

Vaejovis mexicanus (Koch 1838) (Scorpionida: Vaejovidae), Histología del mesodeo y hepatopáncreas.

Villeda-Callejas María del Pilar¹, Colina –
Garcés Víctor Dana¹, Barrera-Escorcia
Héctor², Ruiz-Puga Pablo², Lara-Vázquez
Ángel¹.

¹ Laboratorio de Microscopia, ² FES-Iztacala, UNAM.
Av. de los Barrios # 1, Los Reyes Iztacala,
Tlalnepantla, Edo. De México. México C.P. 54090
correo: mapili_villeda@yahoo.com.mx,
lordmegatron@hotmail.com.

1

RESUMEN

Se realizó un estudio histológico del mesodeo y hepatopáncreas de *Vaejovis mexicanus* implementando la técnica histológica. El hepatopáncreas esta conformado por una masa de folículos en donde fueron identificadas: células de absorción de las glándulas digestivas, y células de secreción; el mesodeo esta rodeado por una fina capa de fibras musculares estriadas, además se encontraron células epiteliales cilíndricas arregladas en pliegues y se observo la presencia de la membrana peritrófica.

Palabras clave: *Vaejovis mexicanus*, alacrán, histología.

ABSTRACT

Performed a histological study of the mesodeo and hepatopancreas of *Vaejovis mexicanus* implemented the histological technique. The hepatopancreas is conformed by a follicular mass where identified: absorption cells of the digestive glands, and secretion cells; the mesodeo is surrounded by a thin layer muscular fibers also found cylindrical epithelial cells affluent in folds and observed the presence of peritrophic membrane.

Keywords: *Vaejovis mexicanus*, scorpion, histology.

INTRODUCCIÓN

Vaejovis mexicanus (Koch, 1838) pertenece al grupo *mexicanus* del género *Vaejovis*, es oscuro, granuloso, y de tamaño medio. Cuenta con 2 subespecies *Vaejovis mexicanus mexicanus* y *Vaejovis mexicanus smithi*. Su distribución abarca el Distrito Federal, Estado de México, Tlaxcala, Hidalgo, Puebla, San Luis Potosí y Tamaulipas; éstos dos últimos son cuestionados por varios autores respecto a la presencia de este alacrán (Fet y Sologlad, 2007).

Las investigaciones actuales más detalladas sobre alacranes se enfocan en la toxicología, epidemiología, taxonomía y más recientemente biología molecular, así mismo los trabajos de histología animal se concentran en el campo de la medicina, embriología, patología y citología. Los trabajos histológicos sobre invertebrados especialmente de artrópodos son mínimos.

Zona de colecta

El Pedregal de San Ángel se encuentra en las coordenadas 19° 19' 7.35" Norte, 99° 11' 3.21" Oeste, y con una elevación de 2312 msnm, se sitúa al sur del Valle de México y alberga al Campus de Ciudad Universitaria. El terreno se caracteriza por ser de roca basáltica y estar en forma bastante accidentada lo que permite la fácil creación de microclimas que da como resultado una gran biodiversidad endémica por lo que se ha declarado como reserva ecológica. El clima es templado. La zona de colecta fue un área verde donde se encuentra la cafetería, entre la Facultad de Ciencias y el anexo de la Facultad de Ingeniería, Ciencias Básicas.

Actualmente no existen trabajos respecto a la histología de alacranes, únicamente de morfología externa e interna la cual es descrita de forma muy superficial, por lo que este estudio no sólo es novedoso sino que arroja datos interesantes sobre su arreglo celular y adaptaciones, para tener un mayor conocimiento del grupo, además de servir de base para futuros estudios de este tipo. La región del mesodeo es donde se llevan a cabo los principales procesos metabólicos de los quelicerados, pues es aquí donde se efectúa la absorción de nutrientes y es en esta parte del tubo digestivo que se encuentra el hepatopáncreas encargado de almacenar las reservas de lípidos y glucógeno las cuales se usarán cuando el ambiente sea adverso y en las hembras durante los procesos de embriogénesis (Warburg, *et al.* 2002).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron 10 colectas nocturnas en el Pedregal de San Ángel en un horario de las 18 a las 20 horas, se capturaron 8 especímenes en total, 3 fijados en alcohol al 70% para su determinación taxonómica utilizando las claves de Polis (1990) y 5 vivos para después ser llevados al laboratorio microscopía de la FES Iztacala donde fueron sacrificados inyectándoles formol al 4% con la finalidad de fijar los tejidos.

Se realizó la disección de los 5 especímenes para extraer el tubo digestivo poniendo énfasis en el mesodeo, todos eran hembras adultas debido a que se encontraron oviductos con huevecillos. El tejido se colocó en agua durante 24 horas para eliminar el formol, después se procedió a deshidratar con alcoholes graduales del 80 al 100 %, por 24 horas en

cada uno. Posteriormente se aclaró en xilol y se incluyó en parafina.

Los cortes fueron realizados a 5 micras de espesor y se tiñeron con hematoxilina por 10 minutos y en eosina 2 minutos (Luna 1968). Una vez obtenidas las laminillas se observaron en un microscopio óptico de marca Motic Modelo B para identificar las estructuras celulares que conforman a esta región del tubo digestivo; se tomaron fotos con una cámara marca Moticam 2000 con el programa motic en una computadora HP.

RESULTADOS

El tubo digestivo se encuentra regionalizado en estomodeo, mesodeo y

proctodeo además se observó la presencia de un hepatopáncreas. El mesodeo mide 1 cm. en promedio, la última porción es sumamente delgada, razón por la cual no fue posible procesarla; con respecto al estomodeo es igualmente tubular, muy corto e indiferenciado, no obstante al realizar el corte se incluyó la válvula cárdica que es la porción final del estomodeo y que antecede al mesodeo. El hepatopáncreas consiste en una masa de gránulos de tamaño variable, también llamados folículos y que rodea a todo el tubo del mesodeo, ocupando la mayor parte del mesosoma (Fig. 1).

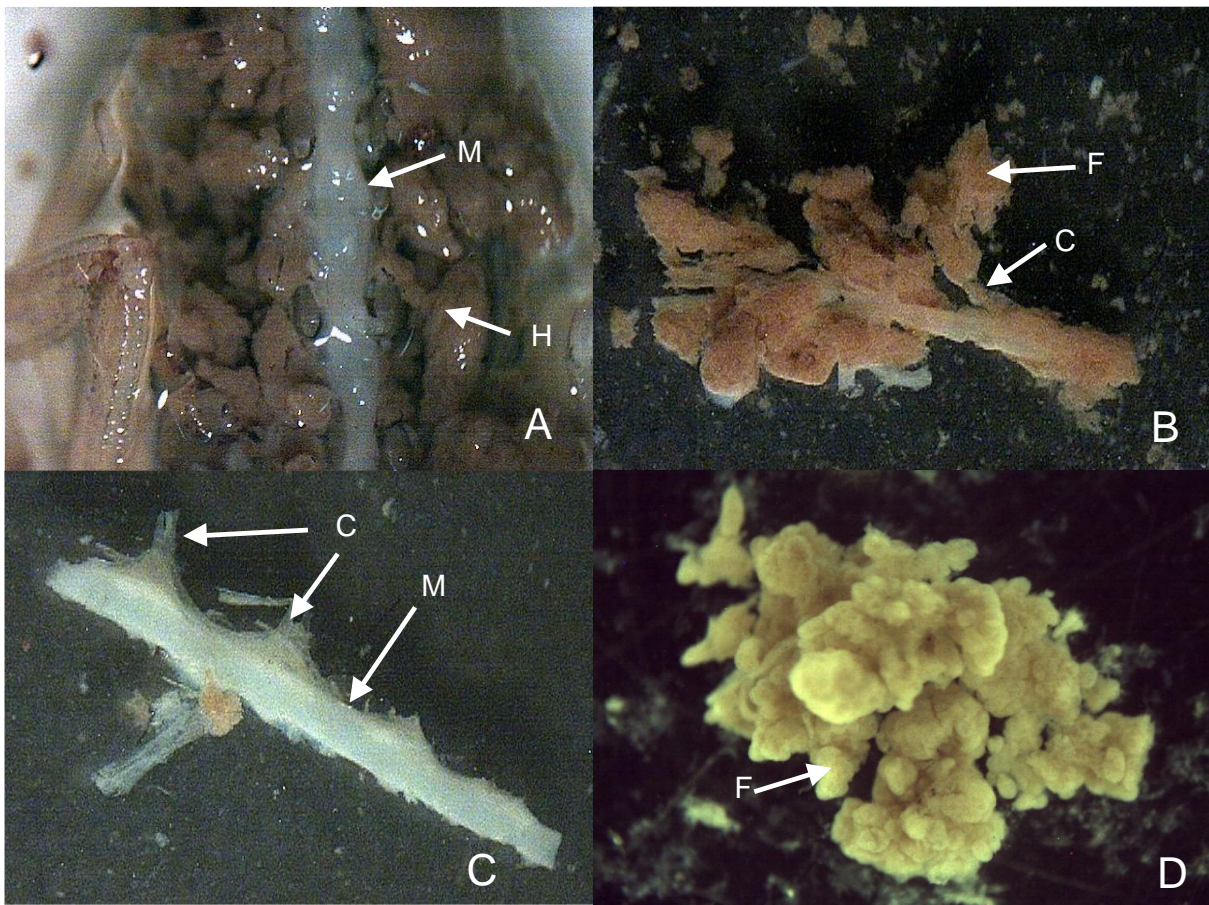


Figura1. A: Vista microscópica del mesodeo, M (blanco cristalino) y parte del hepatopáncreas, H (color marrón); B: Sección del hepatopáncreas que muestra los folículos, F y los conductos, C que lo unen al mesodeo; C: Sección tubular del mesodeo, M, donde se observan algunos puntos de unión, C, con el hepatopáncreas; D: Folículos del hepatopáncreas, F. Fotos tomadas con un microscopio estereoscópico motic SMZ-143 y una cámara motic. de 1.3 megapíxeles.

Realizando cortes transversales de los folículos del hepatopáncreas, se observó que están conformados por un conjunto de células en cuyo interior se encuentran agrupadas células con microvellosidades muy pigmentadas por la hematoxilina,

arregladas en 2 hileras paralelas dentro de las celdas (Fig. 2). Estos folículos se considera que tienen como función la absorción de nutrientes, llamadas por lo tanto células digestivas o de absorción.

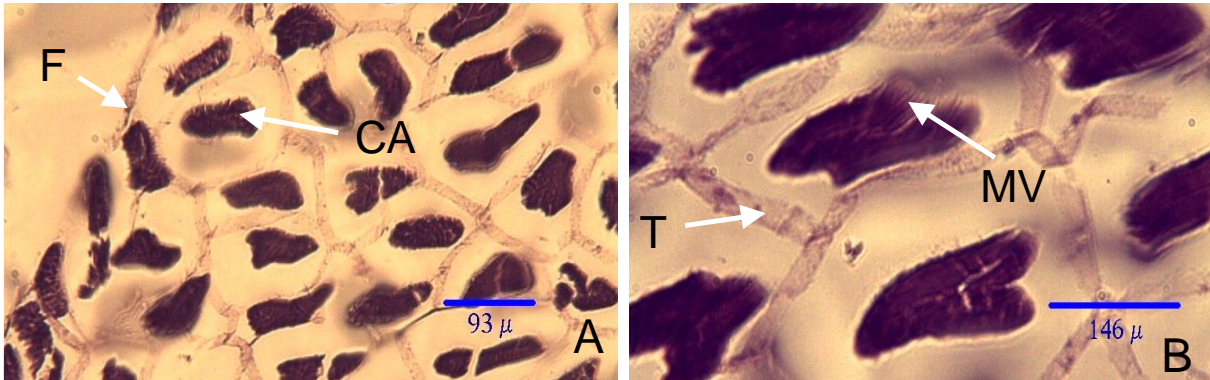


Figura 2 A: Corte transversal de un folículo (F) del hepatopáncreas conformado por un grupo de células de absorción (CA) 10X; B: Grupo de células con microvellosidades (MV) encerradas en trabéculas (T) 20X teñidas con hematoxilina y eosina fotos tomadas con un microscopio óptico motic B y cámara de 2 megapíxeles.

El hepatopáncreas también presenta glándulas de secreción; en un corte transversal se observan otro tipo de folículos, de diferente forma y tamaño, sus elementos celulares que lo conforman

muestran diferente arreglo y al teñirse con hematoxilina se aprecian los gránulos de liberación de enzimas, y una membrana bien definida que encierra a los folículos (Fig. 3).

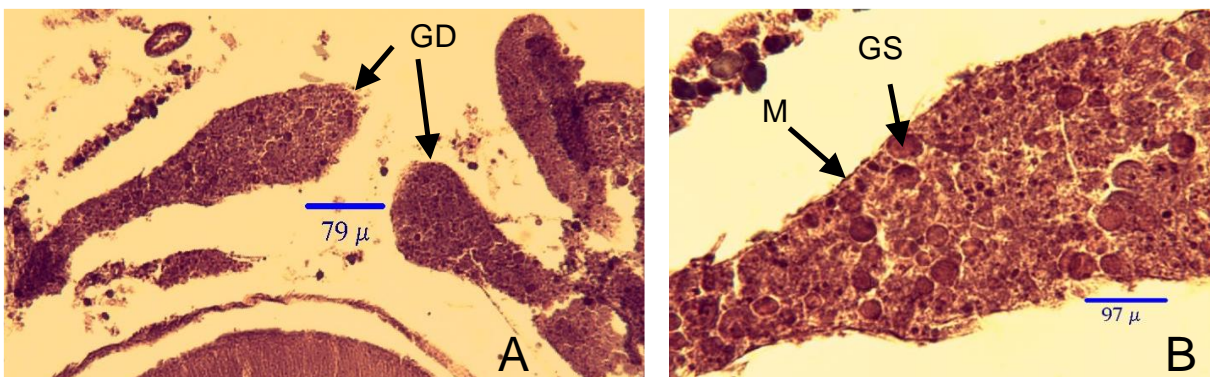


Figura 3 A: Glándulas de secreción del hepatopáncreas (GD) 10X; B: Gránulos de secreción (GS) y membrana (M) de la glándula de secreción 20X

Pavlovsky y Zarin (1926) señalan la presencia de fibras musculares muy delgadas, lo cual también se encontró en el presente estudio, en los cortes obtenidos del tubo digestivo, se observa

una fina capa de fibras musculares estriadas (Fig. 4); además se observa en algunas zonas algunos divertículos en la parte inferior, cuya función se desconoce.

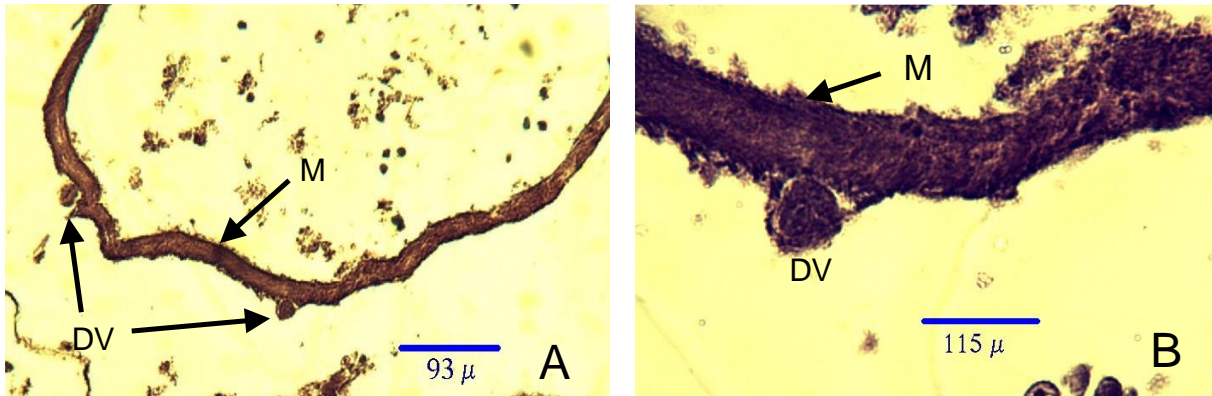


Figura 4 Corte transversal del anillo muscular del mesodeo que muestra los divertículos (DV) y las fibras musculares (M) A: 10X y B: 40X.

En los cortes transversales realizados en la parte media de la región del mesodeo del tubo digestivo se observa: una delgada capa muscular que lo rodea (Fig. 5A), hacia el interior un área densa constituida por epitelio de absorción, arreglada en grandes pliegues, el cual se aprecia con

mayor detalle en la (Fig. 5B). El epitelio está formado por células alargadas y arregladas en empalizada, se logran apreciar los núcleos del epitelio; a continuación se encuentra la membrana peritrófica y el lumen ocupado por materia orgánica (Fig. 6).

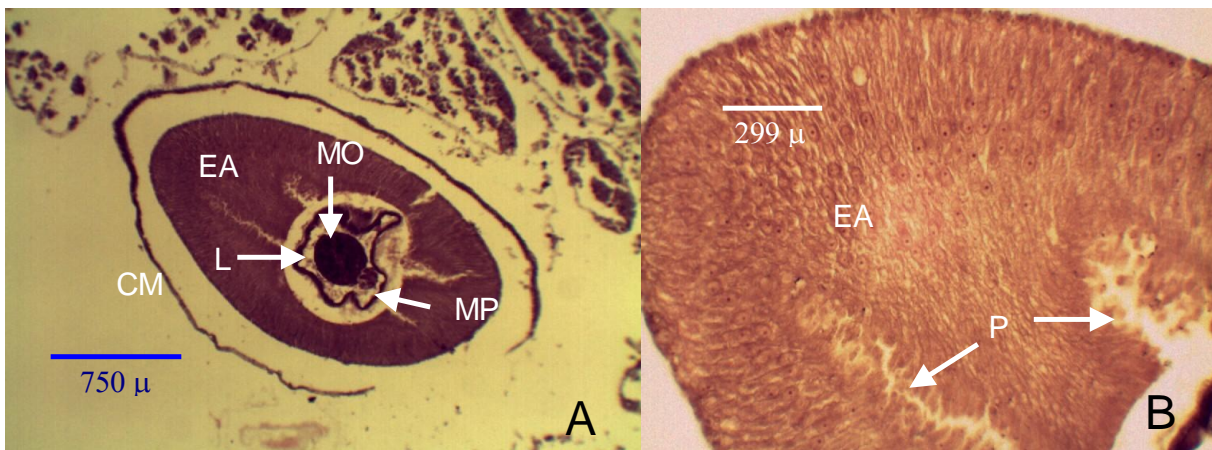


Figura 5 Corte transversal del mesodeo A: Capa muscular, CM; Epitelio de absorción, EA; membrana peritrófica, MP; lumen, L; materia orgánica, MO; 10X y B: Acercamiento del epitelio de absorción, EA; pliegues, P; 40X.

Al final de la región del mesodeo el conducto se angosta para permitir el paso del material producto de la digestión que será desechado, observándose el epitelio

de células alargadas con sus núcleos ; en este punto la capa muscular se ensancha y la luz del tubo se angosta. Figura 6

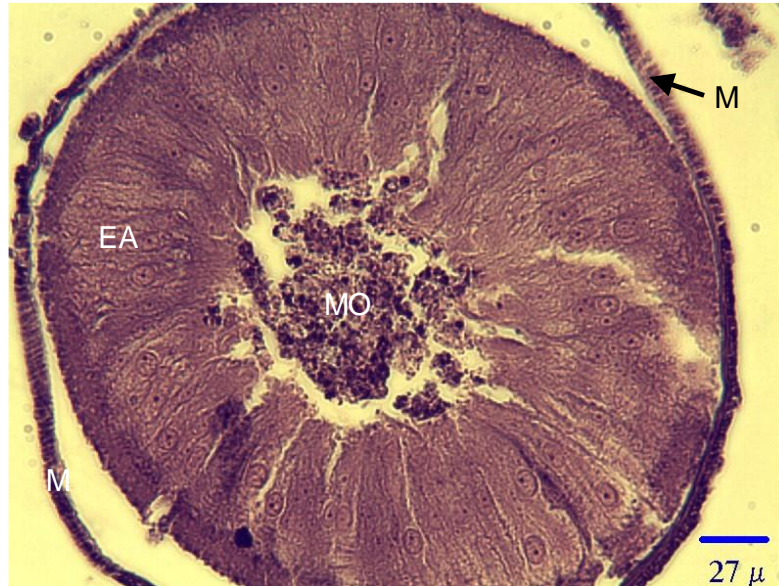


Figura 6. Corte transversal de La parte terminal del mesodeo en donde se observa: músculo, M; epitelio de absorción, E A; materia orgánica, M O; 20x.

DISCUSIÓN

El aparato digestivo en *Vaejovis mexicanus* se encuentra regionalizado en estomodeo, mesodeo y proctodeo como sucede en otros artrópodos; el mesodeo es de forma tubular, recto, delgado y regionalizado además de presentar una musculatura muy fina como lo reportan Awati y Tembe (1956) quienes estudiaron a *Parauroctonus mesaensis* (Stanke). La región del estomodeo no está altamente diferenciada, como es el caso de *Limulus sp.* descrita por Fahrenbach (1999); el cual se encuentra diferenciado en un esófago constituido por una gran cantidad de pliegues y el proventrículo que consta de dos zonas el buche y la molleja; esto se debe a que los alacranes son depredadores y realizan una predigestión extracorporea de sus presas, teniendo una consistencia semilíquida y en los xifosuros su alimentación es sólida como lo menciona Fahrenbach (1999).

V. mexicanus presenta glándulas y células de liberación de enzimas digestivas, lo cual se evidencia por la presencia de gránulos altamente teñidos por la hematoxilina demostrando que estas células tienen un ambiente ácido (basófilo) producto de la actividad del retículo endoplásmico rugoso y por consiguiente de la síntesis de proteínas. Estas estructuras son denominadas por Goyffon y Martoja (1983) como células basófilas, cuya función es la de secretar exoenzimas para los procesos digestivos; Schlottke (1935) los encontró de manera abundante en el mesodeo de xifosuros junto con otros 2 tipos de células denominadas acidófilas y podocitos, sin embargo en este trabajo no se encontró ninguna de estas dos últimas células.

El hepatopáncreas de los alacranes se conecta al intestino medio a través de 3 conductos laterales en la parte inicial del estomodeo y 5 en su parte media aunque

en el presente estudio sólo se logro observar uno, mientras que en xiphosuros se conecta por medio de 4 conductos originados en la parte anterior del mesodeo, esto es debido a que el hepatopancreas en los alacranes ocupa la mayor parte de la cavidad del mesosoma, mientras que en los xiphosuros se distribuye desde la parte anterior del prosoma hasta la región media del opistosoma.

En el caso de las arañas el sistema digestivo se considera más avanzado por presentar una gran cantidad de divertículos y cuatro tipos de células diferentes a diferencia de los alacranes, sin embargo la predigestión extracorpórea e ingesta semilíquida se mantiene (Foelix, 1982; Harrison, 1999).

CONCLUSIÓN

Se encontró que en *Vaejovis mexicanus* el mesodeo está conformado por un tubo recto al cual se asocia el hepatopáncreas constituido de folículos de diferente tamaño como lo reporta Farley (1999)

El estomodeo, y el proctodeo se encuentran muy reducidos y adelgazados lo cual complico la toma de muestras, sin embargo se contempla proseguir hasta obtener resultados óptimos y así completar la descripción de todo el tubo digestivo

Vaejovis mexicanus no presenta células acidófilas ni podocitos y la posición del hepatopancreas no es más anterior como es el caso de los xiphosuros. Con respecto a las arañas carece de una musculatura muy desarrollada y de una compleja red de divertículos.

Algunos autores como Warburg *et al.*, (2002) han encontrado diferencias en la forma del hepatopancreas con cambios

estacionales a lo largo del año, pero no realizaron estudio histológicos al respecto, de acuerdo a la descripción que hacen es diferente a lo observado en *Vaejovis mexicanus* no obstante para poder utilizar este carácter en la determinación de especies seria necesario realizar estudios histológicos con ayuda de la microscopia electrónica de transmisión para obtener resultados mas confiables teniendo presente que los alacranes fueran de la misma edad y sexo.

LITERATURA CITADA

Awati P. R. y Tembe V. B. 1956. *Buthus tumulus* the Indian scorpion: Morphology, anatomy and bionomics. Zoology Monographic, University of Bombay, No 2.

Fahrenbach H. W. 1999. Merostomata. In Harrison F. W. and Foelix R. F. (eds.) Microscopic Anatomy of Invertebrates. Chelicerate Arthropoda, Wiley-liss, Inc. New York, USA. Vol. 8A Pp 21-103.

Farley D. R. 1999. Scorpions. In Harrison F. W. y Foelix R. F. (eds.) Microscopic Anatomy of Invertebrates. Chelicerate Arthropoda, Wiley-liss, Inc. New York, USA. Vol.8A Pp 117-212.

Fet V. y Soleglad M. E. 2007. Synonymy of *Parabroteas montezuma* Penther, 1913 and designation of neotype for *Vaejovis mexicanus* C. L. Koch, 1836 (Scorpiones: Vaejovidae). Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, 41: 251-263.

Foelix, R.F. 1982 Biology of spider. Harvard, University Press, Cambridge, New York, USA 336 pp.

Goyffon M. y Martoja R. 1983. Cytophysiological aspect of digestion and storage in the liver of a scorpion,

Androctonus australis (Arachnida). Cell and Tissue Research, 228: 661-675.

Harrison F. W. y Foelix R. F. 1999. Microscopic Anatomy of Invertebrates, Chelicerate Arthropoda, Wiley-liss, Inc. New York, USA. Vol.8A 300 pp.

Luna L. G. 1968. Manual of the Armed forces, Institute of Pathology, 3r edition, McGraw hill, USA. Pp 1-46.

Pavlovsky E. N. y Zarin E. J 1926. On structure and ferments of the digestive organs of scorpions. *Q. J. Microscopic Science*, 70: 221-261.

Polis G. A. 1990. *The biology of scorpions*. Stanford University Press, California, USA. 587 pp.

Schlottke, E. 1935. Biologische, physiologische und histologische Untersuchungen über die Verdauung von *Limulus* Z. Vergl. Physiol. 22: 359-413.

Warburg M. R., Elias R. y Rosenberg M. 2002. The hepatopancreas of *Scorpio maurus fuscus*; seasonal changes in mass and water contend as related to gender and oogenesis. The Zoological Society of London, 256: 479-488.

Fecha de recepción: 6 de agosto de 2012
Fecha de aceptación: 1 de octubre de 2012