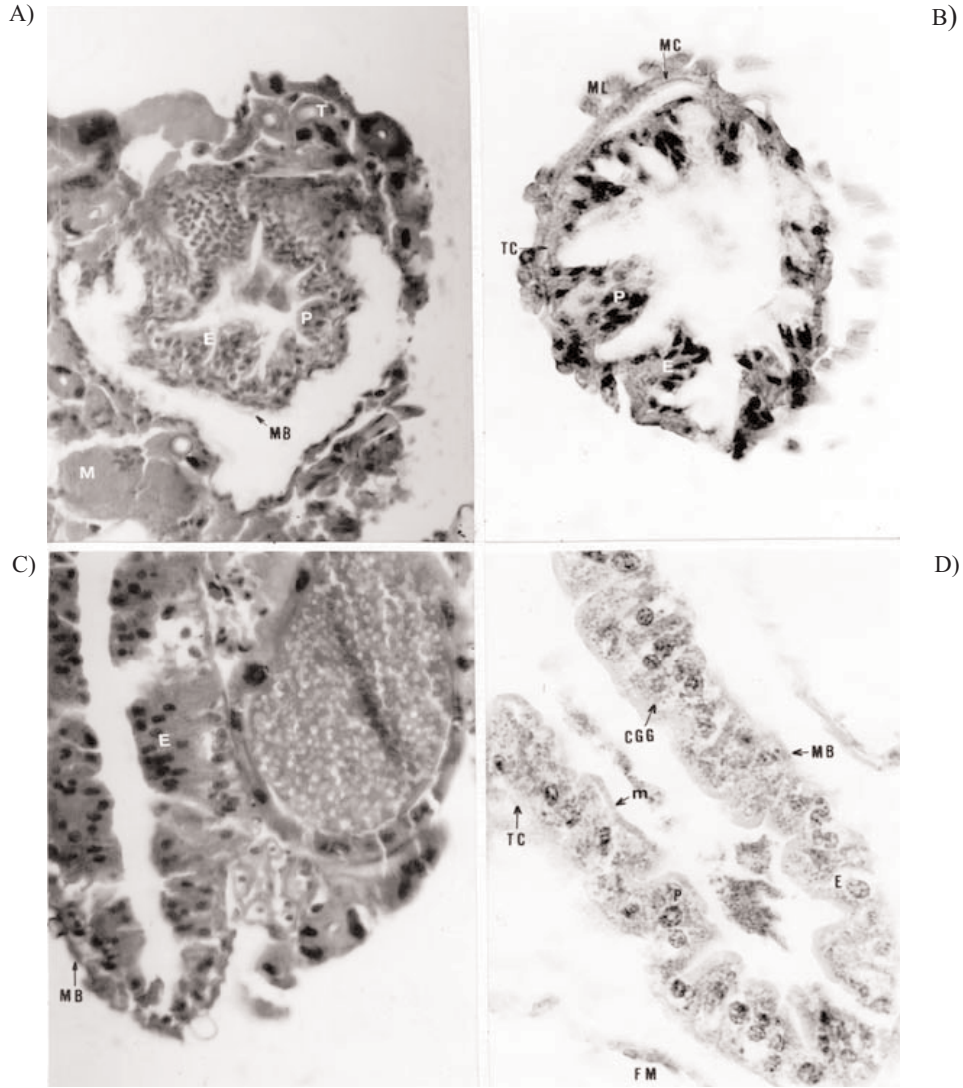


Figura 2

A).- Faringe. (E) Epitelio, (P) Pliegues, (MB) Membrana Basal, (M) Músculo, (T) Traqueolas. Téc. Hematoxilina-Eosina. Escala = 40 μ m, **B).**- Esófago. (E) Epitelio, (P) Pliegues, (TC) Tejido Conjuntivo, (ML) Músculo Longitudinal, (MC) Músculo Circular. Téc. Hematoxilina-Eosina. Escala= 43 μ m, **C).**- Buche. (E) Epitelio, (MB) Membrana Basal. Téc. Hematoxilina-Eosina. Escala= 56 μ m y **D).**- Proventriculo. (E) Epitelio, (P) Pliegues, (m) Microvellocidades, (MB) Membrana Basal, (CGG) Células Glandulares Granulares, (TC) Tejido Conjuntivo, (FM) Fibras Musculares. Téc. Hematoxilina-Eosina. Escala= 43 μ m

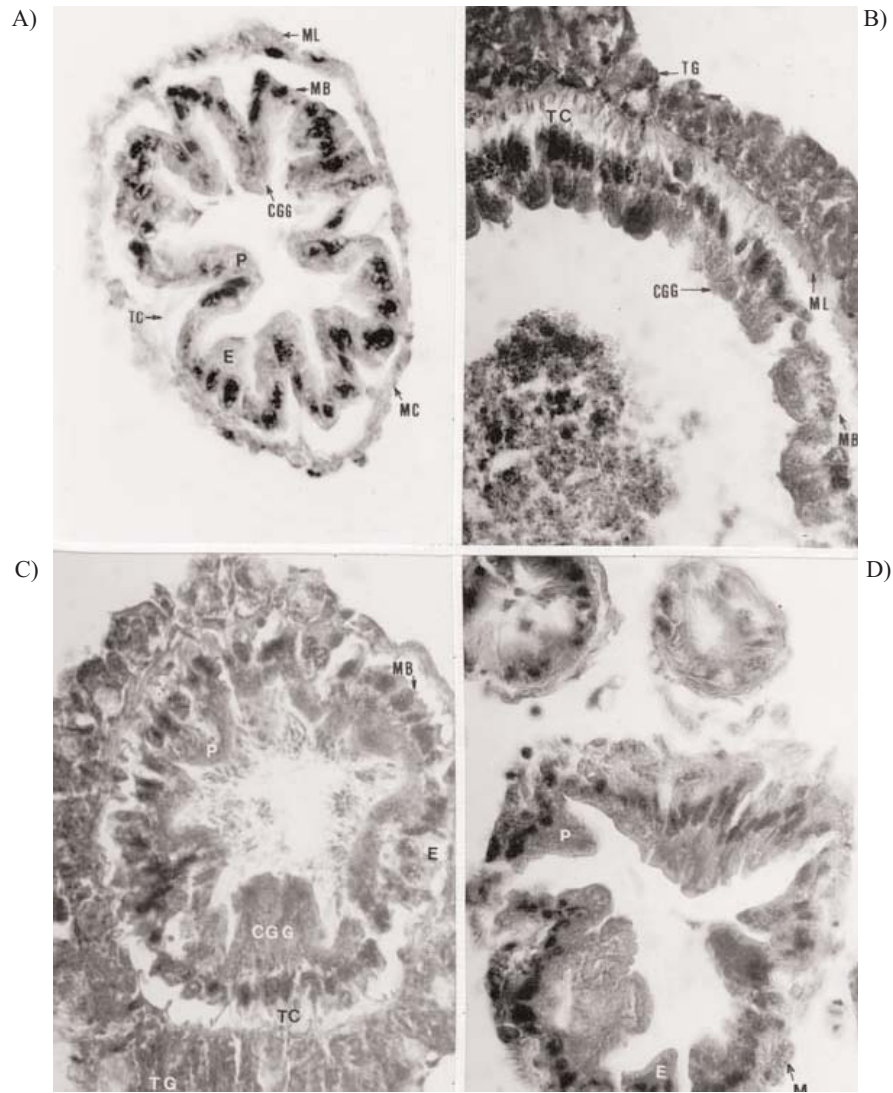


Figura 3

A)- Primer zona angosta del ventrículo (E) Epitelio, (P) Pliegues, (CGG) Células Glandulares Granulares, (MB) Membrana Basal, (TC) Tejido Conjuntivo (ML) Músculo Longitudinal, (MC) Músculo Circular. Téc. Hematoxilina-Eosina. Escala= 90 μ m, **B)**- Zona ancha del ventrículo. (CGG) Células Glandulares Granulares, (MB) Membrana Basal, (TC) Tejido Conjuntivo, (MC) Músculo Circular, (TG) Tejido Glandular. Téc. Hematoxilina-Eosina. Escala= 80 μ m, **C)**- Segunda zona angosta del ventrículo. (E) Epitelio, (P) Pliegues, (MB) Membrana Basal, (TC) Tejido Conjuntivo, (CGG) Células Glandulares Granulares. Téc. Hematoxilina-Eosina. Escala= 80 μ m, **D)**- Región anterior del proctodeo. (E) Epitelio, (P) Pliegues, (M) Músculo. Téc. Hematoxilina-Eosina. Escala= 75 μ m

membrana basal fina, y tejido conjuntivo, a continuación de éste se presenta una capa fina de tejido muscular longitudinal y tejido glandular externo que rodea al intestino en esta zona (Fig. 3B). La última zona del ventrículo tiene de nuevo un angostamiento, presenta un epitelio cilíndrico simple y células glandulares granulares de igual abundancia que en la zona anterior, el epitelio presenta pliegues bajos y anchos, descansa sobre su membrana basal, y el tejido conjuntivo esta rodeado por una capa fina de tejido muscular longitudinal y tejido glandular (Fig. 3C).

La última región intestino posterior, mide en promedio 7.5 mm de longitud, se compone de una región anterior y otra posterior. Histológicamente la región anterior se caracteriza por presentar un epitelio cilíndrico simple alto sin cutícula que forma pliegues anchos y bajos; éstos descansan sobre una membrana basal fina y a continuación se presentan escasas fibras musculares longitudinales y circulares (Fig. 3D). La región posterior del proctodeo se amplía formando el saco rectal, que esta formado por un epitelio cúbico simple, una membrana basal fina y tejido conjuntivo escaso; a continuación de éste, el tejido muscular forma una capa de grosor variable (Fig. 4A y 4B).

DISCUSIÓN

En los insectos en general el estomodeo de origen ectodérmico presenta cutícula (Prado & Valdez, 1990), sin embargo en *Stenomacra marginella* la faringe y esófago están constituidos por el mismo tipo de epitelio cilíndrico simple sin cutícula ni íntima cuticular; esta característica se debe a una adaptación dada por los hábitos alimenticios de estos organismos y no por el origen (Terra, et al., 1996); dadas las características que se presentan en ambas regiones éstas tienen las funciones de transporte y absorción coincidiendo con lo reportado por Gartner & Hiatt (1997).

En la mayoría de los insectos que se alimentan en forma discontinua el extremo posterior del esófago esta dilatado ya sea de forma poco diferenciada o formando un saco diferenciado en una zona de almacenamiento temporal que va a constituir un buche. En el caso de *S. marginella* encontramos que el buche presenta la misma forma y el epitelio es cúbico estratificado y tiene dos capas de fibras musculares, por lo tanto la función que se presenta en esta región es similar a la faringe y esófago (Gartner & Hiatt, 1997).

En el proventrículo, el epitelio cambia de cilíndrico a cúbico con presencia de microvellocidades y células glandulares granulares, lo cual coincide con lo citado por Harris y Marmorosh (1977) y Ponsen (1981), que mencionan que en los áfidos se presenta también un epitelio cúbico con microvellocidades. La función de acuerdo con Gartner y Hiatt, (1997) es la de absorción de agua y minerales y es el sitio del inicio del proceso digestivo al secretar enzimas, por lo tanto la digestión y absorción de alimentos es, en su mayor parte, llevada a cabo por el intestino medio.

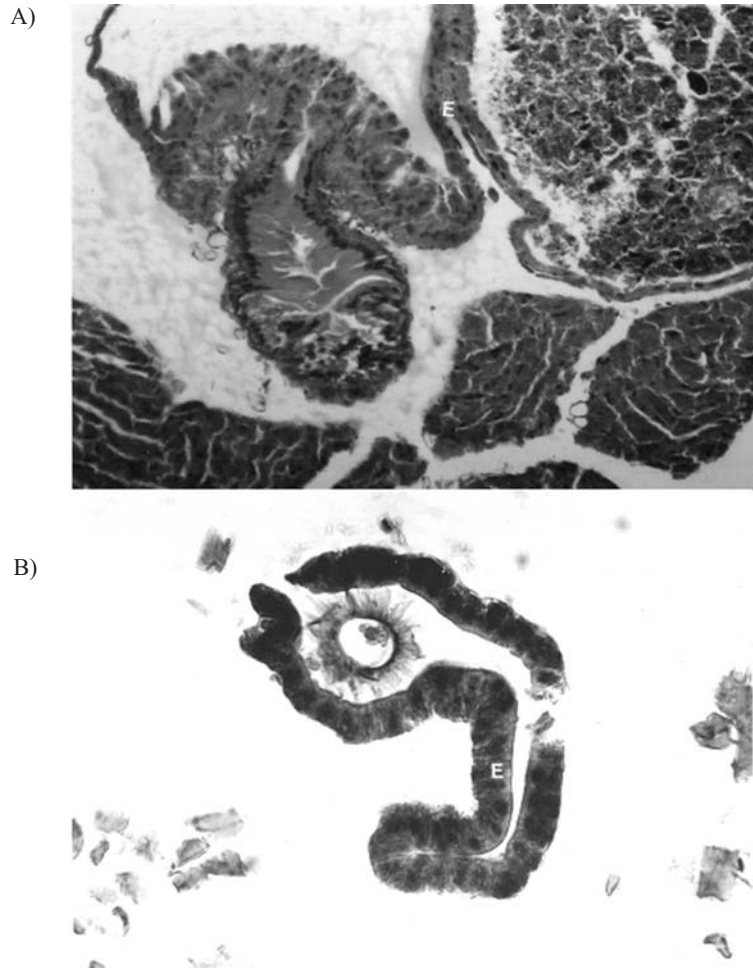


Figura 4

A). Región posterior del proctodeo (E) Epitelio. Téc. Hematoxilina-Eosina. Escala = 46 μ m,
B). Proctodeo. (E) Epitelio. Téc. Hematoxilina-Eosina. Escala = 46 μ m

No se observaron ciegos gástricos en *S. marginella*, sin embargo la presencia del tejido glandular y las células glandulares granulares podrían tomar la función de los ciegos gástricos ayudando posiblemente a la degradación del alimento como lo mencionan Prado y Valdéz (1990) en donde los ciegos gástricos pueden formar órganos mas complejos llamados glándula digestiva o hepatopancreas, así como ser el lugar de reserva y síntesis de proteínas específicas (incluidas las que se han de incorporar al vitelo de los ovocitos en desarrollo) (Wellsch & Storch, 1976)

Así mismo la ausencia de una verdadera membrana peritrófica en el intestino medio en *S. marginella* coincide con lo señalado para los Hemípteros y Fulgoroidea (antiguos Homoptera), quienes presentan una membrana lipídica que rodea a las microvelocidades de las células del intestino medio la cual forma un compartimiento con la membrana de las microvelocidades (Terra, 1990; Terra *et al.*, 1996; Chapman 1998; Silva, *et al.*, 2004). Esta membrana fue denominada por Terra (1996) como perimicrovillar. Mediante estudios de inmunolocalización de los α -glucosidos y microscopía electrónica dicha membrana es evidente y tiene la función de protección (Silva, *et al.*, 2004).

Al inicio del intestino posterior, el epitelio cambia gradualmente de cilíndrico a cúbico simple hacia la parte del saco rectal, su función principal es la de transporte, absorción de agua y minerales lo cual coincide con lo señalado para los insectos en general (Prado & Valdéz, 1990; Gartner & Hiatt, 1997). *S. marginella* presenta hábitos alimenticios de tipo omnívoro y esto explica el tipo de epitelio que presenta a lo largo del sistema digestivo, la existencia de células glandulares granulares y de tejido glandular que sustituye a los ciegos gástricos contribuyen a la degradación del alimento, ya sea savia o cualquier tipo de materia orgánica. Las diferencias encontradas en este trabajo sobre el sistema digestivo no han sido descritas para los organismos pertenecientes al orden Hemiptera, razón por la cual Borrór *et al.*, (1989); Schuh y Slater (1995) la tienen ubicada en una familia fitófaga.

LITERATURA CITADA

- Borrór, D.J., Ch. A. Triplehorn & N.F. Johnson.** 1989. An Introduction to the Study of the Insects. Harcourt Brace College Publishers. E.V.USA. 875 pp.
- Brailovsky, H. & C. Mayorga.** 1997. An analysis of the genus *Stenomacra* Stal with description of four new species, and some taxonomic rearrangements (Hemiptera: Heteroptera:Largidae). *J. of the New York Entomol Soc.* 105(1-2):1-14.
- Chapman, F. R.** 1998. The Insects Structure and Function. 4^a Ed. Cambridge University Press. 770 pp.
- Cibrián, T. D., M. Méndez., B. R. Campos, H.O. Yates III & J. Flores.** 1995. Insectos Forestales de México/ Forest Insects of Mexico. Ed. Universidad Autónoma de Chapingo. México. Publicación # 6. 453 pp.
- Cuatianquiz, C.** 2002. Aspectos Conductuales de la Biología Reproductiva de la chinche *Stenomacra marginella* (Hemiptera:Heteroptera:Largidae). Tesis de Licenciatura. Departamento de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- Gartner, L. P. & J. L. Hiatt.** 1997. Histología y Atlas. México, Mc Graw Hill. Interamericana. 506 pp.
- Harris, F. K. & K. Maramorosch.** 1977. Aphids as Virus Vectors. Academia Press New York San Francisco London A Subsidiary of Harcourt Brace Javanovich, Publishers.

- Muñoz, L.** 2003. Biología de la oviposición de la chinche *Stenomacra marginella* (Hemiptera:Heteroptera:Largidae). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Ponsen, M. B.** 1981. The Digestive System of *Eulachnus brevipilosus* Börner (Homoptera:Aphididae). Meded. Landbouwhogeschool Wageningen. 81-3.
- Prado, B. E. & C. J. Valdéz.** 1990. Morfología de Insectos. Colegio de Posgraduados. Centro de Entomología y Acarología. 393 pp.
- Schuh, T. R. & A. J. Slater.** 1995. True Bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera) Classification and Natural History. 336 pp.
- Silva, P.C., J. R. Silva, F. Vasconcelos, D. Marilvia, A. Petretski, A. Renato. D. Matta, A. Ribeiro & R Walter. Terra.** 2004. Occurrence of midgut perimicrovillar membranas in paraneopteran insect orders with comments on their function and evolutionary significance. <<http://www.elsevier.com/locate/asd>>. (En Línea) 11 Enero 2005. En: Arthropod Structure & Dvelopment 33:139-148.
- Silvestre, M. J. M.** 2001. 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. Tesis de Licenciatura. FES. Iztacala, UNAM. México. 50 pp.
- Silvestre, M., V. Sánchez. & V. Muñoz.** 2002. Ciclo de vida de la chinche roja *Stenomacra marginella* Herrich-Schaeffer (Hemiptera:Largidae) en el arbolado de la FES. Iztacala, UNAM. Tlalnepantla, Edo de México, *Entomología Mexicana* 1:404-407.
- Terra, R. W.** 1990. Evolution of Digestive Systems of Insects. *Annu. Rev. Entomol.* 35:181-200.
- Terra, R. W., C. Ferreira & J. E. Baker.** 1996. Compartimentalization of digestión. pp: 207-225. En: Lehane, M. J. & P. F. Billingsley (Eds). *Biology of the Insect Midgut*. Part I. 486 pp.
- Uría, E. & C. Mora.** 1996. Apuntes para el curso teórico práctico de histología animal. ENCB. IPN. México.
- Welsch, U. & V. Storch.** 1976. Estudio Comparado de la Citología e Histología Animal. Urma, Bilbao. 365 pp.

Recibido: 9 de junio de 2006

Aceptado: 23 de mayo de 2007