



Revista Mexicana de Biodiversidad

ISSN: 1870-3453

falvarez@ib.unam.mx

Universidad Nacional Autónoma de México  
México

Guzmán-Cornejo, Carmen; García-Prieto, Luis; Acosta-Gutiérrez, Roxana; Falcón-Ordaz, Jorge; León-Paniagua, Livia

Metazoarios parásitos de *Tlacuatzin canescens* y *Marmosa mexicana* (Mammalia: Didelphimorphia) de México

Revista Mexicana de Biodiversidad, vol. 83, núm. 2, 2012, pp. 557-561

Universidad Nacional Autónoma de México  
Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42523421028>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



## Nota científica

# Metazoarios parásitos de *Tlacuatzin canescens* y *Marmosa mexicana* (Mammalia: Didelphimorphia) de México

## Metazoan parasites of *Tlacuatzin canescens* and *Marmosa mexicana* (Mammalia: Didelphimorphia) from Mexico

Carmen Guzmán-Cornejo<sup>1</sup>, Luis García-Prieto<sup>2✉</sup>, Roxana Acosta-Gutiérrez<sup>3</sup>, Jorge Falcón-Ordaz<sup>4</sup> y Livia León-Paniagua<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Acarología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado postal 70-399, 04510 México, D. F., México.

<sup>2</sup>Colección Nacional de Helminths, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado postal 70-153 04510, México, D.F., México.

<sup>3</sup>Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado postal 70-399, 04510 México, D. F., México.

<sup>4</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Apartado postal 1-169, 42001 Pachuca, Hidalgo, México.

✉ gprieto@ibiologia.unam.mx

**Resumen.** Como parte de un estudio sobre los metazoarios parásitos de mamíferos de México se recolectaron 4 ejemplares de ratones tlacuache: 2 de *Tlacuatzin canescens* (Allen, 1893) procedentes de Oaxaca y 2 de *Marmosa mexicana* Merriam, 1897 de Veracruz. Se presentan 5 registros nuevos de hospedero y localidad para ácaros de las especies *Ixodes luciae* Sènevet, 1940, *Ixodes sinaloa* Kohls y Clifford, 1966, las pulgas *Plusaetis mathesoni* (Traub 1950) y *Polygenis martinezbaezi* Vargas 1951, así como para el cestodo *Hymenolepis* sp. y por primera vez en México se registra el nematodo *Hoineffia simplicispicula* Navone, Suriano y Pujol, 1991.

Palabras clave: helmintos, Acari, Siphonaptera, Marsupialia, México.

**Abstract.** As a part of an ongoing project to inventory the metazoan parasites of Mexican mammals, 4 specimens of 2 species of mouse opossums (2 *Tlacuatzin canescens* [Allen, 1893] and 2 *Marmosa mexicana* Merriam, 1897), were collected from Oaxaca and Veracruz states, Mexico, respectively. Five new locality and host records are presented for the acari *Ixodes luciae* Sènevet, 1940, *Ixodes sinaloa* Kohls and Clifford, 1966, of fleas *Plusaetis mathesoni* (Traub 1950), and *Polygenis martinezbaezi* Vargas 1951, as well as the cestode *Hymenolepis* sp., while the nematode *Hoineffia simplicispicula* Navone, Suriano and Pujol, 1991, is recorded for the first time in Mexico.

Key words: helminths, Acari, Siphonaptera, Marsupialia, Mexico.

El orden Didelphimorphia comprende la mayor parte de los marsupiales del nuevo mundo; en México está representado por 8 especies, 2 de ellas conocidas como ratones tlacuache por su tamaño pequeño: *Tlacuatzin canescens* (Allen, 1893) y *Marmosa mexicana* Merriam, 1897. *Tlacuatzin canescens* es endémico de México y se distribuye en la vertiente del Pacífico, desde el sur de Sonora hasta Yucatán; *M. mexicana* se encuentra desde el sur de Tamaulipas, a lo largo del golfo de México, hasta Panamá, presentándose una zona de simpatria entre ambas especies, que abarca desde el sur de Oaxaca hasta la Península de Yucatán (Ceballos, 2005; Medellín, 2005).

El conocimiento sobre los metazoarios parásitos de ambas especies de marsupiales es escaso. *Tlacuatzin canescens* sólo se ha registrado como hospedero de una especie de ácaro y para *M. mexicana* no existen registros (Whitaker y Morales-Malacara, 2005; García-Prieto et al., 2012). El objetivo de este trabajo es presentar registros nuevos de hospederos y distribución para algunas especies de metazoarios que parasitan los ratones tlacuache *T. canescens* y *M. mexicana* en México.

Los hospederos fueron recolectados con trampas Sherman colocadas en árboles de 2 localidades: La Yerba Buena, Santa Catarina Juquila, Oaxaca, México (16°12'10" N, 97°39'18" O, 1 494 m snm; *T. canescens* n= 2; mayo, 2010) y Villanueva, Mizantla, Veracruz, México (19°46'12.9" N, 96°51'46.5" O, 942 m snm; *M. mexicana* n= 2; diciembre, 2010), bajo el permiso de colecta FAUT-

0170. Los marsupiales fueron sacrificados por asfixia y se revisaron en busca de artrópodos y helmintos. La búsqueda de ectoparásitos se realizó bajo el microscopio, recolectándolos con pinzas directamente de la superficie del cuerpo y cavidades; finalmente, el pelo se cepilló sobre un papel blanco que también se revisó bajo el microscopio. Todo el material se fijó con alcohol al 80%. Para su determinación, una parte de los ectoparásitos fue aclarada con potasa y montada en preparaciones permanentes con bálsamo de Canadá; la otra parte se estudió sin procesarse. Los órganos internos se extrajeron de la cavidad y se revisaron bajo el microscopio estereoscópico. Los helmintos recolectados se fijaron con formol al 4% caliente y se preservaron en alcohol al 80% para después teñirlos con paracarmin de Mayer (platelmintos) o aclararlos con lactofenol de Aman (nematodos). La prevalencia de infección se calculó de acuerdo con Bush et al. (1997). Los ejemplares de referencia, tanto de helmintos, como de artrópodos y marsupiales, fueron depositados en las correspondientes colecciones de la Universidad Nacional Autónoma de México: Colección Nacional de Helmintos (CNHE), Instituto de Biología, Colección del Laboratorio de Acarología, Facultad de Ciencias (LAFC), Colección de Siphonaptera del Museo de Zoología, Facultad de Ciencias (MZFC) y en la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología, Facultad de Ciencias (MYACH).

Con excepción del ácaro *Ixodes luciae* Senevet, 1940, que infestó las 2 especies de ratones tlacuache analizadas, las 5 restantes (un cestodo, un nematodo, un ácaro y 2 sifonápteros) se encontraron exclusivamente en *T. canescens* (Cuadro 1). Para cada una de las 6 especies recolectadas, se presenta una diagnosis morfológica, discutiendo brevemente los principales caracteres utilizados para su determinación, así como algunos aspectos de su distribución geográfica y hospedatoria.

***Hymenolepis* sp.**

Cestodo de tamaño medio; escólex redondeado, con 4 ventosas laterales; proglótidos craspedotas; conductos genitales dorsales a los canales osmoreguladores. Poro genital unilateral. Tres testículos dispuestos en hilera. Ovario simple, alargado transversalmente, en la región media del proglótido; vitelógena postovárica. Vagina posterior a la bolsa del cirro.

**Comentarios taxonómicos.** Aún cuando se han descrito más de 10 especies de himenolepididos parásitos de marsupiales australianos (Beveridge y Spratt, 1996), su representación en este grupo de mamíferos en América se restringe a los registros de *Hymenolepis* sp. en *D. virginiana* de Illinois, EUA (Leigh, 1949) y al de Hymenolepididae gen. sp., en *Micoureus cinereus* Temminck, 1824 de Salta, Argentina (Campbell et al., 2003). El haber recolectado un sólo ejemplar en este estudio, aunado a la homogeneidad estructural exhibida por las especies del género y a la insuficiencia de caracteres en la descripción de muchas de éstas, impiden su determinación específica; sólo la recolecta de un mayor número de individuos permitirá definir si los marsupiales americanos y australianos comparten especies, o bien, si nuestro material representa una especie aún no descrita.

***Hoineffia simplicispicula*** Navone, Suriano y Pujol, 1991  
Nematodos pequeños, enrollados hacia su lado izquierdo, provistos de vesícula cefálica; synlophe formado por 3 espinas ventrales que inician posteriores a la vesícula cefálica, finalizando en los machos a la altura de la bursa caudal y en las hembras a nivel de la vulva. Espículas simples y filiformes (125 µm de largo); arreglo de los rayos bursales: 2-1-2. Rayo 4 más corto que los rayos 2 y 3; rayo dorsal de menor longitud que los rayos 8; hembras monodelfas, con la región caudal sin ornamentaciones.

**Comentarios taxonómicos.** La semejanza entre los géneros *Viannaia* y *Hoineffia*, particularmente la presencia de un

**Cuadro 1.** Nuevos registros de metazoarios parásitos de ratones tlacuache en México

<i>Hospedero</i>	<i>Tlacuatzin canescens</i>		<i>Marmosa mexicana</i>	
	%	Núm. catálogo	%	Núm. catálogo
Cestoda				
<i>Hymenolepis</i> sp. <sup>1</sup>	50	CNHE 8081		
Nematoda				
<i>Hoineffia simplicispicula</i> <sup>1</sup>	50	CNHE 8063		
Acari				
<i>Ixodes luciae</i> <sup>2</sup>	100	LAFC000179-180	100	LAFC000181-182
<i>Ixodes sinaloa</i> <sup>2</sup>	100	LAFC000183-184		
Siphonaptera				
<i>Plusaetis mathesoni</i> <sup>2</sup>	100	07143-07148 SIPHO-MZFC		
<i>Polygenis martinezbaezi</i> <sup>2</sup>	100	07142 SIPHO-MZFC		

1 intestino; 2 piel; % prevalencia.

synlophe formado por 3 espinas ventrales, ocasionó que Guerrero (1985) los considerara sinónimos, propuesta que realizó sin revisar el material tipo. Sin embargo, la sinonimia planteada por este autor no está considerada en los trabajos de revisión del grupo (Durette-Desset et al., 1994; Gibbons, 2010). El material estudiado se determinó como *H. simplicispicula* con base en la forma de la bursa, el arreglo de los rayos bursales y la morfología y dimensiones de las espículas, estas últimas ligeramente mayores a las referidas por Navone et al. (1991) (125 µm vs. 105-120 µm). *Hoineffia simplicispicula* ha sido registrada únicamente como parásito del marsupial *Thylamys venustus* (Thomas, 1902) en Argentina (Navone et al., 1991; Jiménez-Ruiz et al., 2008); por lo tanto, nuestro hallazgo amplía la distribución de la especie, al registrarla por primera vez en México, como parásito de un nuevo hospedero: *T. canescens*.

***Ixodes luciae*** Senevet, 1940.

*Ninfa*. Escudo largo y oval con carinas prominentes. Base del gnatosoma larga y triangular. Cornuas ausentes. Vientre de la base del gnatosoma con largas extensiones laterales homólogas a aurículas. Hipostoma punteado. Coxa I con 2 espolones, el interno más corto que el externo. Coxa II-IV con un sólo espolón externo.

*Comentarios taxonómicos*. Esta especie se distribuye desde Argentina hasta el sureste de México. Los adultos se han encontrado principalmente en asociación con marsupiales, mientras que los inmaduros parasitan marsupiales y roedores (Onofrio et al., 2010; Guglielmone y Nava, 2011). Particularmente en México, se han registrado adultos de *I. luciae*, parásitos de marsupiales, en los estados de Chiapas, Colima, Tabasco y Veracruz (Guzmán-Cornejo y Robbins, 2010); es ésta la primera ocasión que en el país se les encuentra como ninfas. Su determinación se realizó con base en Onofrio et al. (2010); coincidiendo en caracteres tales como, forma del gnatosoma, hipostoma y escudo, así como espolones de las coxas. Adicionalmente, se recolectaron ninfas de esta especie que infestaban roedores cricétidos (*Oryzomys* sp. y *Nyctomys sumichrasti* Saussure, 1860) en la misma localidad, lo que refuerza el papel crucial de los sigmodontinos en el ciclo de vida de la garrapata referido por Díaz et al. (2009) y la relación evolutiva entre ambos organismos planteada por Guglielmone y Nava (2011).

***Ixodes sinaloa*** Kohls y Clifford, 1966

*Ninfa*. Escudo angosto, posteriormente redondeado, con ligeras puntaciones esparcidas. Carinas laterales y surcos cervicales marcados. Base del gnatosoma larga y triangular. Cornuas presentes. Segmento I del pedipalpo con un espolón ventral, posterolateral, punteado. Aurículas largas, punteadas y curvas.

*Comentarios taxonómicos*. Esta especie se registró en Nicaragua y en los estados mexicanos de Jalisco, Nayarit y Sinaloa, asociada con roedores cricétidos y heterómidos

(Guzmán-Cornejo y Robbins, 2010). La determinación de las ninfas se realizó con base en Keirans y Jones (1972), los cuales mencionan 2 características diagnósticas: presencia de un espolón posterior punteado del artejo I del pedipalpo y de aurículas largas, delgadas y curvas.

En la misma localidad, esta especie se encontró como parásito de 3 roedores cricétidos: *Peromyscus aztecus* Saussure, 1860, *Oryzomys couesi* Alston, 1876, *Oryzomys* sp. y de 2 de heterómidos: *Liomys pictus* 1893 y *Neotoma mexicana* Baird, 1855.

***Plusaetis mathesoni*** (Traub 1950)

*Macho*. Proceso inmóvil alto y delgado; proceso móvil angosto en la base y ensanchado en la parte media, con el margen anterior casi recto y el posterior convexo en la mitad distal, con 4 sedas marginales, la más proximal gruesa y pigmentada. Brazo distal del esternito (st) IX con el lóbulo anterior curvo; lóbulo posterior con 4 sedas de longitudes decrecientes hacia el ápice; lóbulos laterales extendidos hacia abajo. Crochets trapezoidales.

*Hembra*. Esternito VII redondeado, amplio, con un lóbulo dorsal pequeño; hila de la espermateca en ángulo recto con respecto a la bulga y más larga que ésta.

*Comentarios taxonómicos*. Esta especie se distribuye en la zona centro sur del país, en los estados de Chiapas, Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz, parasitando 21 especies de mamíferos pertenecientes a 2 familias de roedores y 1 de insectívoros (Heteromyidae, Cricetidae y Soricidae, respectivamente) (Traub, 1950; Ayala-Barajas et al., 1988; Acosta et al., 2008). Este es el primer registro de esta especie sobre *T. canescens*. Su determinación se llevó a cabo de acuerdo con Traub (1950) y Traub et al. (1983).

***Polygenis martinezbaezi*** Vargas 1951

*Hembra*. Región occipital con 3 hileras de sedas; margen posterior del esternito VII con mancha esclerosada, sin seno marginal y truncado. Espermateca con la pared de la bulga delgada, con una giba en el tercio posterior; hila más corta que la bulga,

*Comentarios taxonómicos*. Los registros del género *Polygenis* se encuentran asociados en mayor medida a roedores de la familia Heteromyidae, pero se han encontrado en especies de otras familias (Whitaker et al., 1993; Linardi, 1981). Esta especie de pulga se ha registrado en México en 8 especies de mamíferos pertenecientes a 3 familias (Heteromyidae, Cricetidae y Didelphidae), en los estados de Guerrero, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Querétaro y Tlaxcala (Vargas, 1951; Ayala-Barajas et al., 1988; Acosta et al., 2008); sin embargo, este es el primer registro de la especie sobre *T. canescens*; su determinación se basó en el trabajo de Linardi y Guimarães (2000).

Con excepción de *H. simplicispicula* que se registra por primera vez en México, el resto de los taxones fue encontrado previamente en el país parasitando otros grupos de mamíferos (Guzmán-Cornejo y Robbins, 2010; García-Prieto et al., 2012); sin embargo, para todos se amplía la distribución geográfica y hospedatoria.

El conocimiento sobre los metazoarios parásitos asociados a marsupiales mexicanos está lejos de completarse, aún para las especies más intensivamente muestreadas (*Didelphis marsupialis*, *Didelphis virginiana* y *Philander opossum*). Previo a este estudio, el número de taxones de helmintos y artrópodos registrados para este grupo de mamíferos ascendía a 41 y 19, respectivamente (Whitaker y Morales-Malacara, 2005; Montiel-Parra et al., 2009; García-Prieto et al., 2012). Los 6 nuevos registros presentados ahora, adicionan 2 taxones de helmintos y 2 especies de artrópodos a su fauna parasitológica.

Los parásitos pueden desempeñar un papel importante en la biología de estas 2 especies de ratones tlacuache, por lo que es necesario continuar desarrollando el inventario de la fauna de metazoarios que los infestan; la profundización en el conocimiento de esta asociación, generará información útil para futuros programas de conservación de ambas especies de mamíferos.

Este trabajo fue financiado por el proyecto PAPITT-UNAM Núm. IN225410: "Helmintos y ácaros asociados con roedores cricétidos (Muroidea: Cricetidae) de bosques montañosos de dos provincias biogeográficas de México" a cargo de la Dra. Tila María Pérez Ortiz; agradecemos a Griselda Montiel-Parra, Mirna Hernández Cristóbal, Diego Barrales, Rosario Chavarría y Luis Darcy Verde, por su colaboración en el trabajo de campo; a Berenit Mendoza Garfias, por el procesamiento del material helmintológico; a Mónica Rodríguez Macedo por la recolecta de ixódidos de *M. mexicana*.

## Literatura citada

- Acosta, R., J. A. Fernández, J. E. Llorente y M. C. Jiménez. 2008. Catálogo de pulgas (Insecta: Siphonaptera). Serie Catálogos del Museo de Zoología Alfonso L. Herrera. Las Prensas de Ciencias, México D. F. 111 p.
- Ayala-Barajas, R., J. C. Morales, N. Wilson, J. E. Llorente y H. E. Ponce. 1988. Catálogo de las pulgas (Insecta: Siphonaptera) en el Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México: Colección Alfredo Barrera. Serie de Catálogos del Museo de Zoología Alfonso L. Herrera. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 102 p.
- Beveridge, I. y D. M. Spratt. 1996. The helminth fauna of Australian marsupials: origins and evolutionary biology. In *Advances in parasitology* 37, J. R. Baker, R. Muller y D. Rollinson (eds.). Academic, San Diego, California. p. 135-254.
- Bush, A. O., K. D. Lafferty, J. M. Lotz y A. W. Shostak. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology* 83:575-583.
- Campbell, M. L., S. L. Gardner y G.T. Navone. 2003. A new species of *Mathevotaenia* (Cestoda: Anoplocephalidae) and other tapeworms from marsupials in Argentina. *Journal of Parasitology* 89:1181-1185.
- Ceballos, G. 2005. *Tacuatzin canescens* (J. A. Allen, 1893). In *Los mamíferos silvestres de México*, E. Ceballos y G. Oliva (eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/ Fondo de Cultura Económica, México, D. F. p. 100-101.
- Díaz, M. M., S. Nava y A. A. Guglielmone. 2009. The parasitism of *Ixodes luciae* (Acari: Ixodidae) on marsupials and rodents in Peruvian Amazon. *Acta Amazonica* 39:997-1002.
- Durette-Desset, M. C., I. Beveridge y D. M. Spratt. 1994. The origins and evolutionary expansion of the Strongylida (Nematoda). *International Journal for Parasitology* 24:1139-1165.
- García-Prieto, L., J. Falcón-Ordaz y C. Guzmán-Cornejo. 2012. Helminth parasites of Mexican mammals: list of species, hosts and geographical distribution. *Zootaxa* 3290:1-92.
- Gibbons, L. M. 2010. Keys to the Nematode parasite of vertebrates. Supplementary volume. CAB International, Wallingford. 416 p.
- Guerrero, R. 1985. Nematoda: Trichostrongyloidea parásitos de mamíferos silvestres de Venezuela. II. Revisión del género *Viannia* Travassos, 1914. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 45:9-47.
- Guglielmone, A. A. y S. Nava. 2011. Rodents of the subfamily Sigmodontinae (Myomorpha: Cricetidae) as hosts for South American hard ticks (Acari: Ixodidae) with hypotheses on life history. *Zootaxa* 2904:45-65.
- Guzmán-Cornejo, C. y R. G. Robbins. 2010. The genus *Ixodes* (Acari: Ixodidae) in Mexico: adult identification keys, diagnoses, hosts, and distribution. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81:289-298.
- Jiménez-Ruiz, A., J. K. Braun, M. L. Campbell y S. L. Gardner. 2008. Endoparasites of fat-tailed mouse opossums (Thylamys: Didelphidae) from Northwestern Argentina and Southern Bolivia, with a description of a new species of tapeworm. *Journal of Parasitology* 94:1098-1102.
- Keirans, J. E. y E. K. Jones. 1972. Description of the immature stages of *Ixodes (I.) sinaloa* Kohls and Clifford (Acarina: Ixodidae), from rodents in Mexico and Nicaragua. *Acarologia* 13:471-475.
- Leigh, W. H. 1949. Preliminary studies on parasites of upland game birds and fur bearing mammals in Illinois. *Illinois Natural History Survey Bulletin* 21:185-194.



- Linardi, M. P. 1981. *Polygenis* Jordan, 1939 (Siphonaptera: Rhopalopsyllidae): estudios morfológicos, zoogeográficos, fenéticos, filogenéticos e relación hospedero / parasito. Tesis, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 145 p.
- Linardi M. P. y L. R. Guimarães. 2000. Sifonápteros do Brasil. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 291 p.
- Medellín, R. A. 2005. *Marmosa mexicana* Merriam, 1897. In Los mamíferos silvestres de México, E. Ceballos y G. Oliva (eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/ Fondo de Cultura Económica, México, D. F. p. 98-99.
- Montiel-Parra, G., R. Paredes-León, C. Guzmán-Cornejo, Y. Hortelano-Moncada y T. M. Pérez. 2009. Ácaros asociados a vertebrados. In Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel, A. Lot y Z. Cano-Santana (eds.). Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. p. 385-393.
- Navone, G. T., D. M. Suriano y A. A. Pujol. 1991. *Travassostrongylus yungaensis* n. sp. and *Hoineffia simplicispicula* n. sp. (Nematoda: Trychostrongyloidea) from *Thylamys venustus* and *Lutreolina crassicaudata* (Marsupialia: Didelphidae) in the Northwest Argentina. Systematic Parasitology 19:187-193.
- Onofrio, V. C., M. Labruna, J. L. H. Faccini y D. M. Barros-Battesti. 2010. Description of immature stages and redescription of adults of *Ixodes luciae* Senevet (Acari: Ixodidae). Zootaxa 2495:53-64.
- Traub, R. 1950. Siphonaptera of Central America and Mexico. A morphological study of aedeagus with descriptions of new genera and species. Fieldiana Zoology 1:1-127.
- Traub, R., M. Rothschild y J. F. Haddow. 1983. The Rothschild collection of fleas. The Ceratophyllidae: key to the genera and host relationships. With notes of evolution, zoogeography and medical importance. Cambridge University / Academic, Cambridge. 288 p.
- Vargas, L. 1951. *Polygenis martinez-baezi* n. sp., de México (Insecta: Suctoria). Revista del Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales 12:107-111.
- Whitaker, J. O. y J. B. Morales-Malacara. 2005. Ectoparasites and other associates (Ectodytes) of mammals of Mexico. In Contribuciones mastozoológicas en homenaje a Bernardo Villa, V. Sánchez-Cordero y R. Medellín (eds.). Instituto de Biología e Instituto de Ecología, UNAM/ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D. F. p. 535-666.
- Whitaker, J. O., W. J. Wren y R. E. Lewis. 1993. Parasites. In Biology of the Heteromyidae, Special publication 10, H. H. Genoways y J. H. Brown (eds.). American Society of Mammalogists, Lawrence, Kansas. p. 386-478.