



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ÁCAROS ASOCIADOS CON CRICÉTIDOS (RODENTIA:
CRICETIDAE) DE BOSQUES MONTAÑOSOS DE
JALISCO, MÉXICO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
BIÓLOGO

PRESENTA:

DAVID CHÁVEZ GONZÁLEZ



DIRECTORA

DRA. MARÍA DEL CARMEN GUZMÁN
CORNEJO

2015

Ciudad Universitaria, D. F.



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.

ÍNDICE

	Pág.
Introducción	1
Antecedentes	5
Objetivos	13
Zona de Estudio	14
Material y métodos	16
Biología de los Huéspedes	18
Resultados	22
Caracterización de las Infestaciones	57
Discusión	60
Conclusiones	66
Bibliografía	67

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Familias de roedores con especies registradas como huéspedes de ácaros en México	5
Cuadro 2. Registro de especies de roedores de los géneros <i>Microtus</i> , <i>Peromyscus</i> y <i>Reithrodontomys</i> como huéspedes de ácaros en México	6
Cuadro 3. Ubicación taxonómica de las especies de ácaros registrados en este estudio de acuerdo con Lindquist <i>et al.</i> (2009)	23
Cuadro 4. Caracterización de las infestaciones causadas por especies de ácaros asociadas con cuatro especies de roedores cricétidos del Floripondio, San Gabriel, Jalisco, México	58

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación de "El Floripondio" Parque Nacional Nevado de Colima en el estado de Jalisco, México (Tomado y modificado de: Google Maps, 2015)	15
Figura 2. A. Mapa de distribución en México, B. <i>Microtus mexicanus</i> (Tomado y modificado de Smithsonian National Museum of Natural History, 2015)	18
Figura 3. A. Mapa de distribución en México (Tomado y modificado de Smithsonian National Museum of Natural History, 2015); B. <i>Peromyscus hylocetes</i> (Tomado de Ceballos y Oliva, 2005)	19
Figura 4. A. Mapa de distribución en México (Tomado y modificado de Smithsonian National Museum of Natural History, 2015); B. <i>Reithrodontomys mexicanus</i> (Tomado de Mammals' Planet, 2015)	20
Figura 5. A. Mapa de distribución en México (Tomado y modificado de Smithsonian National Museum of Natural History, 2015); B. <i>Reithrodontomys sumichrasti</i> (Tomado de Mammals' Planet, 2015)	21
Figura 6. <i>Androlaelaps circularis</i> , Hembra. Vista dorsal, placa dorsal (PD), sedas centrales (sc) y sedas marginales (sm)	25
Figura 7. <i>Androlaelaps circularis</i> , Hembra. Vista ventral, placa anal (pa), placa genito ventral (pg), placa esternal (pe)	25
Figura 8. <i>Androlaelaps circularis</i> , Hembra. Vista ventral. Pelo dental (Pd) adelgazado hacia el extremo distal	25
Figura 9. <i>Androlaelaps fahrenheitzi</i> , Hembra. Pelo dental (Pd) engrosado en la base y adelgazado hacia la porción distal	28
Figura 10. <i>Androlaelaps fahrenheitzi</i> . Hembra. Vista ventral. Placa esternal (pe), placa genito ventral (pg), peritremas (ps) en la parte anterior, con estigmas (es) entre las coxas III y IV	29

Figura 11. <i>Androlaelaps fahrenheiti</i> . Hembra. Vista ventral. Placa anal (pa) en forma triangular, sedas ventrales (sv) escasas	29
Figura 12. <i>Radfordia (Microtomyobia) hylandi</i> , Hembra. Vista ventral. Sedas 1b, 1c y 1d engrosadas; presencia de la seda 2b	32
Figura 13. <i>Radfordia (Microtomyobia) hylandi</i> , Hembra. Vista dorsal. Región vulvar con puntaciones, sedas ps1, ps2 y ps3	33
Figura 14. <i>Radfordia (Microtomyobia) hylandi</i> , Hembra. Vista ventral. Seda subcapitular m con tres puntas en su terminación	33
Figura 15. <i>Radfordia (Microtomyobia) hylandi</i> . Macho. Vista dorsal. Cono genital (cg) con "hombreras" y apéndice alargado (a)	34
Figura 16. <i>Radfordia (Neotomobia) subuliger</i> . Macho. Vista dorsal (izquierda) sedas dorsales (sd). Vista ventral (derecha), sedas ventrales	36
Figura 17. <i>Radfordia (Neotomobia) subuliger</i> , Hembra. Vista ventral. Seda subcapitular n filiforme (n), proyección ventral del trocánter I (pv)	36
Figura 18. <i>Radfordia (Neotomobia) subuliger</i> . Macho. Vista dorsal. Escudo genital (Eg) ovalado con seis pares de sedas, seda se más larga que la seda si, seda vi delgada	37
Figura 19. <i>Euschoengastia</i> sp. Larva. Vista dorsal. Escudo con sedas Anterolaterales (AL), Posterolaterales (PL) y Anteromediana (AM), sensila globosa (Ss) y ojos 2/2 sin placa ocular	40
Figura 20. <i>Euschoengastia</i> sp. Larva. Vista dorsal. Idiosoma dorsal con menos de 90 sedas	40
Figura 21. <i>Euschoengastia</i> sp. Larva. Vista dorsal. Idiosoma	

dorsal con más de 90 sedas	41
Figura 22. <i>Euschoengastia</i> sp. Larva. Vista ventral. Uña tarsal del pedipalpo trifurcada, con la seda tarsal presente y se observan siete sedas ramificadas (7B)	41
Figura 23. <i>Morelacarus morelensis</i> . Larva. Vista dorsal. Escudo con dos sedas AM, sensilas flageliformes, además de presentar las sedas AL y PL	45
Figura 24. <i>Morelacarus morelensis</i> . Larva. Vista dorsal. Sedas dorsales normales	45
Figura 25. <i>Myocoptes musculus</i> . Hembra. Vista ventral. Escamas en las coxas I y II, fila de escamas triangulares	49
Figura 26. <i>Dermacarus</i> sp. Ninfa. Vista Dorsal. El solenidio ω_1 es de mayor tamaño que el ω_3	52
Figura 27. <i>Dermacarus</i> sp. Vista ventral, se observan las sedas p_1 y p_2 , ambas con crestas transversales	53
Figura 28. <i>Dermacarus</i> sp. Ninfa. Vista ventral. Se observa un par de ventosas (V) a cada lado de la abertura genital (Ag), localizada en el centro	53
Figura 29. <i>Dermacarus</i> sp. Ninfa. Vista ventral, par muscular (pm), las cuales cubren las sedas p_1 y p_2	54

Hoja de Datos del Jurado

1. Datos del alumno
Chávez
González
David
56750200
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
305323497
2. Datos del tutor
Dra.
María del Carmen
Guzmán
Cornejo
3. Datos del sinodal 1
Dr.
Gerardo
Rivas
Lechuga
4. Datos del sinodal 2
Dra.
Zamira Anahí
Ávila
Valle
5. Datos del sinodal 3
M. en C.
Griselda
Montiel
Parra
6. Datos del sinodal 4
Biól.
Laura Leonor
Del Castillo
Martínez
7. Datos del trabajo escrito
Ácaros asociados con cricétidos (Rodentia: Cricetidae) de bosques
montañosos de Jalisco, México.
84 p.
2015

INTRODUCCIÓN

México alberga una gran diversidad biológica caracterizada por una elevada riqueza de especies, de endemismos, ecosistemas y por la gran variabilidad genética mostrada en muchos grupos taxonómicos (Espinosa y Ocegueda, 2008; Sarukhán *et al.*, 2012). Estos ecosistemas, junto con las especies que los constituyen y su variación genética, es lo que se conoce como biodiversidad (Sarukhán *et al.*, 2009).

La diversidad biológica se encuentra distribuida de manera desigual dentro de una región geográfica, formando así regiones con una alta riqueza; existiendo además especies con una amplia distribución y otras restringidas a áreas más pequeñas (Durand y Neyra, 2010).

En estos términos, México posee del 10 al 12% de las especies del mundo, para la mayoría de los taxones, según estimaciones. De acuerdo con este cálculo, la cifra de especies esperadas para México estaría entre 180 000 y 216 000 del total mundial (1.8 millones) hasta ahora descritas; por lo que completar el inventario de la riqueza es una tarea difícil ya que es uno de los países con mayor diversidad biológica del planeta, existiendo aún numerosos grupos escasamente estudiados (Llorente y Ocegueda, 2008).

En este sentido, cuando se habla de la biodiversidad de México, se hace énfasis en las plantas vasculares y en los vertebrados, principalmente los mamíferos; sin embargo, poco se habla de los invertebrados, como es el caso de los artrópodos, cuya diversidad actual es de aproximadamente 1, 242, 040 especies en el mundo (Zhang, 2011), y puede alcanzar hasta cerca de 30 millones o más según estimaciones (Llorente y Ocegueda, 2008).

Dentro de este grupo (artrópodos) se ubican los ácaros, los cuales representan un taxón muy diverso de arácnidos con distribución mundial, que habitan en ambientes tanto terrestres como acuáticos (marinos y dulceacuícolas). Hasta el momento se han registrado aproximadamente 54, 617 especies (Zhang, 2011), sin embargo, los estimados sobre el número de especies que faltan por describir van desde 500, 000 hasta un millón (Krantz y Walter, 2009). Esta

estimación incluye sin duda ácaros de vida libre, pero también especies que exhiben algún tipo de simbiosis como forontes, comensales y/o parásitos de otros invertebrados y de diferentes grupos de vertebrados. En la foresia el organismo llamado foronte, utiliza a otro como medio de transporte o acarreo mecánico, mientras que en el comensalismo uno de los simbiosistas, el comensal, obtiene algún beneficio metabólico de otro llamado hospedador (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

El parasitismo abarca una complejidad mayor; representa una de las formas de vida más exitosas sobre el planeta, y son considerados en la actualidad como un complemento necesario de los estudios de la diversidad biológica, ya que mejoran nuestro conocimiento de los ecosistemas, contribuyendo con información acumulada de sus interacciones con organismos vivos (Pérez-Ponce de León y García-Prieto, 2001). Esta relación se puede definir como la obtención de beneficios de un individuo (parásito), a expensas de otro (huésped), pudiendo causar a este último algún tipo de daño (Schmidt y Roberts, 2005).

Cada una de las relaciones simbióticas son de gran importancia para el equilibrio dentro de un ecosistema, en el caso específico de los parásitos, conforman un grupo de organismos a los que podría otorgárseles algún tipo de “valor” ya que representan un componente importante dentro del inventario de la diversidad biológica del planeta y son de gran utilidad en el estudio de las relaciones parásito-huésped; sin duda, las atribuciones médico-veterinarias son las más importantes desde el punto de vista antropocéntrico, pero en lo ecológico quizás el mayor atributo es la capacidad de actuar como reguladores biológicos (Pérez Ponce de León y García-Prieto, 2001).

Dependiendo del sitio donde se encuentran, se pueden clasificar en endoparásitos, si son internos y ectoparásitos si viven en la superficie de su huésped (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001). La dependencia es otro factor para clasificarlos en *obligados*, ya que deben pasar parte de su vida como parásitos para completar el ciclo biológico; *facultativo*, cuando pueden completar su ciclo de vida como organismos libres o parásitos e *incidental* el cual solo vive y ataca a su huésped por poco tiempo mientras se alimenta (Cruz-Reyes y

Camargo-Camargo, 2001). Por el tiempo, se pueden clasificar como parásitos temporales en caso de requerir a su huésped en solo una parte de su ciclo de vida, o como parásitos permanentes cuando el parásito requiere a su huésped durante todo su ciclo. El parasitismo proteleano describe el ciclo de vida de algunos artrópodos, los cuales durante su vida larvaria son parásitos y en estadio adulto son de vida libre (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

El parasitismo es el resultado de una larga historia evolutiva compartida entre el huésped y el parásito, la cual tiene que pasar por una serie de cambios para llegar a las condiciones requeridas para que ambas partes logren adaptarse a la relación, sin quedar exentos de algún tipo de daño (Schmidt y Roberts, 2005).

Los ácaros pueden vivir entonces como organismos de vida libre o estableciendo diferentes tipos de biorrelaciones con otros seres vivos, como por ejemplo con vertebrados mamíferos. Los mamíferos se caracterizan por la presencia de pelo, que ayuda a la termorregulación, y por tener glándulas con distintas funciones, sudoríparas para refrigeración, sebáceas para lubricar el pelo y mamas que producen leche para alimentar a las crías (Pérez-Saldaña, 2012).

Los ácaros pueden estar asociados con los nidos, galerías y/o madrigueras de los mamíferos o directamente al cuerpo de estos vertebrados en donde encuentran las condiciones necesarias para vivir y alimentarse de descamaciones de la piel (e.g. Listermannidae), secreciones de glándulas (e.g. Demodicidae), líquidos tisulares (e.g. Myobiidae) y de sangre de sus huéspedes (e.g. Ixodidae, Macronyssidae, Laelapidae etc.), pudiendo vivir algunos enterrados sobre la piel, otros moviéndose entre el pelo y otros sujetándose directamente de éste; mientras que otros sólo utilizan a los mamíferos como medio de transporte (foréticos) (Walter y Proctor, 2013).

A pesar de que este grupo de huéspedes representa uno de los más estudiados, el conocimiento sobre su fauna acarológica está aún lejos de ser conocida en su totalidad, existiendo mucha información dispersa y fragmentada, sobre el tema y faltando aún muchas especies por estudiar de una manera más sistematizada.

ANTECEDENTES

La fauna de mamíferos terrestres de México incluye 496 especies distribuidas en 168 géneros, 36 familias y 11 órdenes (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014). Es por ello que México es considerado el tercer país con mayor diversidad de especies de mamíferos, ubicándose sólo por detrás de Indonesia y Brasil (Ceballos y Brown, 1995; Mittermeier *et al.*, 1997). Los roedores representan el taxón con mayor riqueza (245 especies), contribuyendo en un 45% aproximadamente a la diversidad de mamíferos en nuestro país (Ceballos y Arroyo-Cabrales, 2012; Ramírez-Pulido *et al.*, 2014).

De las 245 especies de roedores con las que México cuenta, 142 pertenecen a la familia Cricetidae, la cual está representada por 23 géneros (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014); y aunque la mayoría de los géneros se encuentran representados por una o dos especies, hay otros con un mayor número de especies como *Peromyscus*, *Neotoma* y *Reithrodontomys*, los cuales están representados por 52, 14 y 14 especies respectivamente (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014).

El estudio de los mamíferos como huéspedes de ácaros inició en México en la década de los 30's., hasta la fecha se ha acumulado una cantidad importante de información, a pesar de ello, algunos estudios han estimado que el número de especies está muy lejos de ser conocido con precisión (Whitaker y Morales-Malacara, 2005).

En particular en México, han sido registradas 2625 especies de ácaros (Pérez *et al.*, 2014), de las cuales 375 se asocian con mamíferos y 200 específicamente con roedores (Whitaker y Morales-Malacara, 2005).

De las ocho familias de roedores distribuidas en México, la familia Geomyidae cuenta con un registro de 21 especies, Heteromyidae 42, Cricetidae 142, Erethizontidae 2, Agoutidae con 2 y Cuniculidae 1 (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014); seis han sido estudiadas desde el punto de vista acarológico, siendo la familia Cricetidae la mejor estudiada, ya que asociada a ésta se han referido 62 especies de ácaros, seguida por la familia Heteromyidae con 27 especies,

mientras que de Agoutidae y Erethizontidae solo una especie de ácaro ha sido citada (Cuadro 1).

Cuadro 1. Familias de roedores con especies registradas como huéspedes de ácaros en México.

Familia	Especies de roedores huéspedes de ácaros / Especies de roedores registradas en México	Número de especies de ácaros
CUNICULIDAE	1 / 1	2
AGOUTIDAE	1 / 2	1
ERETHIZONTIDAE	1 / 2	1
GEOMYIDAE	18 / 21	13
HETEROMYIDAE	27 / 42	100
CRICETIDAE	62 / 142	138

En cuanto a la distribución geográfica, se tiene que de los 32 estados que conforman la República Mexicana, solo 26 de ellos cuentan con registros de ácaros asociados con cricétidos. El estado mejor representado es Oaxaca con un total de 28 especies de ácaros, seguido por Distrito Federal y Veracruz con 22 y 21 especies respectivamente, y el Estado de México con 19 especies. Por el contrario, estados como Chihuahua, Jalisco, Nayarit, Nuevo León y Tamaulipas son los menos representados, ya que cada uno de ellos cuenta con un solo registro de ácaro asociado con una especie de cricétido (Hernández-Cristóbal, 2012).

En particular de las 138 especies de ácaros asociadas con Cricétidos, 107 (distribuidas en 4 órdenes, Mesostigmata, Ixodida, Trombidiformes y Sarcoptiformes) se distribuyen entre los géneros *Peromyscus*, *Reithrodontomys* y *Microtus*, lo que corresponde a un 77.5% del total.

De las 52 especies que conforman el género *Peromyscus* (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014) , 23 han sido referidas como huéspedes de 94 especies de ácaros; del

género *Microtus* (siete especies) (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014), cinco han sido estudiadas desde un punto de vista acarológico, registrándose de éstas un total de 26 especies de ácaros, mientras que del género *Reithrodontomys* (14 especies) (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014), seis han sido referidas como huéspedes de 17 especies de ácaros (Cuadro 2).

En particular para la especie *Microtus mexicanus* se han referido 16 especies de ácaros de siete estados de la República Mexicana, para *Peromyscus hylocetes*, se cuenta con un registro de cuatro especies distribuidas en Michoacán y Distrito Federal; sobre *Reithrodontomys mexicanus* se han citado siete especies de ácaros todos de Oaxaca; mientras que para *R. sumichrasti*, se conocen solo dos especies de ácaros distribuidas en dos estados, Chiapas y Oaxaca (Cuadro 2).

Cuadro 2. Registro de especies de roedores de los géneros *Microtus*, *Peromyscus* y *Reithrodontomys* como huéspedes de ácaros en México.

HUÉSPED / ÁCARO ASOCIADO	ESTADO	REFERENCIA
<i>Microtus guatemalensis</i>		
<i>Glycyphagus hypudaei</i>	Chiapas	Estébanes- González y Cervantes (2005)
<i>Ixodes angustus</i>	Chiapas	Estébanes- González y Cervantes (2005)
<i>Microtus mexicanus</i>		
<i>Androlaelaps fahrenheiti</i>	Distrito Federal Estado de México Hidalgo Oaxaca	Bassols (1981) Bassols (1981)
<i>Echinonyssus galindoi</i>	Distrito Federal Estado de México Guerrero Hidalgo Morelos Oaxaca	Bassols (1981) Bassols (1981) Ramírez <i>et al.</i> , (1980) Estébanes-González y Smiley (1997)
<i>Echinonyssus teresae</i>	Oaxaca	Estébanes-González y Smiley (1997)
<i>Echinonyssus utahensis</i>	Distrito Federal	Bassols (1981)
<i>Euschoengastia barrerae</i>	Estado de México	Hoffmann (1990)
<i>Euschoengastia zapoteca</i>	Oaxaca	Hoffmann (1965)
<i>Haemogamasus ambulans</i>	Distrito Federal Estado de México	Bassols (1981)
<i>Hoffmannina haramotoi</i>	Oaxaca	Estébanes- González y Cervantes (2005)
<i>Laelaps kochi</i>	Distrito Federal Hidalgo	Bassols (1981)
<i>Listrophorus mexicanus</i>	Durango	Fain (1973)
<i>Morelacarus morelensis</i>	Morelos	Hoffmann (1990)
<i>Neotrombicula azteca</i>	Estado de México	Hoffmann (1990)
<i>Neotrombicula claudioi</i>	Oaxaca	Hoffmann (1990)
<i>Neotrombicula microti</i>	Estado de México	Hoffmann (1990)
<i>Pseudoschoengastia audyi</i>	Distrito Federal	Hoffmann (1990)
<i>Tyrophagus putrescentiae</i>	Oaxaca	Oudermans (1924)

Microtus oaxacensis		
<i>Hoffmannina haramotoi</i>	Oaxaca	Brennan y Goff (1977)
<i>Neotrombicula claudioi</i>	Oaxaca	Hoffmann (1990)
Microtus quasiater		
<i>Androlaelaps fahrenheitzi</i>	Veracruz	Evans y Till (1966)
<i>Echinonyssus isabelae</i>	Veracruz	Estébanes-González y Smiley (1997)
<i>Euschoengastia zapoteca</i>	Veracruz	Hoffmann (1965)
<i>Eutrombicula alfreddugesi</i>	Veracruz	Ewing (1938)
<i>Glycyphagus hypudaei</i>	Veracruz	Fain y Lukoschus (1974)
<i>Haemogamasus ambulans</i>	Veracruz	Berlese (1889)
<i>Laelaps kochi</i>	Veracruz	Oudemans (1936)
<i>Laelaps nuttalli</i>	Veracruz	Hirst (1915)
<i>Listrophorus pitymys</i>	Veracruz	Fain y Hyland (1972)
<i>Myocoptes glareoli</i>	Veracruz	Samsinak (1957)
<i>Neotrombicula claudioi</i>	Veracruz	Hoffmann (1990)
<i>Prolistrophorus sclerobursatus</i>	Veracruz	Fain y Estébanes- González (1996)
<i>Pseudoschoengastia pedregalensis</i>	Veracruz	Brennan y Jones (1959)
Microtus umbrosus		
<i>Euschoengastia zapoteca</i>	Oaxaca	Hoffmann (1965)
<i>Hoffmannina suriana</i>	Oaxaca	Brennan y Jones (1959)
<i>Listrophorus pitymys</i>	Oaxaca	Fain y Hyland (1972)
Peromyscus aztecus		
<i>Androlaelaps circularis</i>	Chiapas	Furman (1955)
	Oaxaca	Jameson (1950)
<i>Androlaelaps geomys</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
<i>Cordiseta aberrans</i>	Chiapas	Brennan y Jones (1959)
<i>Eucheyletia ca. hardyi</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
<i>Ixodes sinaloa</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
<i>Odontacarus tarsalacarus chiapanensis</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
<i>Paracesia kansasensis</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
<i>Paralabidophorus guatemalensis</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
<i>Pseudoschoengastia brennani</i>	Chiapas	Hoffmann (1960)
<i>Pseudoschoengastia diazi</i>	Chiapas	Hoffmann (1990)
<i>Steptolaelaps liomydis</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
Peromyscus beatae		
<i>Crypticula jacalae</i>	Hidalgo	Hoffmann (1990)
Peromyscus boylii		
<i>Androlaelaps circularis</i>	Chiapas	Bassols (1981)
<i>Androlaelaps fahrenheitzi</i>	Oaxaca	Bassols (1981)
<i>Androlaelaps rotundus</i>	Oaxaca	Bassols (1981)
<i>Crypticula jacalae</i>	Durango	Loomis y Webb (1972)
<i>Eulaelaps stabularis</i>	Oaxaca	Bassols (1981)
<i>Euschoengastia ampliseta</i>	Durango	Loomis y Somerby (1966)
<i>Euschoengastia otophila</i>	Sinaloa	Loomis y Somerby (1966)
	Sonora	
<i>Euschoengastia radfordi</i>	Durango	Loomis y Somerby (1966)
<i>Euschoengastia simulans</i>	Durango	Wrenn y Loomis (1974)
<i>Euschoengastia zapoteca</i>	Oaxaca	Hoffman (1965)
<i>Euschoengastoides neotomae</i>	Sonora	Loomis (1971)
<i>Euschoengastoides tanigoshi</i>	Sonora	Loomis (1971)
<i>Euschoengastoides tumidus</i>	Sonora	Loomis (1971)
<i>Hyponeocula luciae</i>	Sinaloa	Loomis y Somerby (1966)
<i>Leptotrombidium panamense</i>	Chiapas	Hoffmann (1990)
<i>Microtrombicula aequalis</i>	Sonora	Webb y Loomis (1971)
<i>Neotrombicula caballeroi</i>	Chiapas	Hoffmann (1960)
<i>Pseudoschoengastia brennani</i>	Durango	Hoffmann (1960)
<i>Pseudoschoengastia guatemalensis</i>	Veracruz	Brennan y Dalmat (1960)

<i>Pseudoschoengastia hypopsia</i>	Chiapas	Hoffmann (1990)
<i>Xenodontacarus folius</i>	Sinaloa	Loomis y Goff (1973)
<i>Peromyscus californicus</i>		
<i>Euchoengastia criceticola</i>	Baja California	Loomis y Somerby (1966)
<i>Peromyscus crinitus</i>		
<i>Odontacarus kromani</i>	Baja California	Hoffmann (1990)
<i>Peromyscus difficilis</i>		
<i>Androlaelaps circularis</i>	Distrito Federal Puebla	Bassols (1981)
<i>Androlaelaps debilis</i>	Durango	Hoffmann y López-Campos (2000)
<i>Androlaelaps fahrenheitzi</i>	Distrito Federal	Bassols (1981)
<i>Dermanyssus sanguineus</i>	Estado de México	Bassols (1981)
<i>Echinonyssus breviseta</i>	Durango	Hoffmann y López-Campos (2000)
<i>Echinonyssus galindoi</i>	Distrito Federal Estado de México Guerrero Hidalgo Morelos	Ramírez et al. (1980)
<i>Euschoengastia barrerae</i>	Durango	Bassols (1981) Hoffmann y López-Campos (2000)
<i>Euschoengastia chisosensis</i>	Durango	Hoffmann y López-Campos (2000)
<i>Euschoengastia fronteriza</i>	Coahuila	Wrenn et al. (1976)
<i>Euschoengastia zapoteca</i>	Morelos	Hoffmann y López-Campos (2000)
<i>Haemogamasus liponyssoides</i>	Durango	Hoffmann y López-Campos (2000)
<i>Hexidionis polytechnica</i>	Durango	Hoffmann y López-Campos (2000)
<i>Hoffmannina suriana</i>	Puebla	Hoffmann (1990)
<i>Laelaps kochi</i>	Durango	Hoffmann y López-Campos (2000)
<i>Leptotrombidium potosina</i>	Puebla	Hoffmann (1990)
<i>Neotrombicula caballeroi</i>	Durango	Hoffmann (1990)
<i>Odontacarus bakeri</i>	Puebla	Hoffmann (1990)
<i>Peromyscus eremicus</i>		
<i>Dermadelema furmani</i>	Sonora	Hoffmann y López-Campos (2000)
<i>Echinonyssus utahensis</i>	Baja California	Bassols (1981)
<i>Euschoengastia ambocalis</i>	Baja California	Loomis y Somerby (1966)
<i>Euschoengastia criceticola</i>	Baja California	Loomis y Somerby (1966)
<i>Euschoengastia multisetosa</i>	Sonora	Loomis (1971)
<i>Euschoengastoides annectens</i>	Baja California	Loomis y Somerby (1966)
<i>Euschoengastoides arizonae</i>	Sonora	Loomis (1971)
<i>Euschoengastoides neotomae</i>	Baja California Baja California Sur Sonora	Loomis (1971)
<i>Euschoengastoides tanigoshi</i>	Sonora	Loomis (1971)
<i>Euschoengastoides tumidus</i>	Sinaloa	Loomis (1971)
<i>Euschoengastoides webbi</i>	Baja California	Loomis (1971)
<i>Hexidionis allredi</i>	Sonora	Lucas y Loomis (1968)
<i>Hexidionis macropus</i>	Baja California Sur	Loomis y Lucas (1970)
<i>Hexidionis navojoae</i>	Sonora	Lucas y Loomis (1968)
<i>Microtrombicula fisheri</i>	Baja California Sur	Webb y Loomis (1971)
<i>Microtrombicula intermedia</i>	Sonora	Webb y Loomis (1971)
<i>Otorhinophila intrasola</i>	Sonora	Wrenn y Loomis (1967)
<i>Pseudoschoengastia smithi</i>	Sonora	Loomis (1976)
<i>Peromyscus eva</i>		
<i>Pseudoschoengastia bisetosa</i>	Baja California Sur	Loomis (1976)
<i>Peromyscus furvus</i>		
<i>Euschoengastia zapoteca</i>	Veracruz	Hoffmann (1965)
<i>Glycyphagus hypudaei</i>	Veracruz	Fain y Lukoschus (1974)

<i>Laelaps kochi</i>	Veracruz	Oudemans (1936)
<i>Prolistrophorus sclerobursatus</i>	Veracruz	Fain y Estébanes (1996)
<i>Pseudoschoengastia pedregalensis</i>	Veracruz	Brennan y Jones (1959)
Peromyscus gratus		
<i>Odontacarus bakeri</i>	Distrito Federal	Hoffmann (1990)
<i>Pseudoschoengastia pedregalensis</i>	Distrito Federal	Hoffmann (1951)
<i>Zacaltepleta hoffmannae</i>	Distrito Federal	Basurto (1973)
Peromyscus guardia		
<i>Euschoengastoides neotomae</i>	Baja California	Loomis (1971)
<i>Kayella lacerta</i>	Baja California	Brennan (1966)
<i>Leptotrombidium panamense</i>	Baja California	Brennan (1966)
Peromyscus hylocetes		
<i>Androlaelaps circularis</i>	Distrito Federal	Bassols (1981)
<i>Androlaelaps martini</i>	Michoacán	Bassols (1981)
<i>Euschoengastia barrerae</i>	Distrito Federal	Hoffmann (1990)
<i>Neotrombicula azteca</i>	Distrito Federal	Hoffmann (1952)
Peromyscus leucopus		
<i>Androlaelaps fahrenheitzi</i>	Veracruz	Bassols (1981)
<i>Hoffmannina suriana</i>	Campeche	Hoffmann y López-Campos (2000)
<i>Laelaps kochi</i>	Veracruz	Bassols (1981)
<i>Parasecia gurneyi</i>	Campeche	Hoffmann y López-Campos (2000)
	Yucatán	Hoffmann y López-Campos (2000)
<i>Pseudoschoengastia scitula</i>	Campeche	Loomis (1969)
Peromyscus maniculatus		
<i>Androlaelaps circularis</i>	Estado de México	Bassols (1981)
<i>Androlaelaps debilis</i>	Estado de México	Bassols (1981)
<i>Androlaelaps fahrenheitzi</i>	Estado de México	Bassols (1981)
<i>Androlaelaps martini</i>	Distrito Federal	Bassols (1981)
<i>Echinonyssus galindoi</i>	Distrito Federal	Ramírez <i>et al.</i> , (1980)
	Estado de México	
	Guerrero	
	Hidalgo	
	Morelos	
<i>Euschoengastia barrerae</i>	Estado de México	Loomis y Somerby (1966)
<i>Euschoengastia criceticola</i>	Baja California	Loomis y Somerby (1966)
<i>Euschoengastia multisetosa</i>	Baja California	Hoffmann (1990)
<i>Eutrombicula alfreddugesi</i>	Chihuahua	
<i>Neotrombicula azteca</i>	Estado de México	Hoffmann (1990)
<i>Pseudoschoengastia guatemalensis</i>	Estado de México	Hoffmann (1990)
Peromyscus megalops		
<i>Androlaelaps circularis</i>	Guerrero	Bassols (1981)
<i>Androlaelaps fahrenheitzi</i>	Guerrero	Bassols (1981)
<i>Androlaelaps rotundus</i>	Guerrero	Bassols (1981)
<i>Echinonyssus galindoi</i>	Distrito Federal	Ramírez <i>et al.</i> (1980)
	Estado de México	
	Guerrero	
	Hidalgo	
	Morelos	
Peromyscus melanocarpus		
<i>Androlaelaps circularis</i>	Oaxaca	Jameson (1950)
<i>Androlaelaps fahrenheitzi</i>	Oaxaca	Evans y Till (1966)
<i>Androlaelaps rotundus</i>	Oaxaca	Fonseca (1937)
<i>Euschoengastia zapoteca</i>	Oaxaca	Hoffmann (1965)
<i>Gigantolaelaps boneti</i>	Oaxaca	Bassols de Barrera (1970)
<i>Glyciphagus hypudaei</i>	Oaxaca	Fain y Lukoschus (1974)
<i>Hoffmannina haramotoi</i>	Oaxaca	Brennan y Goff (1977)

<i>Hoffmannina suriana</i>	Oaxaca	Brennan y Jones (1959)
<i>Ixodes angustus</i>	Oaxaca	Neumann (1899)
<i>Laelaps nuttalli</i>	Oaxaca	Hirst (1915)
<i>Neotrombicula claudioi</i>	Oaxaca	Hoffmann (1990)
<i>Pseudoschoengastia pedregalensis</i>	Oaxaca	Brennan y Jones (1959)
<i>Peromyscus melanophrys</i>		
<i>Androlaelaps fahrenheitzi</i>	Hidalgo	Bassols (1981)
<i>Brevisterna utahensis</i>	Hidalgo	Bassols (1981)
<i>Ornithonyssus bacoti</i>	Oaxaca	Hoffmann y López-Campos (2000)
<i>Peromyscus melanotis</i>		
<i>Androlaelaps circularis</i>	Distrito Federal Estado de México	Bassols (1981)
<i>Androlaelaps debilis</i>	Estado de México	Bassols (1981)
<i>Androlaelaps fahrenheitzi</i>	Estado de México	Bassols (1981)
<i>Echinonyssus galindoi</i>	Distrito Federal Estado de México	Bassols (1981)
<i>Euschoengastia ampliseta</i>	Durango	Loomis y Somerby (1966)
<i>Euschoengastia barrerae</i>	Nuevo León	Whitaker <i>et al.</i> , (1991)
<i>Euschoengastia criceticola</i>	Durango	Loomis y Somerby (1966)
<i>Euschoengastoides tumidus</i>	Estado de México	Loomis (1971)
<i>Haemogamasus keegani</i>	Distrito Federal	Jameson (1952)
<i>Neotrombicula caballeroi</i>	Estado de México	Hoffmann (1990)
<i>Peromyscus melanurus</i>		
<i>Androlaelaps circularis</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
<i>Androlaelaps geomys</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
<i>Androlaelaps circularis</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
<i>Euschoengastia ca. zapoteca</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
<i>Eutrombicula alfreddugesi</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
<i>Laelaps pilifer</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
<i>Neotrombicula ca. claudioi</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
<i>Odontacarus tarsalacarus bakeri</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
<i>Paracesia kansasensis</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
<i>Pseudoschoengastia guatemalensis</i>	Oaxaca	Hernández-Cristobal (2012)
<i>Peromyscus mexicanus</i>		
<i>Androlaelaps circularis</i>	Chiapas Oaxaca	Bassols (1981) Jameson (1950)
<i>Androlaelaps jamesoni</i>	Chiapas	Furman (1955)
<i>Gigantolaelaps boneti</i>	Oaxaca	Bassols de Barrera (1970)
<i>Hoffmannina suriana</i>	Chiapas	Hoffmann y López-Campos (2000)
<i>Ixodes granulatus</i>	Oaxaca	Supino (1897)
<i>Laelaps nuttalli</i>	Oaxaca	Hirst (1915)
<i>Neotrombicula caballeroi</i>	Chiapas	Hoffmann (1990)
<i>Pseudoschoengastia brennani</i>	Chiapas	Hoffmann (1960)
<i>Pseudoschoengastia extrinseca</i>	Veracruz	Brennan (1960)
<i>Pseudoschoengastia hypopsia</i>	Chiapas	Hoffmann (1990)
<i>Walchioides gouldi</i>	Chiapas	Hoffmann (1954)
<i>Whartonia guerrerensis</i>	Oaxaca	Hoffmann (1960)
<i>Tyrophagus putrescentiae</i>	Oaxaca	Oudemans (1924)
<i>Peromyscus truei</i>		
<i>Androlaelaps circularis</i>	Chiapas Distrito Federal	Bassols (1981)
<i>Androlaelaps fahrenheitzi</i>	Hidalgo Oaxaca	Bassols (1981)
<i>Euschoengastia ambocalis</i>	Baja California	Loomis y Somerby (1966)
<i>Euschoengastia criceticola</i>	Baja California	Loomis y Somerby (1966)
<i>Euschoengastia multisetosa</i>	Baja California	Loomis y Somerby (1966)
<i>Euschoengastia otophila</i>	Baja California	Loomis y Somerby (1966)

<i>Leptotrombidium potosina</i>	Distrito Federal	Hoffmann (1990)
<i>Microtrombicula fisheri</i>	Baja California Sur	Webb y Loomis (1971)
<i>Pseudoschoengastia anomala</i>	Distrito Federal	Hoffmann (1951)
<i>Pseudoschoengastia bisetosa</i>	Baja California Sur	Loomis (1976)
<i>Steptolaelaps liomydis</i>	Distrito Federal	Bassols (1981)
<i>Peromyscus yucatanicus</i>		
<i>Cordiseta mexicana</i>	Quintana Roo	Loomis (1969)
<i>Eutrombicula alfreddugesi</i>	Yucatán	Loomis (1969)
<i>Hoffmannina suriana</i>	Campeche	Loomis (1969)
<i>Odontacarus chiapanensis</i>	Quintana Roo	Loomis (1969)
<i>Odontacarus tubercularis</i>	Yucatán	Hoffmann (1990)
<i>Parasecia gurneyi</i>	Yucatán	Loomis (1969)
<i>Pseudoschoengastia brennani</i>	Yucatán	Loomis (1969)
<i>Speleocola secunda</i>	Campeche	Loomis y Webb (1969)
<i>Peromyscus zarhynchus</i>		
<i>Androlaelaps circularis</i>	Chiapas	Bassols (1981)
<i>Androlaelaps fahrenheitzi</i>	Chiapas	Bassols (1981)
<i>Histiostoma tienhoveni</i>	Chiapas	Hughes y Jackson (1958)
<i>Reithrodontomys chrysopsis</i>		
<i>Echinonyssus galindoi</i>	Distrito Federal Estado de México Guerrero Hidalgo Morelos	Ramírez <i>et al.</i> , (1980)
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>		
<i>Echinonyssus microchelae</i>	Colima	Estébanes- González <i>et al.</i> , (2011)
<i>Eutrombicula alfreddugesi</i>	Oaxaca	Hoffmann y López-Campos (2000)
<i>Leptotrombidium potosina</i>	Michoacán	Hoffmann (1990)
<i>Myocoptes musculus</i>	Colima	Estébanes- González <i>et al.</i> , (2011)
<i>Neotrombicula caballeroi</i>	Estado de México	Hoffmann (1990)
<i>Prolistophorus bakeri</i>	Colima	Estébanes- González <i>et al.</i> , (2011)
<i>Pseudoschoengastia guatemalensis</i>	Veracruz	Brennan y Dalmat (1960)
<i>Reithrodontomys megalotis</i>		
<i>Macrocheles hechti</i>	Distrito Federal	Bassols (1981)
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>		
<i>Androlaelaps circularis</i>	Oaxaca	Jameson (1950)
<i>Echinonyssus galindoi</i>	Oaxaca	Tenorio y Radovsky (1979)
<i>Euschoengastia zapoteca</i>	Oaxaca	Hoffmann (1965)
<i>Glycyphagus hypudaei</i>	Oaxaca	Fain y Lukoschus (1974)
<i>Hoffmannina haramotoi</i>	Oaxaca	Brennan y Goff (1977)
<i>Neotrombicula claudioi</i>	Oaxaca	Hoffmann (1990)
<i>Tyrophagus putrescentiae</i>	Oaxaca	Oudermans (1924)
<i>Reithrodontomys microdon</i>		
<i>Glycyphagus hypudaei</i>	Chiapas	Fain y Lukoschus (1974)
<i>Ixodes angustus</i>	Chiapas	Neumann (1899)
<i>Pseudoschoengastia guatemalensis</i>	Chiapas	Brennan (1960)
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>		
<i>Androlaelaps circularis</i>	Chiapas Oaxaca	Bassols (1981)
<i>Androlaelaps fahrenheitzi</i>	Oaxaca	Bassols (1981)

El estudio de roedores cricétidos en México como huéspedes de ácaros está aún lejos de completarse, existiendo aún estados que no cuentan con registros o cuyos registros son escasos. El presente trabajo pretende ampliar la información sobre los ácaros asociados con roedores en general y en particular, con roedores de la familia Cricetidae, destacando la importancia de este tipo de estudios para el conocimiento biológico del país y de las biorelaciones entre ácaros y otros seres vivos.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar la composición, riqueza y abundancia de ácaros asociados con algunas especies de roedores cricétidos del Floripondio, una localidad de bosque de montaña del municipio de San Gabriel en Jalisco, México.

Objetivos particulares:

-Identificar a nivel específico los ácaros asociados con las especies recolectadas de roedores cricétidos.

-Determinar los niveles de infestación causados por cada especie de ácaro en sus huéspedes, con base en parámetros como: prevalencia, abundancia, intensidad promedio e intervalo de intensidad.

ZONA DE ESTUDIO

La localidad “El Floripondio”, está ubicada en el Municipio de San Gabriel, Jalisco, México (19° 30´21” N, 103° 37´18” W, 2400 msnm); forma parte del Parque Nacional Nevado de Colima, el cual está ubicado en la provincia fisiográfica del Sistema Neovolcánico Transversal (Vargas, 1984) (Fig. 1).

.En el área se presentan tres tipos de climas: frío con lluvias en verano con una temperatura media anual de -2.5 a 5°C; semifrío subhúmedo con temperatura media anual de 5 a 12°C, y templado subhúmedo, con temperatura media anual de 12 a 18°C (Vargas, 1984).

La vegetación incluye laderas cubiertas de bosques de pino y encino, zacatonales en las partes altas y en las mayores altitudes, arenas sin vegetación y sin nieve. La vegetación predominante comprende las hierbas amacolladas y hierbas del género *Arenaria*. Bosques de pino (pino escobetón y pino negro) y bosques de pino mezclados con oyamel, encino y aile; asociadas con los árboles, se encuentran especies arbustivas como el garbancillo, la jarilla, el Tepozán, la Chía y el hilo (SARH, 1993).

En cuanto a la fauna silvestre, existen halcones, pájaros carpinteros, colibríes, venado cola blanca, armadillos, puma, gato montés, diversos reptiles y una variedad de pequeños mamíferos como roedores (Vargas, 1997).



Figura 1. Ubicación de "El Floripondio" Parque Nacional Nevado de Colima en el estado de Jalisco, México (Tomado y modificado de: Google Maps, 2015).

MATERIAL Y MÉTODO

Trabajo de Campo

El muestreo se realizó del 23 al 29 de mayo del 2011, en la localidad del Floripondio, San Gabriel, Jalisco México; los huéspedes fueron recolectados utilizando trampas Sherman, las cuales se distribuyeron en seis transectos de 40 trampas, colocándoles en el interior un cebo que incluyó una mezcla de avena-vainilla (Romero-Almaraz *et al.*, 2007).

Cada huésped fue mantenido en su trampa para posteriormente colocarlos individualmente en bolsas de plástico (para evitar la pérdida o mezcla de ectoparásitos) y posteriormente sacrificarlos mediante asfixia. Cada roedor fue puesto sobre una hoja de papel blanco para su revisión bajo un microscopio estereoscópico. Los artrópodos fueron recolectados con ayuda de pinzas de punta fina y agujas de disección. La extracción de los ácaros se complementó con un cepillado de los huéspedes sobre una hoja de papel blanca; todos los ácaros fueron fijados y conservados en viales con alcohol al 96% (Guzmán-Cornejo *et al.*, 2012).

Los roedores fueron taxidermizados *in situ* para posteriormente depositarlos en la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Trabajo de Laboratorio

Los ácaros recolectados se colocaron en lactofenol para su aclarado durante algunos segundos, aplicando calor para acelerar el proceso. Posteriormente se montaron entre porta y cubreobjetos, utilizando una gota de líquido de Hoyer. Una vez montados los ejemplares, se colocaron en cajas de preparaciones para completar el secado para finalmente sellarlos con glyptal y etiquetarlos.

El estudio taxonómico del material acarológico, se realizó con ayuda de un microscopio óptico Axioskop 2 *plus* (Zeiss) y la medición de los ejemplares se hizo con el programa AxioVision 4.0. La identificación de las especies, la nomenclatura

de placas y sedas utilizada en las descripciones y en las fotografías se llevó a cabo con base en el estudio morfométrico de las mismas, utilizando claves taxonómicas para cada grupo de ácaros (e.g., Hoffmann, 1950; Bassols, 1975; Fain y Lukoschus, 1976; Hoffmann, 1990), y/o a través de la comparación con las especies congénicas de ejemplares depositados en colecciones científicas. Se tomaron fotografías utilizando Microscopía Electrónica de Barrido (MEB), en el laboratorio de Microscopía Electrónica del Instituto de Biología de la UNAM y fotomicrografías en campo claro, en el laboratorio de Microcine de la Facultad de Ciencias de la UNAM, usando el fotomicroscopio *Provis AX-70* (Olympus). Los ácaros procesados e identificados quedarán depositados en la Colección de Ácaros del Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias de la UNAM y en la Colección Nacional de Ácaros (CNAC) del Instituto de Biología de la UNAM.

Todos los ácaros fueron contados con el fin de realizar los cálculos de los parámetros ecológicos propuestos por Bush *et al.* (1997) tales como:

Prevalencia: porcentaje de hospederos parasitados en la muestra por una especie particular de ácaro.

Abundancia promedio: número promedio de ácaros de una especie de parásito por hospedero revisado.

Intensidad promedio: número promedio de individuos de una especie de parásito por hospedero infectado en la muestra.

Intervalo de intensidad: número mínimo y máximo de parásitos por huésped infestado.

BIOLOGÍA DE LOS HUÉSPEDES

Microtus mexicanus (Saussure, 1861)

Descripción: Roedor de tamaño mediano, pelo largo, de coloración pardo oscuro, a los lados más claros y el vientre grisáceo. La cola es ligeramente bicolor y pequeña. Se reconoce por su hocico chato, orejas cortas y redondas casi tapadas por el pelaje (Ceballos y Oliva, 2005).

Distribución: Desde el sureste de Estados Unidos hasta el centro y sur de México, Ocupando las Sierras Madre Oriental y Madre Occidental, el Eje Neovolcánico y la Sierra de Oaxaca (Ceballos y Galindo, 1984). Se le ha registrado en 16 estados de la República Mexicana (Chihuahua, Colima, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas). Debido a su dieta y con su gran potencial reproductivo se le considera especie perjudicial para la agricultura (Ceballos y Oliva, 2005).

Hábitat: en pastizales, bosques de pino-encino, bosques de oyamel y bosques de encino, en campos de golf, cunetas y cultivos de alfalfa y papa. Ha sido recolectado en altitudes desde 2220 hasta 4115 msnm (Ceballos y Galindo, 1984).



Figura 2. A. Mapa de distribución en México, B. *Microtus mexicanus* (Tomado y modificado de Smithsonian National Museum of Natural History, 2015).

Peromyscus hylocetes (Merriam, 1898)

Descripción: Ratón de tamaño mediano para las especies de su género. La coloración dorsal es ocre-pálida, mezclada con pelos negros; el costado es café rojizo. El vientre es blanco ligeramente cremoso. Presenta un anillo ocular negro. Las patas son blancas, con una línea oscura que se extiende del tarso al metatarso. La cola es bicolor, de la misma longitud que la cabeza y el cuerpo (Ceballos y Oliva, 2005).

Distribución: Es una especie endémica de México, que se distribuye a lo largo del Eje Neovolcánico, en los estados de Colima, Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Michoacán y Morelos (Ceballos y Oliva, 2005).

Hábitat: En elevaciones medias y altas del Eje Neovolcánico, principalmente en bosques de encino, pino-encino, pino, oyamel y mesófilo. Ocasionalmente se ha encontrado en lugares con poca cubierta vegetal, como derrames lávicos. Se le ha recolectado en alturas que van de 2300 a 2700 msnm (Ceballos y Galindo, 1984; Ceballos y Oliva, 2005).

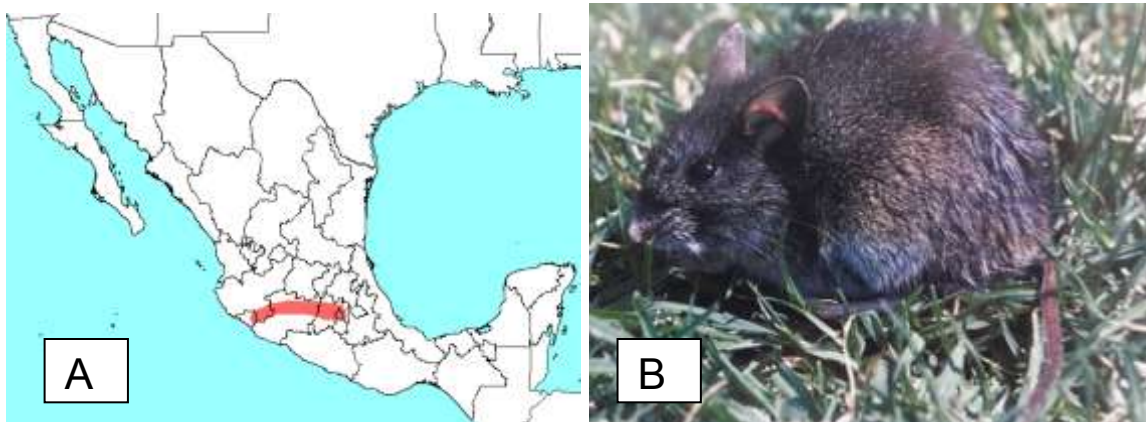


Figura 3. A. Mapa de distribución en México (Tomado y modificado de Smithsonian National Museum of Natural History, 2015); B. *Peromyscus hylocetes* (Tomado de Ceballos y Oliva, 2005).

Reithrodontomys mexicanus (Saussure, 1860)

Descripción: Ratón relativamente grande, posee incisivos superiores con un surco longitudinal prominente. La coloración del dorso varía de café amarillento a café anaranjado el vientre varía de crema a canela claro o canela anaranjado. La cola es de un solo color, uniformemente oscura (Ceballos y Oliva, 2005).

Distribución: Se distribuye desde México hasta Panamá. En México se encuentra desde el sur de Tamaulipas y Michoacán hasta Oaxaca y Chiapas (Hall, 1981). Además se ha registrado en los estados de Guerrero, Hidalgo, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz (Ceballos y Oliva, 2005).

Hábitat: Su distribución puede estar limitada a lugares con cubierta vegetal arbustiva, así como pastos y otros elementos del estrato herbáceo. Son nocturnos y arborícolas.

En las regiones áridas, se mantienen a lo largo de los ríos y otros cuerpos de agua permanentes donde hay higos y otros árboles de los que se alimenta (Hooper, 1955).

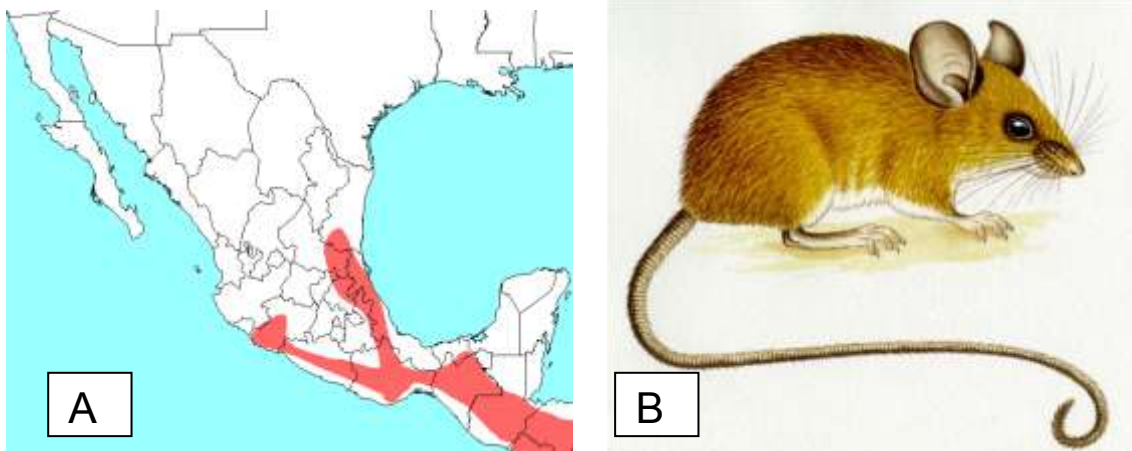


Figura 4. A. Mapa de distribución en México (Tomado y modificado de Smithsonian National Museum of Natural History, 2015); B. *Reithrodontomys mexicanus* (Tomado de Mammals' Planet, 2015).

Reithrodontomys sumichrasti (Saussure, 1861)

Descripción: Se caracteriza por el surco que presentan en los incisivos, por las largas orejas, por los ojos saltones y por su cola larga y menor tamaño que otros géneros de ratones múridos. La coloración dorsal varía de canela oscuro a plumizo y anaranjado; la coloración es más oscura en la porción lateral y en las mejillas. El vientre es más claro y varía de canela a pardo o de ante rosado a canela rosado, la cola es parda o parda oscura en el dorso, y más clara en la región ventral (Ceballos y Oliva, 2005).

Distribución: Desde la parte central de México hasta Panamá. En México se ha registrado en los estados de Colima, Chiapas, Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro y Veracruz (Ceballos y Oliva, 2005).

Hábitat: En regiones templadas en pastizales, vegetación arbustiva, bosques de pino y encino, bosque mesófilo de montaña, bosques subtropicales con abundancia de helechos, musgos, cultivos de maíz, caña de azúcar y plantaciones de mango, sin embargo, esta especie es más abundante en bosques fríos y húmedos, y a lo largo o en cercanías de corrientes de agua, y se encuentra entre 800 y 3200 msnm (Ceballos y Oliva, 2005).

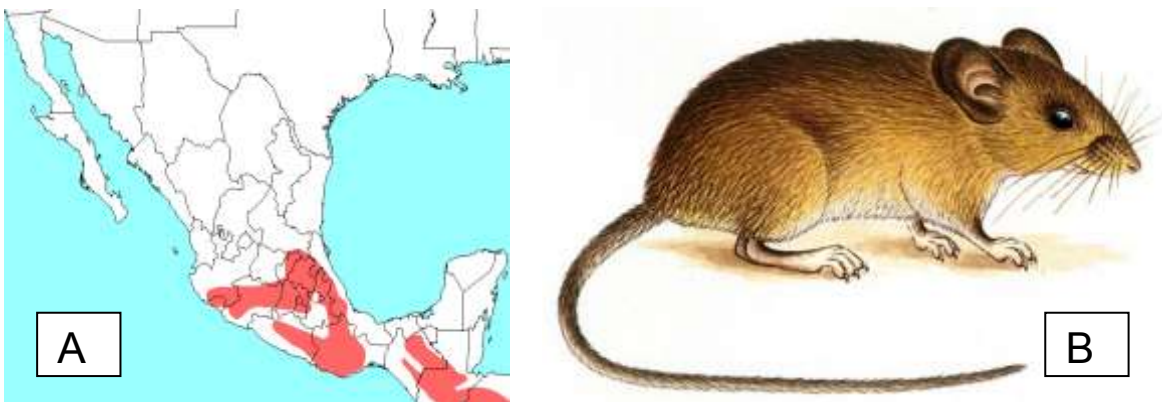


Figura 5. A. Mapa de distribución en México (Tomado y modificado de Smithsonian National Museum of Natural History, 2015); B. *Reithrodontomys sumichrasti* (Tomado de Mammals' Planet, 2015).

RESULTADOS

Se realizó la revisión de un total de 28 huéspedes pertenecientes a tres géneros y cuatro especies de la familia Cricetidae: *Microtus mexicanus* (n=5), *Peromyscus hylocetes* (n=3), *Reithrodontomys mexicanus* (n=2) y *Reithrodontomys sumichrasti* (n=18). De los huéspedes revisados se obtuvieron un total de 741 ácaros distribuidos en tres órdenes y seis familias: Mesostigmata (Laelapidae), Trombidiformes (Trombiculidae, Leeuwenhokidae y Myobiidae) y Sarcoptiformes (Myocoptidae y Glycyphagidae). Se utilizó la clasificación propuesta por Lindquist *et. al.*, (2009) para todos los ácaros incluidos en este trabajo (Cuadro 3).

Los resultados se presentan en dos partes, la primera incluye el estudio taxonómico, en la que se presenta la diagnosis de cada una de las familias, géneros y especies registradas, también se proporciona la distribución geográfica, el material que se examinó, los comentarios taxonómicos, y las figuras para cada una de las especies.

La segunda parte incluye la caracterización de las infestaciones causadas por cada una de las especies de ácaros sobre sus huéspedes.

Cuadro 3. Ubicación taxonómica de las especies de ácaros registrados en este estudio de acuerdo con Lindquist *et al.* (2009).

Phylum Arthropoda

Clase Arachnida

Subclase Acari

Orden Mesostigmata

Familia Laelapidae, Berlese, 1982

Género *Androlaelaps* Berlese, 1982

Androlaelaps circularis Ewing, 1933

Androlaelaps fahrenheitzi Berlese, 1911

Orden Trombidiformes

Familia Trombiculidae Ewing, 1944

Género *Euschoengastia* Ewing, 1938

Euschoengastia sp.

Familia Leeuwenhokiidae Womersley, 1944

Género *Morelacarus* Vercammen-Grandjean, 1974

Morelacarus morelensis (Hoffmann, 1960)

Familia Myobiidae Megnin, 1877

Género *Radfordia* Ewing, 1938

Subgénero *Microtimyobia* Fain y Lukoschus, 1976

Radfordia (Microtimyobia) hylandi Fain y Lukoschus, 1977

Subgénero *Neotomobia* Bochkov y Guzmán-Cornejo, 2014

Radfordia (Neotomobia) subuliger Ewing, 1938

Orden Sarcoptiformes

Familia Myocoptidae Gunther, 1942

Género *Myocoptes* Claparède, 1869

Myocoptes musculus (Koch, 1844)

Familia Glycyphagidae

Género *Dermacarus* Haller, 1880

Dermacarus sp.

DIAGNOSIS

MESOSTIGMATA

Laelapidae Berlese, 1982

Ácaros de tamaño variable, quelíceros de la hembra con pelo dental que puede ser fino y delgado o globoso en su base, en el caso de los machos, quelíceros con espermadáctilo y dedo fijo de tamaño variable. Placa dorsal única en la hembra, macho y deutoninfa. Protoninfa con dos placas dorsales y varios pares de placas entre ellas. Placa esternal con tres pares de sedas y dos pares de poros. Placa genital de forma y tamaño variable, placa anal pequeña con tres sedas. Macho generalmente con placa holoventral, orificio presternal bien visible (Bassols, 1981).

Androlaelaps Berlese, 1903

Ácaros de tamaño regular y cuerpo ovoide; dedo fijo del quelíceros con pelo dental (Pd) cuya forma varía en las diferentes especies. Placa esternal (pe) generalmente más ancha que larga, con dos pares de poros y tres pares de sedas; placa genital de forma y tamaño variable pero generalmente pequeña, solo con un par de sedas genitales. Placa anal (pa) ovoide o triangular. Machos generalmente con placa holoventral; algunas especies con placa esternogenital separada de la anal. Las sedas del cuerpo pueden ser simples o barbadas tanto en machos como en hembras (Bassols, 1981).

Androlaelaps circularis (Ewing, 1933)

Hembra: Cuerpo robusto casi circular, típico del género (Fig. 6); quelíceros quelados, dedo móvil y fijo con dos dientes, pelo dental (Pd) con forma de seda y adelgazado hacia su extremo distal (Fig. 8). Placa esternal variando de 2 a 2.8 veces más ancha que larga (Fig. 7). Placa anal triangular, con el borde anterior convexo; sedas adanales más pequeñas que la seda postanal (Fig.7). Peritremas hasta la base de las coxas I. Dorso cubierto en gran medida por la placa dorsal

que lleva de 35 a 40 pares de sedas, siendo las centrales más cortas (25 a 31 μ m de largo), mientras que las sedas marginales (sm) se hacen más largas hacia el extremo distal (Fig. 6) (Bassols, 1981).

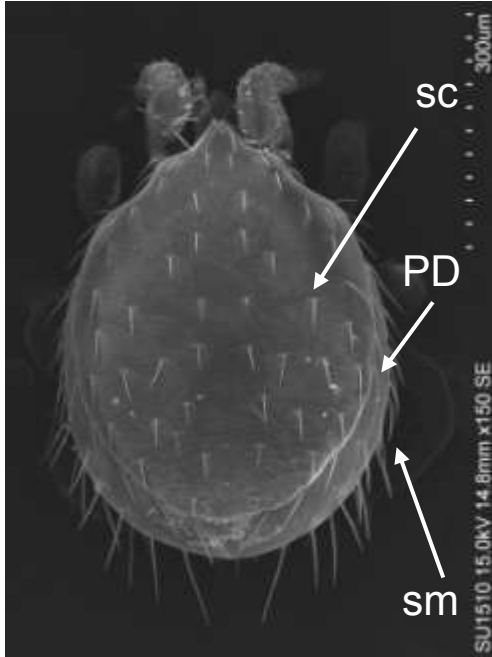


Figura 6. *Androlaelaps circularis*, Hembra. Vista dorsal, placa dorsal (PD), sedas centrales (sc) y sedas marginales (sm).

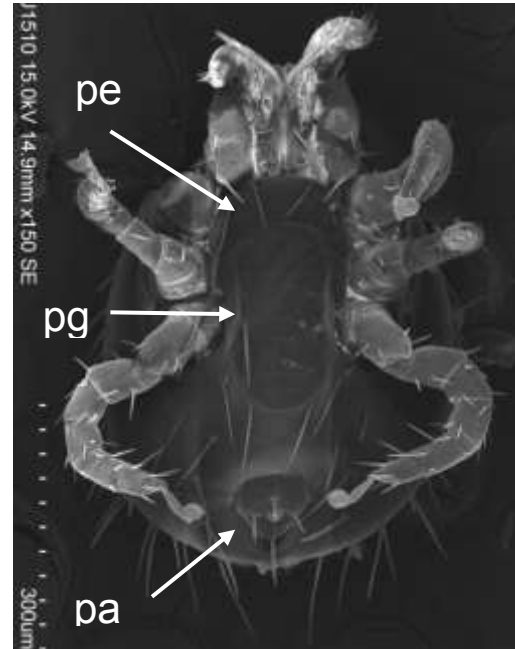


Figura 7. *Androlaelaps circularis*, Hembra. Vista ventral, placa anal (pa), placa genito ventral (pg), placa esternal (pe).

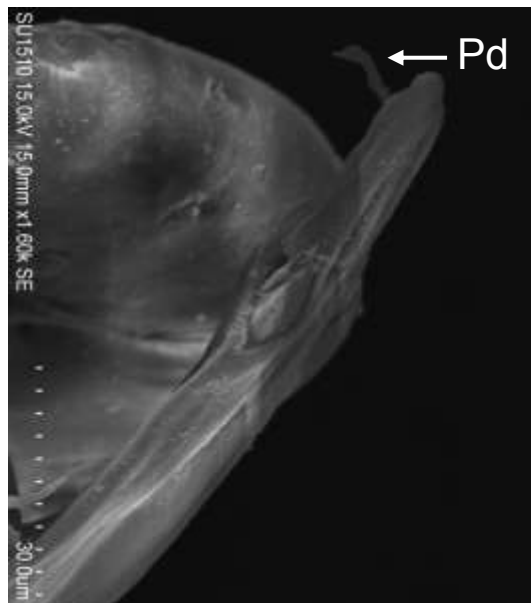


Figura 8. *Androlaelaps circularis*, Hembra. Vista ventral. Pelo dental (Pd) adelgazado hacia el extremo distal.

Distribución geográfica fuera de México: Argentina, Brasil, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Puerto Rico, EUA, Venezuela (Bassols, 1975; Hunt *et al.*, 2004).

Distribución geográfica en México: se cita en Chiapas, Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, y Veracruz (Furman, 1955; Bassols, 1981; Estébanes-González y Cervantes, 2005; Hernández-Cristóbal, 2012).

Material examinado: 53♀♀, El Floripondio, San Gabriel, Jalisco, México, 7-9 Septiembre 2011, *ex P. hylocetes*.

Comentarios taxonómicos y de distribución:

Nuestros ejemplares se incluyeron en el género *Androlaelaps* por presentar peritremas extendiéndose por detrás de los estigmas y con la seda posterior de la coxa II similar a la de las otras coxas. El género *Androlaelaps* incluye tres subgéneros *Androlaelaps*, *Eubrachylaelaps* y *Haemolaelaps*, nuestros ejemplares pertenecen al subgénero *Eubrachylaelaps* por tener fémures del segundo par de patas sólo con sedas simples en su cara ventral, por presentar una seda en forma de espina en el margen posterior de la coxa III y sedas alargadas en forma de espina en el ápice dorsal del fémur y genua I, de acuerdo con lo señalado por Bassols (1975).

La identificación específica de nuestros ejemplares se realizó con base en Bassols (1975), coincidiendo en caracteres tales como, sedas dorsales centrales mayores de 21 µm y menores de 60 µm; la placa esternal dos a tres veces más ancha que larga. Otras características representativas son la forma del cuerpo que es más circular que ovoide y la placa dorsal la cual cubre casi todo el idiosoma. En el dedo fijo del quelícero hay un pelo dental que es en general largo y delgado.

La especie *A. circularis* ha sido previamente registrada en México en asociación con 22 especies de roedores de las familias Cricetidae y Heteromyidae.

Esta especie previamente había sido citada parasitando a *P. hylocetes* en el Distrito Federal (Bassols, 1981); por lo que lo encontrado en este estudio representa un nuevo registro de localidad y para el estado de Jalisco.

Androlaelaps fahrenheiti (Berlese, 1911)

Hembra: Dedo fijo de los quelíceros con un pelo dental (Pd) muy conspicuo, fuertemente inflado desde la base hasta más de la mitad de su longitud, extremo distal curvado y termina muy delgado (Fig. 9). Placa esternal (pe) grande y con margen posterior cóncavo. La placa genital (pg) es pequeña, placa anal triangular (Fig. 11); las sedas del cuerpo son delgadas y cortas; sedas ventrales (sv) escasas (Fig. 11), en la región dorsal las sedas centrales son cortas y las sedas marginales (sm) más largas; estigmas entre las coxas III y IV, peritremas llegan a la mitad de la coxa I; placas peritremales se continúan por detrás del estigma (Fig. 7) (Bassols, 1975).

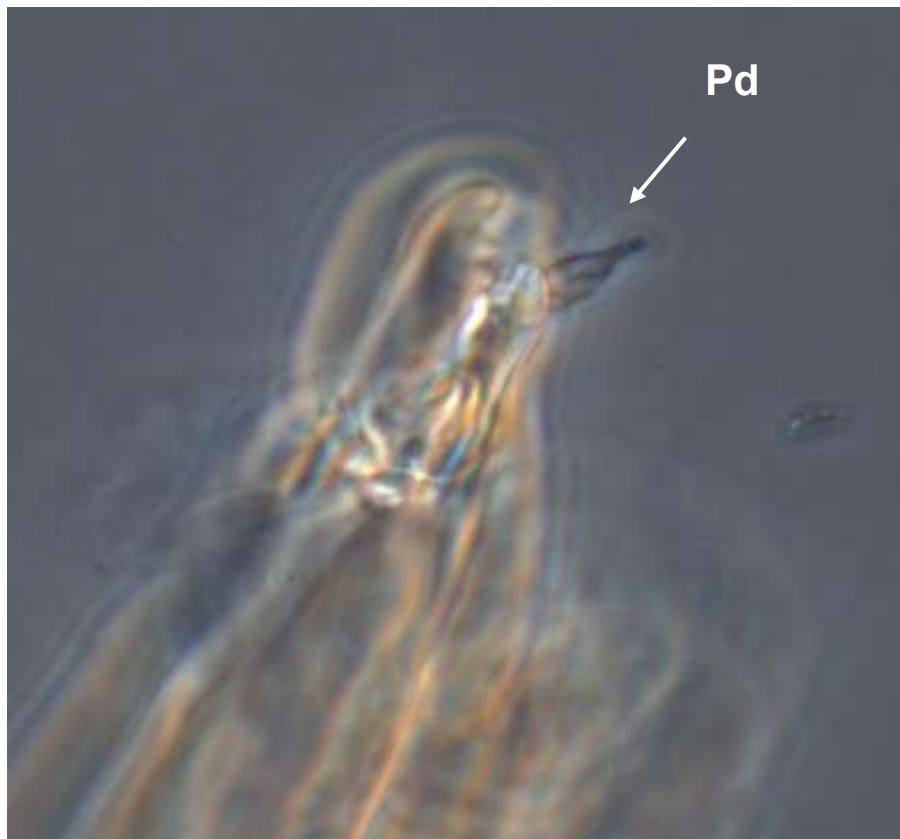


Figura 9. *Androlaelaps fahrenheiti*, Hembra. Pelo dental (Pd) engrosado en la base y adelgazado hacia la porción distal.

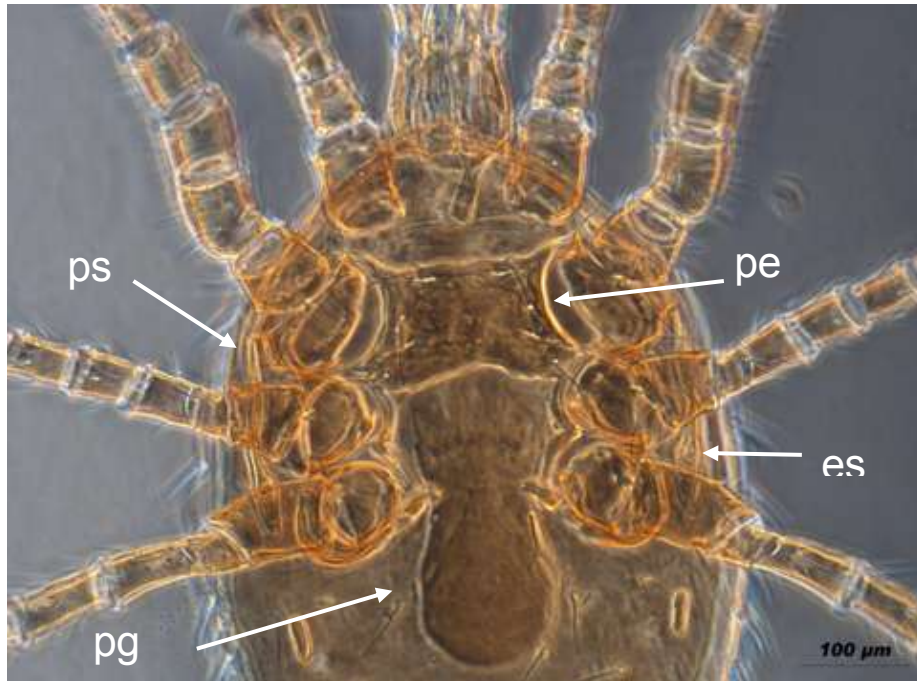


Figura 10. *Androlaelaps fahrenheiti*. Hembra. Vista ventral. Placa esternal (pe), placa genito ventral (pg), peritremas (ps) en la parte anterior, con estigmas (es) entre las coxas III y IV.

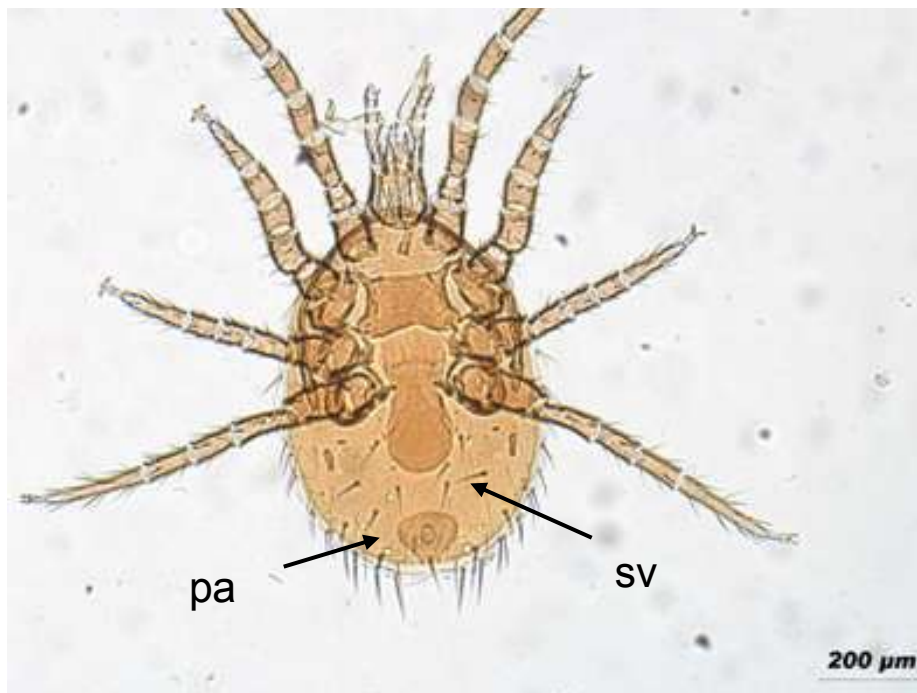


Figura 11. *Androlaelaps fahrenheiti*. Hembra. Vista ventral. Placa anal (pa) en forma triangular, sedas ventrales (sv) escasas.

Distribución geográfica en México: Chiapas, Colima, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, San Luis Potosí, Sonora y Veracruz (Bassols, 1975; Bassols, 1981; Estébanes-González y Cervantes, 2005; Hernández-Cristóbal, 2012).

Distribución geográfica fuera de México: Argentina, Brasil, Guatemala, Panamá, EUA y Venezuela (Bassols, 1975).

Material examinado: 34 ♀♀ , El Floripondio, San Gabriel, Jalisco, México, 7-9 Septiembre 2011, ex *R. sumichrasti* y *R. mexicanus*.

Comentarios taxonómicos y de distribución:

Nuestros ejemplares fueron incluidos al igual que la especie anterior en el género *Androlaelaps*. De los tres subgéneros incluidos en este género, los ejemplares obtenidos asociados con *R. sumichrasti* y *R. mexicanus* fueron determinados como pertenecientes al subgénero *Haemolaelaps*, por presentar los fémures del segundo par de patas con sedas simples en su cara ventral; sedas de la coxa III delgadas e iguales y sin sedas muy largas en el ápice dorsal del fémur y genua I, lo anterior de acuerdo con Bassols (1975).

Con base a lo señalado por Bassols (1975) para la especie *A. farehnholzi*, nuestros ejemplares coinciden en caracteres como pelo dental más o menos inflado en la mitad basal, la mitad distal delgada y fuertemente recurvada, placa anal triangular.

Esta especie de ácaro se ha registrado en 34 especies de roedores que pertenecen a las familias Cricetidae, Heteromyidae y Geomyidae. En particular había sido citada en asociación con *R. sumichrasti*, pero no con *R. mexicanus*, por lo que esto representa un nuevo registro para el huésped. Tanto la localidad como el estado representan nuevos sitios de recolecta para la especie.

TROMBIDIFORMES

Myobiidae Megnin, 1877

Ácaros con patas I modificadas para asirse al pelo de los huéspedes, con algunos artejos reducidos o fusionados. Patas II – IV normalmente desarrolladas, usualmente cortas, el idiosoma con más de dos pares de sedas bien desarrolladas. La hembra puede presentar la región genital con valvas, sedas pequeñas y ganchos o puede ser sencilla; los machos presentan un pene que es dorsal. La quetotaxia es reducida, aunque presenta sedas modificadas principalmente en el dorso, que pueden ser globosas, estriadas o barbadas (Kethley, 1982).

Radfordia Ewing, 1938

Patas I con un par de uñas tarsales; patas III y IV con una sola uña terminal; tibia y tarso I completamente fusionada con genua I; tarso I sin uñas, proceso claspelar en la genua I enrollado hacia el vientre o hacia adelante. Por lo menos algunas sedas dorsales expandidas y estriadas.

Subgénero *Microtimyobia* Fain y Lukoschus, 1976

Seda 1b, 1c, 1d engrosadas (Fig. 12), trocánter I con proyección ventral, seda 2b presente, genua III con seis sedas; machos con escudo genital con 4-6 sedas, seda ps3 presente, seda *si* situada cerca de la *se*, ligeramente anterior a esta seda, región genital de 3-6 pares de sedas; hembras con seda subcapitular m, membranosa y la región vulvar con ornamentación (Bochkov y Guzmán-Cornejo, 2014).

Radfordia (Microtomyobia) hylandi Fain y Lukoschus, 1977

Hembra. Seda subcapitular *m* membranosa con 3 puntas (Fig. 14); región vulvar densamente cubierta con puntaciones (Fig. 13); longitud del cuerpo largo/ ancho 1.7-1.9: 1; sedas *c2* de 60-80 μ de longitud, lejos de las bases de las sedas *e2*, margen anterior de la región vulvar ampliamente redondeado (Bochkov, 2011).

Macho. Seda *m* subcapitular membranosa con 3 puntas (Fig. 14). Cono genital con apéndice alargado; longitud del cuerpo largo/ancho 1.7:1. Márgenes laterales del cono genital casi rectos con “hombreras” distintivas (Fig. 15) (Bochkov, 2011).

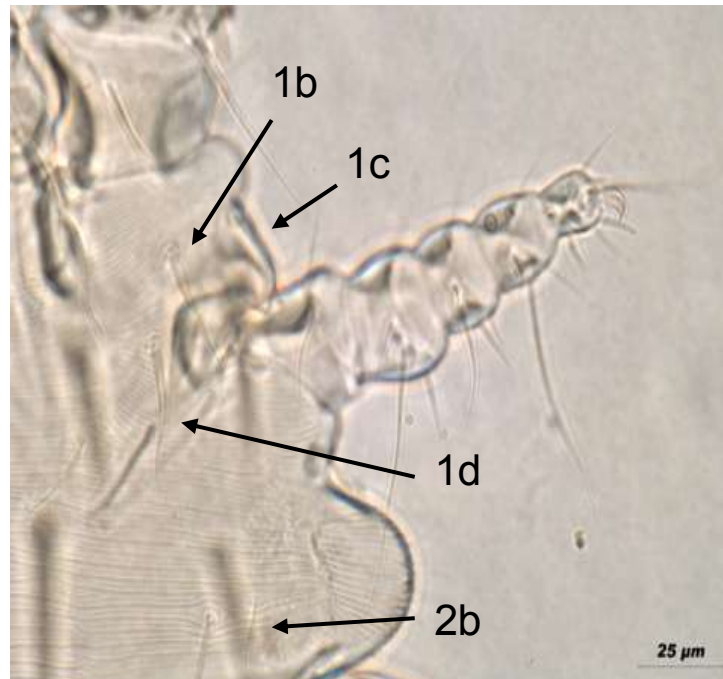


Figura 12. *Radfordia (Microtomyobia) hylandi*, Hembra. Vista ventral. Sedas 1b, 1c y 1d engrosadas; presencia de la seda 2b.

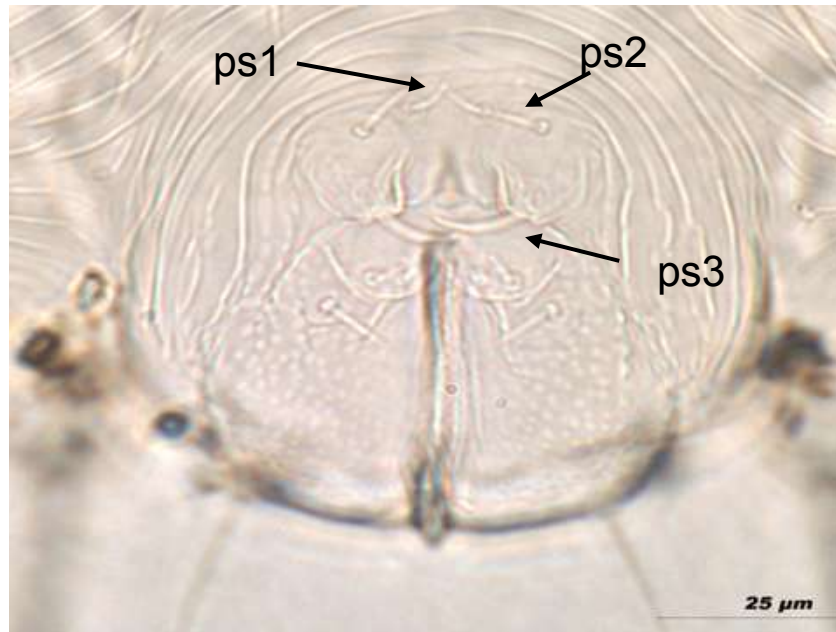


Figura 13. *Radfordia (Microtomyobia) hylandi*, Hembra. Vista dorsal. Región vulvar con puntaciones, sedas *ps1*, *ps2* y *ps3*.

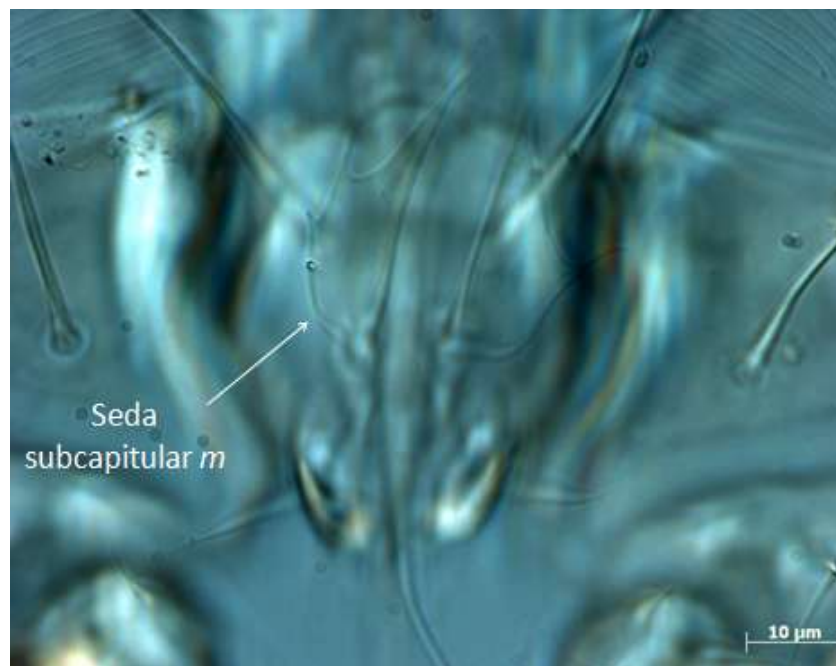


Figura 14. *Radfordia (Microtomyobia) hylandi*, Hembra. Vista ventral. Seda subcapitular *m* con tres puntas en su terminación.

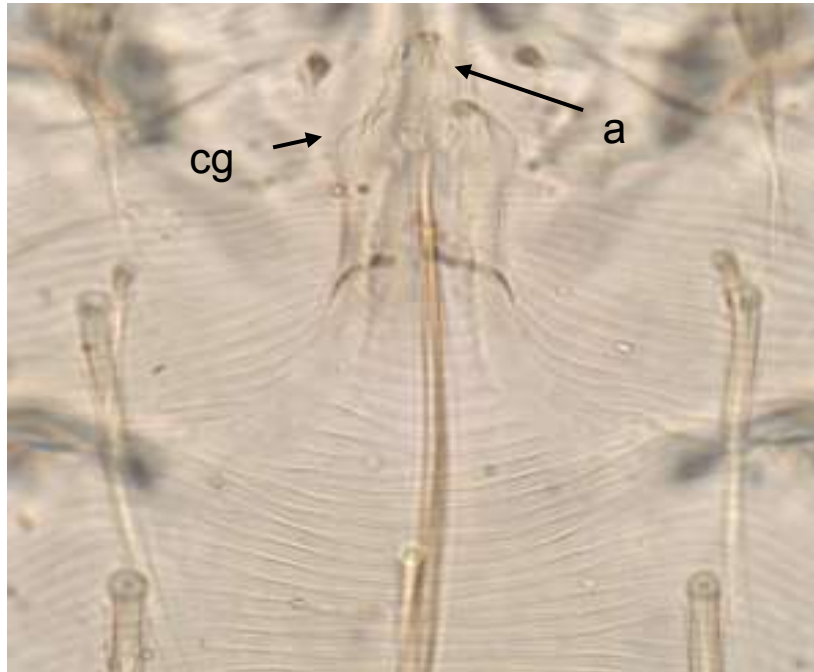


Figura 15. *Radfordia (Microtomyobia) hylandi*. Macho. Vista dorsal. Cono genital (cg) con "hombreras" y apéndice alargado (a).

Distribución geográfica fuera de México: EUA, Canadá y Rusia (Ewing, 1938; Fain y Lukoschus, 1977; Whitaker y Maser, 1984; Bochkov, 2011).

Material examinado: 4 ♀♀, 1 ♂, El Floripondio, San Gabriel, Jalisco, México, 7-9 Septiembre 2011, ex *M. mexicanus*.

Comentarios taxonómicos y de distribución:

Nuestros ejemplares tienen la seda subcapitular *m* con tres puntas como lo menciona Bochkov (2011), y la región vulvar con puntaciones, en hembra; en el macho se observa también la seda subcapitular membranosa con 3 puntas, el cono genital ligeramente alargado y el trocánter I con proyección ventral.

Este ácaro ha sido referido en asociación con especies Neárticas del género *Microtus*, específicamente con *Microtus miurus*, *Microtus oregonis*, *Microtus pinetorum*, *Microtus pennsylvanicus* y *M. mexicanus*, mismo hospedero sobre el cual fue encontrado en nuestro trabajo. Sin embargo, solo había sido registrado fuera de México, por lo anterior, la especie representa un nuevo registro para el país, para el estado y la localidad.

Subgénero *Neotomobia* Bochkov y Guzmán-Cornejo, 2014

Ácaros con sedas *1b*, *1c*, *1d* no engrosadas (Fig. 16); trocánter I con proyección ventral (Fig. 17), seda *2b* presente (Fig. 16), genua III con 6 sedas. Hembras con sedas subcapitular *n* filiformes; región vulvar sin ornamentación. Machos con escudo genital ovalado con 6 sedas, sedas *ps1* con forma de escama; sedas *ps3* presentes; sedas *si* situadas cerca de las sedas *se* y ligeramente anterior a éstas (Bochkov y Guzmán-Cornejo, 2014).

***Radfordia (Neotomobia) subuliger* Ewing, 1938**

Hembra. Idiosoma 1.8 veces más largo que ancho, seda *si* 1.1–1.2 veces más larga que la seda *se*, seda *si* 1.7 veces más larga que *c2*; seda *vi* con ancho no mayor a 2 µm y no más larga de 25 µm. Seda *n* filiforme (Fig. 17). Seda *l* del trocánter I no es gruesa y más corta que 25 µm (Bochkov y Guzmán-Cornejo, 2014).

Macho. Idiosoma 1.8 veces más largo que ancho (Fig. 16). Seda *ve* 60 µm de longitud, seda *vi* 9 µm de longitud, como pelo y situada anterior a la coxa II. Seda *se* 2.6 veces más larga que *si*, y situada ligeramente frente a las bases de la seda *se*; seda *c2* aproximadamente 2.25 veces más larga que la seda *si*. Seda *n* filiforme. Escudo genital ovalado con seis pares de sedas (Fig. 18) (Fain y Bochkov, 2002).

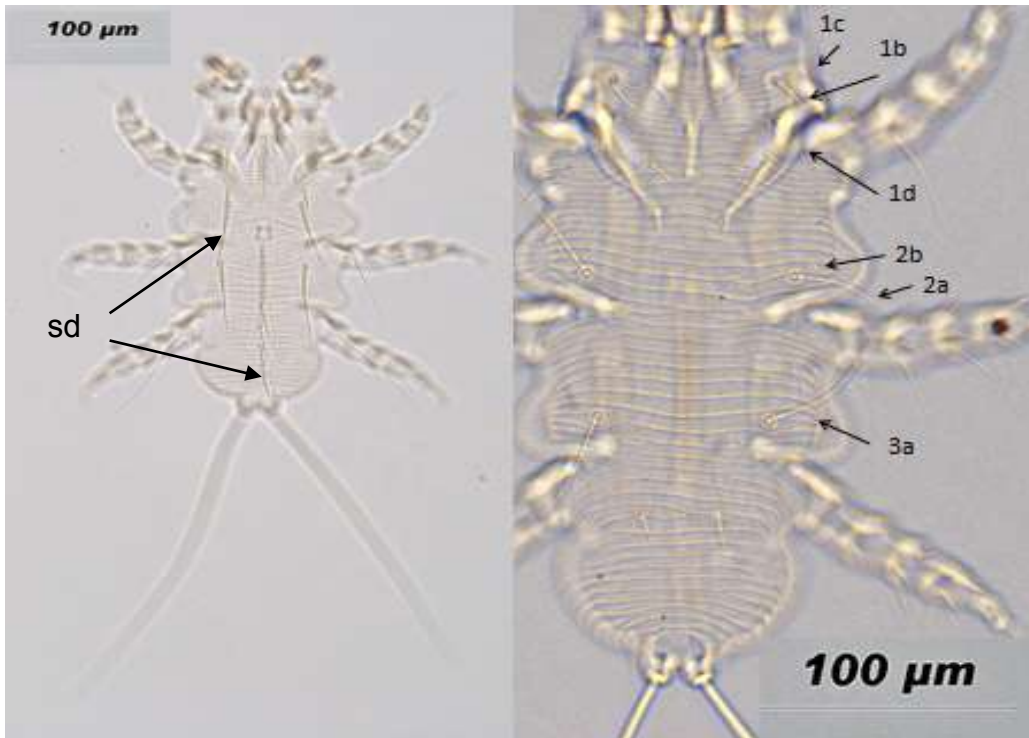


Figura 16. *Radfordia (Neotomobia) subuliger*. Macho. Vista dorsal (izquierda) sedas dorsales (sd). Vista ventral (derecha), sedas ventrales.

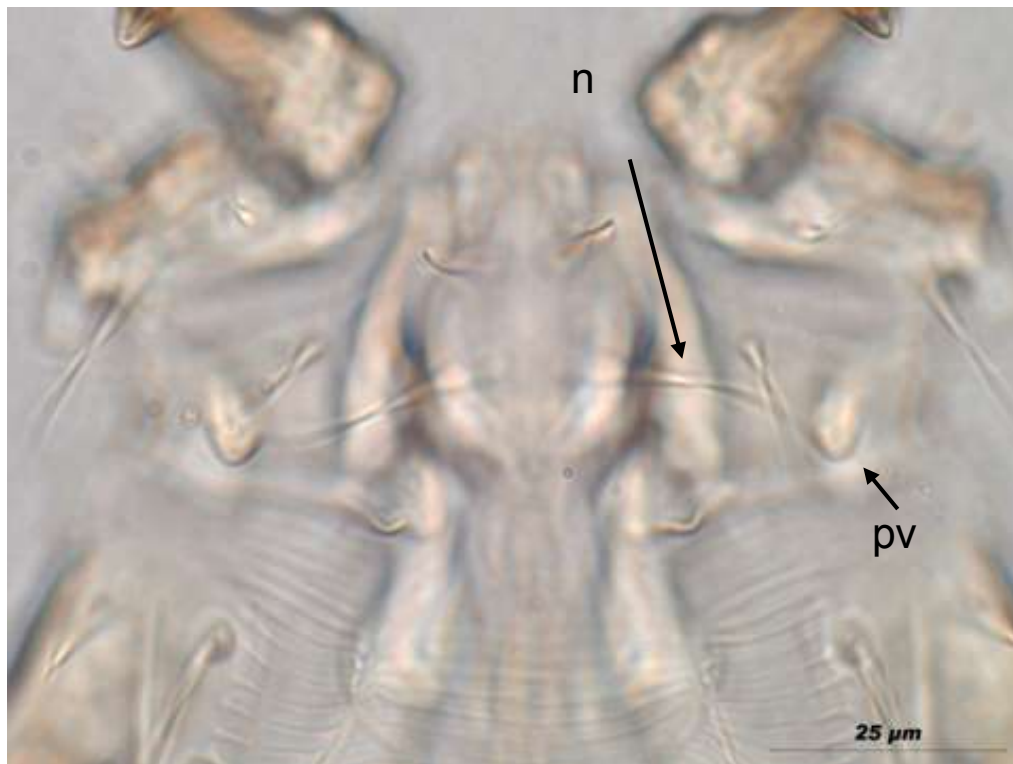


Figura 17. *Radfordia (Neotomobia) subuliger*, Hembra. Vista ventral. Seda subcapitular *n* filiforme (n), proyección ventral del trocánter I (pv).

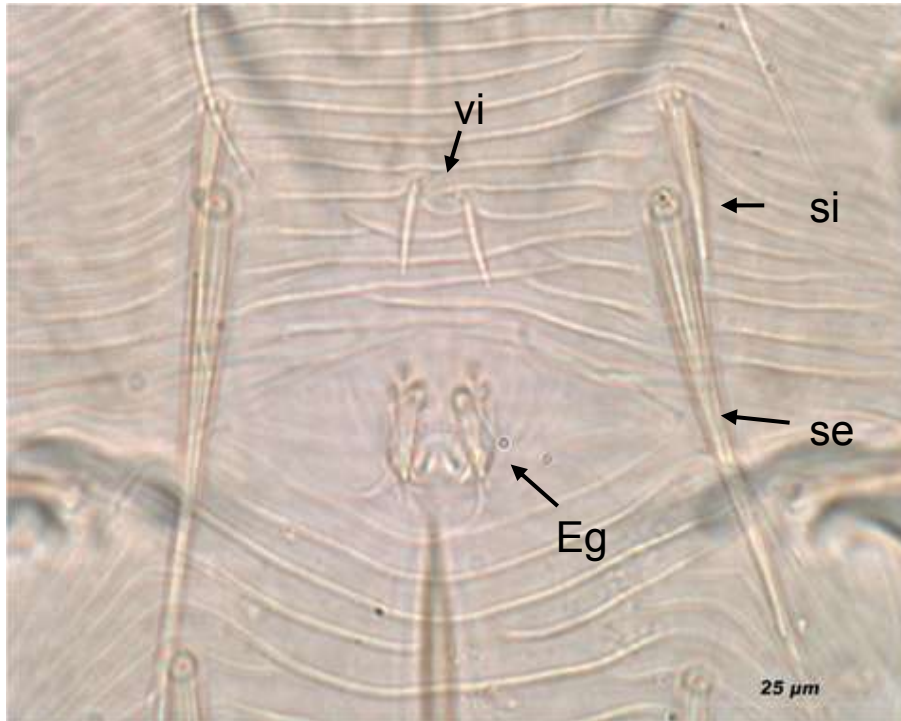


Figura 18. *Radfordia (Neotomobia) subuliger*. Macho. Vista dorsal. Escudo genital (Eg) ovalado con seis pares de sedas, seda *se* más larga que la seda *si*, seda *vi* delgada.

Distribución geográfica en México: Guerrero y Jalisco (Bochkov y Guzmán-Cornejo, 2014).

Distribución geográfica fuera de México: Canadá (Fain y Lukoschus, 1977), EUA (Ewing, 1938; Fain y Lukoschus, 1977; Fain y Bochkov, 2002).

Material examinado: 4 ♀♀, 2 ♂♂, El Floripondio, San Gabriel, Jalisco, México, 7-9 Septiembre 2011, ex *R. sumichrasti*

Comentarios taxonómicos y de distribución:

Nuestros ejemplares se incluyeron en el nuevo subgénero *Neotomobia* propuesto por Bochkov y Guzmán-Cornejo (2014) por presentar los mismos caracteres señalados por los autores, tales como: sedas *1b*, *1c*, *1d* no engrosadas; trocánter I con proyección ventral, seda *2b* presente, genua III con 6 sedas. Hembras con sedas subcapitular *n* filiformes; región vulvar sin ornamentación. Machos con escudo genital ovalado con 6 sedas, sedas *ps1* con

forma de escama; sedas *ps3* presentes; sedas *si* situadas cerca de las sedas *se* y ligeramente anterior a éstas.

Este subgénero de acuerdo con Bochkov y Guzmán-Cornejo (2014), está estrechamente relacionado con el subgénero *Petromyscobia*, difiriendo en los siguientes rasgos, en *Neotomobia*, el trocánter I lleva una proyección y las sedas ventrales *d* de las tibias II-IV son más cortas que el ancho del segmento respectivo; mientras que en *Petromyscobia* el trocánter I no tiene la proyección y las sedas ventrales *d* de las tibias II-IV son más largas que el ancho del segmento respectivo. En los machos de *Neotomobia*, las sedas *si* están situadas cerca y ligeramente anterior a las sedas *se* y la región genital lleva seis pares de sedas, mientras que en *Petromyscobia* las sedas *si* están situadas al mismo nivel que las sedas *se*, y la región genital lleva siete pares de sedas.

El subgénero *Neotomobia* actualmente comprende siete especies, nuestros ejemplares fueron incluidos en la especie *R. (Neotomobia) subuliger* por presentar caracteres tales como la seda *si* 1.1–1.2 veces más larga que la seda *se*, seda *si* 1.7 veces más larga que *c2* en las hembras seda; seda *vi* con ancho no mayor a 2 a 25 μm de largo en hembras de acuerdo con lo mencionado por Bochkov y Guzmán-Cornejo (2014). De igual forma, los machos obtenidos coinciden en caracteres referidos por Fain y Bochkov (2002), tales como, longitud de las sedas *ve* y *vi* de 60 μm y 9 μm respectivamente; seda *se* 2.6 veces más larga que *si*, seda *c2* aproximadamente 2.25 veces más larga que la seda *si*. Escudo genital cordiforme y con seis pares de sedas. En ambos sexos la seda *n* es filiforme.

Esta especie de ácaro se ha registrado en seis especies de roedores cricétidos (*P. leucopus*, *Peromyscus maniculatus*, *P. beatae*, *Reithrodontomys humilis*, *R. sumichrasti* y *R. megalotis*). La distribución de esta especie en el país es sólo en Guerrero y Jalisco sobre *P. beatae* y *R. sumichrasti* respectivamente (Bochkov y Guzmán-Cornejo, 2014).

Trombiculidae Ewing, 1944

Larvas de trombiculidae con escudo sin proyección media anterior, con una seda antero mediana (AM); con 3, 5 o 7 sedas escutelares (excepcionalmente mas), sensilas flageliformes o expandidas, sin estigmas ni traqueas, artejos de las patas 7-7-7 o 7-6-6; coxas unisetosas (Hoffmann, 1990).

***Euschoengastia* Ewing, 1938**

Presentan quelíceros con formación tricúspide y un diente ventrolateral, tarso del pedipalpo con la tarsal, siete sedas con ramas (7B) y sin subterminal, uña tibial tri, tetra o pentafurcada; sedas galeales ramificadas o lisas. Escudo más ancho que largo, con cinco sedas, de las cuales las AL (antero laterales) son por lo regular más cortas que las PL (postero laterales), bases de las PL generalmente anteriores a las SB (base de las sensilas), sensilas expandidas, lanceoladas, clavadas o globosas (Fig. 19). Ojos 2/2, sin placa ocular (Fig. 19). Artejos de las patas 7-7-7, coxas unisetosas, solo las coxas III son ocasionalmente bisetosas; con dos genuales I y por lo general, con una genual II, con una genual III y con o sin tibial III; sin mastigosedas y con o sin subterminal y parasubterminal I (Hoffmann, 1990).

***Euschoengastia* sp.**

Presentan quelíceros con la formación tricúspide, tarso del pedipalpo con la tarsal, siete sedas con ramas (7B) y sin subterminal; uña tibial trifurcada (Fig. 19). Escudo más ancho que largo, con cinco sedas, sedas AL más cortas que las PL, bases de las PL generalmente anteriores a las SB; dos sensilas globosas; ojos 2/2, artejos de las patas 7-7-7, el número de sedas dorsales va 75 a 107 (n=20). Coxas unisetosas, solo las coxas III son ocasionalmente bisetosas; con dos genuales I y en la mayor parte de los casos con una genual I, con una genual III y con o sin tibial III; sin mastigosedas y con o sin subterminal y parasubterminal I.

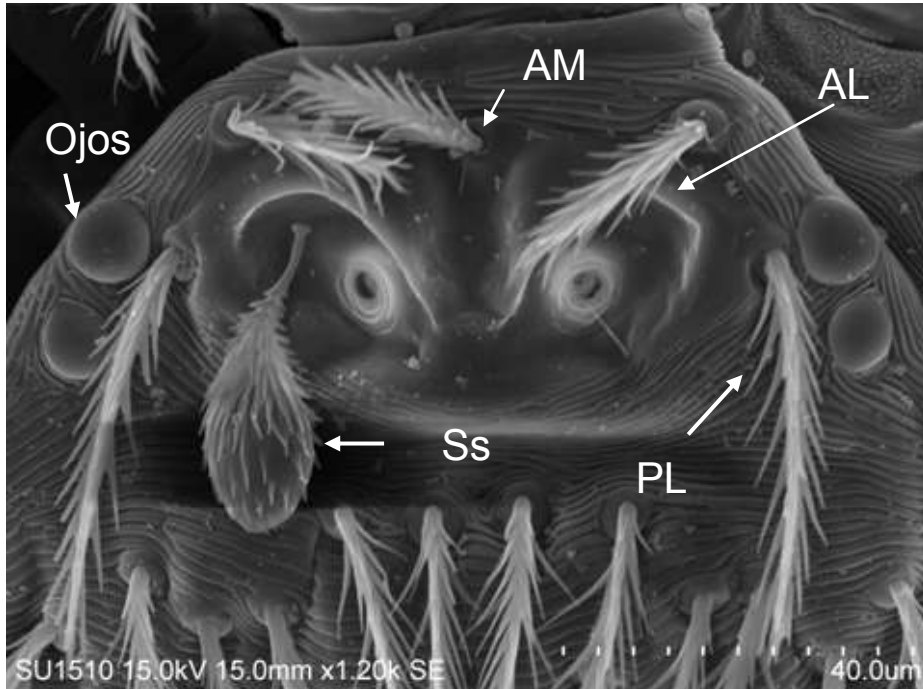


Figura 19. *Euschoengastia* sp. Larva. Vista dorsal. Escudo con sedas Anterolaterales (AL), Posterolaterales (PL) y Anteromediana (AM), sensila globosa (Ss) y ojos 2/2 sin placa ocular.



Figura 20. *Euschoengastia* sp. Larva. Vista dorsal. Idiosoma dorsal con menos de 90 sedas.



Figura 21. *Euschoengastia* sp. Larva. Vista dorsal. Idiosoma dorsal con más de 90 sedas.

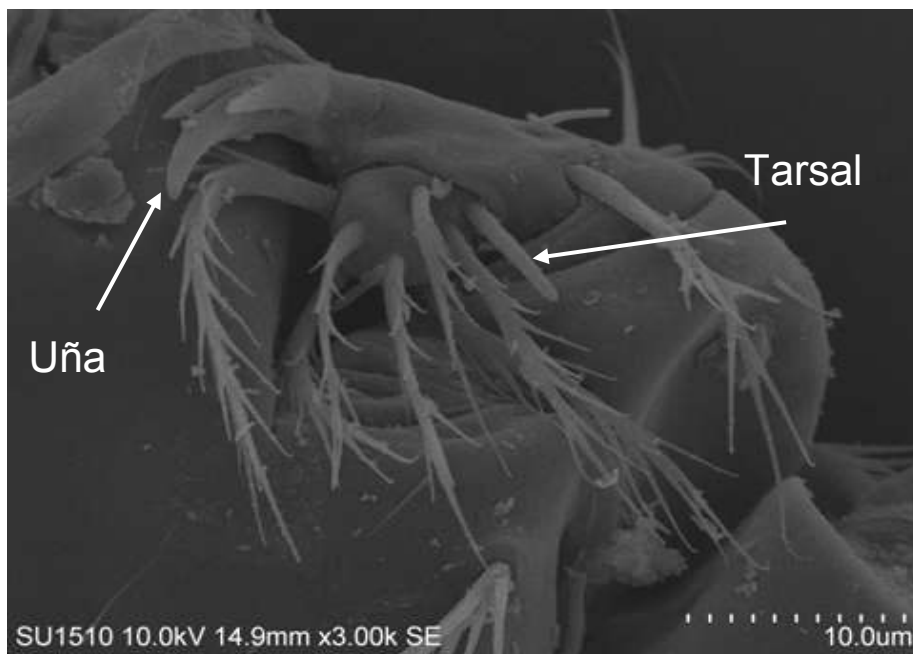


Figura 22. *Euschoengastia* sp. Larva. Vista ventral. Uña tarsal del pedipalpo trifurcada, con la seda tarsal presente y se observan siete sedas ramificadas (7B).

Material examinado: 582 LL, El Floripondio, San Gabriel, Jalisco, México, 7-9 Septiembre 2011, 504 LL, ex *M. mexicanus*, 23 LL; ex *P. hylocetes* y 55 LL, ex *R. sumichrasti*.

Comentarios taxonómicos y de distribución:

Nuestros ejemplares se incluyeron dentro del género *Euschoengastia* por presentar características como las señaladas por Hoffmann (1990), tales como, quelíceros con la formación tricúspide, tarso del pedipalpo con la tarsal, siete sedas con ramas (7B) y sin subterminal; uña tibial trifurcada (Fig. 22). Escudo más ancho que largo, con cinco sedas, sedas AL más cortas que las PL, las bases de las PL generalmente son anteriores a las SB; presenta dos sensilas globosas; los ojos 2/2, los artejos de las patas 7-7-7; las coxas son generalmente unisetosas, solo las coxas III son ocasionalmente bisetosas; con dos genuales I y en la mayor parte de los casos con una genual I, con una genual III y con o sin tibial III; sin mastigosedas y con o sin subterminal y parasubterminal I.

Nuestro ejemplares se asemejan morfológicamente con *Euchoengastia ampliseta* y *Euchoengastia barrerae*, por presentar sedas AL menores que las PL, sedas dorsales del cuerpo no aplanadas ni expandidas, uña tibial del pedipalpo con tres divisiones y sin tibial III. La diferencia entre ambas especies señalada por Hoffmann (1990), es el número de sedas dorsales del idiosoma, en *E. ampliseta* el número es mayor de 100 sedas, mientras que en *E. barrerae*, el número va de 80-90, además de que la seda laterotibial del pedipalpo es lisa en *E. ampliseta* y ramificada en *E. barrerae*.

En nuestros ejemplares la seda laterotibial coincide con lo señalado para *E. ampliseta*; sin embargo, el número de sedas se sobrelapa con lo señalado para ambas especies, siendo este número de 75 a 107 (n=20) (Figs. 20 y 21). De igual forma notamos que en nuestra muestra había dos morfos (morfo 1 y morfo 2), uno integrado por ácaros con menos de 90 sedas dorsales (Fig. 20) y grandes en apariencia y el otro, con los ejemplares de más de 90 sedas y pequeños (Fig. 21); se tomó una muestra de ambos grupos a los cuales se les midió la longitud de las sedas AL, PL y AM del escudo y las distancias entre las sedas AL-AL, AL-PL y PL-

PL, considerando que el tamaño de las sedas del escudo y las distancias entre ellas suele ser constante para cada especie. Realizamos una prueba de Mann Whitney, para analizar si había variación en los tamaños de las sedas encontrando que de las seis variables analizadas solo obtuvimos diferencias para el tamaño de las PL, de tal forma que el tamaño de estas sedas al parecer es el mismo independientemente del número de sedas y del tamaño aparente del cuerpo.

Para tener otro punto de comparación, se solicitó el holotipo de *E. barrerai* a la CNAC del Instituto de Biología de la UNAM, en este ejemplar observamos y contamos las sedas dorsales del idiosoma, contando un total de 93 sedas, por lo que este número correspondería a lo señalado para esta especie; sin embargo, la seda laterotibial no pudo observarse debido al mal estado del ejemplar, por lo tanto no se pudo corroborar este carácter diagnóstico.

De acuerdo a lo obtenido en el análisis estadístico, y a lo observado en el holotipo de *E. barrerai*, los caracteres observados en nuestros ejemplares no nos permiten asignarlas a algunas de las 16 especies descritas en México hasta el momento. Se requiere sin duda de nuevos estudios que nos permitan conocer más sobre la variación intraespecífica, aunado a considerar nuevos caracteres (p.ej. caracteres moleculares) que nos ayuden a diferenciar con más claridad las especies. Por lo anterior decidimos dejar a nuestros ejemplares como *Euschoengastia* sp.

Los ejemplares recolectados se encuentran asociados con *M. mexicanus*, *P. hylocetes* y *R. sumichrasti*. El género *Euschoengastia*, no había sido referido para Jalisco, por lo que este representa un nuevo registro para la localidad y para el estado.

Leeuwenhoekidae Womersley, 1944

Ácaros prostigmados con o sin proyección media anterior del escudo, escudo con dos sedas antero medianas (AM), sensilas flageliformes, artejos 6-6-6, con coxas bisetosas (Hoffmann, 1990).

***Morelacarus* Vercammen- Grandjean, 1974**

Escudo con proyección media anterior, artejo distal del quelícero sin expansión distal, sin múltiples sedas genuales en las patas, tarso del pedipalpo con cinco a siete sedas ramificadas (5B a 7B), con o sin onicotriquias, generalmente con mastigotarsal III y mastigotibial III, sedas dorsales del idiosoma de aspecto común (Fig. 24) (Hoffmann, 1990).

***Morelacarus morelensis* (Hoffmann, 1960)**

Tarso del pedipalpo con una tarsala y cinco sedas ramificadas plumosas (5B) y alargadas, con la uña trifurcada. Presencia de una seda genual I, una mastigotibial III y una mastigotarsal III; sin seda genual II y III y sin tibial III, con seda subterminal en el tarso I y sin parasubterminal I; uñas sin onicotriquias. Escudo con forma cuadrangular y con todos los bordes ligeramente redondeados, proyección anteromediana de aspecto grueso y fuerte, con seis sedas escutelares, 2 anterolaterales (AL), 2 posterolaterales (PL) y 2 anteromedianas (AM) (Fig. 23). Las sedas PL del escudo, más gruesas en la parte media, que las otras sedas del escudo (AM y AL), sensilas largas y finas con ramificaciones muy finas en su mitad distal, superficie dorsal del cuerpo con unas 70 sedas plumosas, gruesas del mismo aspecto que las PL del escudo, distribuidas de modo irregular (Hoffmann, 1960).

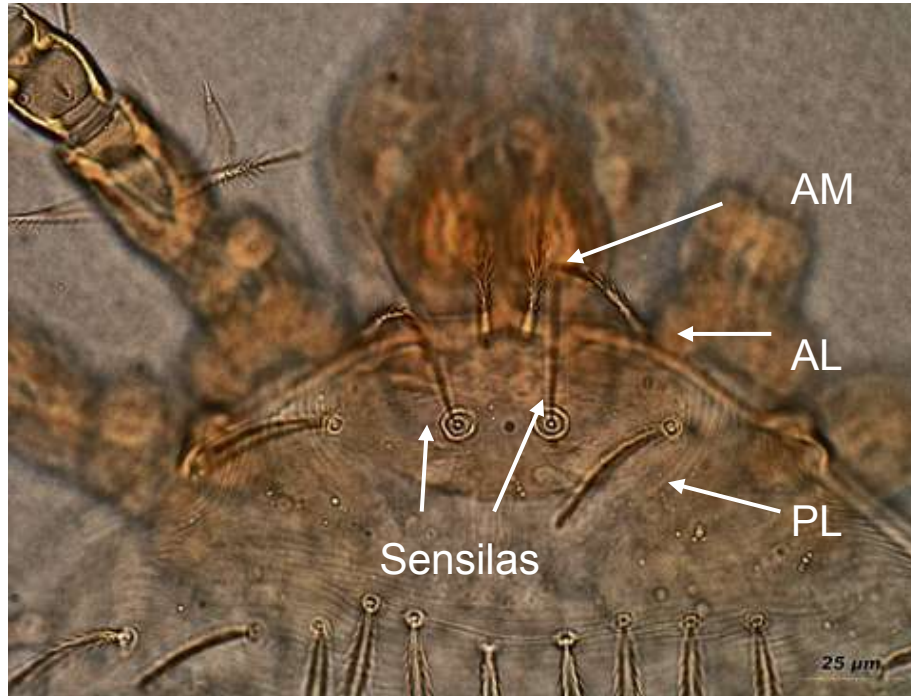


Figura 23. *Morelacarus morelensis*. Larva. Vista dorsal. Escudo con dos sedas AM, sensilas flageliformes, además de presentar las sedas AL y PL.

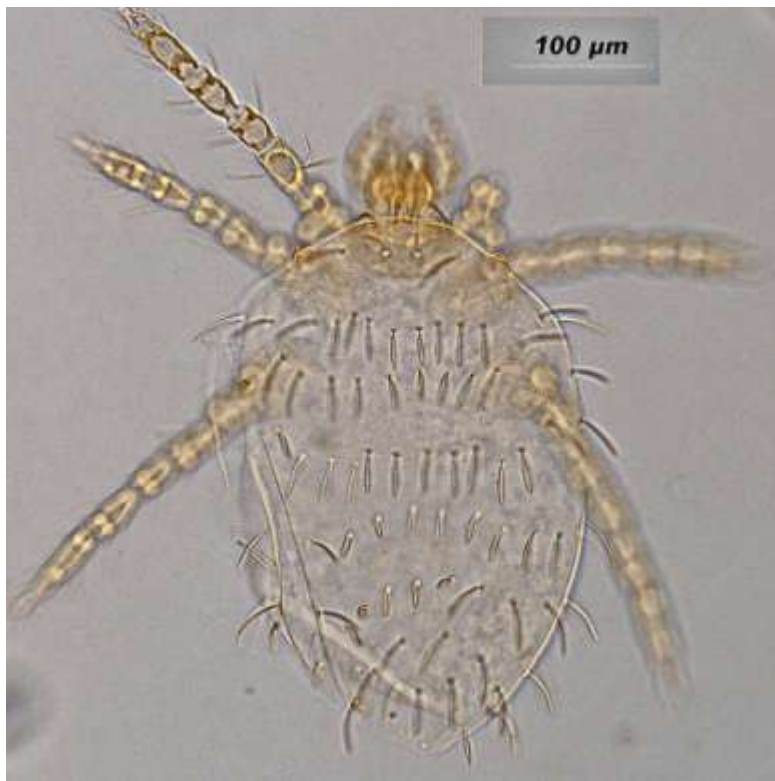


Figura 24. *Morelacarus morelensis*. Larva. Vista dorsal. Sedas dorsales normales.

Distribución geográfica en México: Estado de México, Guerrero y Morelos (Hoffmann, 1990).

Material examinado: 2 LL, El Floripondio, San Gabriel, Jalisco, México, 7-9 Septiembre 2011, *ex M. mexicanus*.

Comentarios taxonómicos y de distribución:

Existen cuatro especies incluidas en el género *Morelacarus*, *Morelacarus cognatus*, *M. morelensis*, *Morelacarus mastigophorus*, Brennan y Dalmat, 1960 y *Morelacarus shawi* Brennan, 1959. Nuestros ejemplares comparten ciertas características con tres de los cuatro spp.

Se asemejan a *M. shawi* en la quetotaxia de las patas, sin embargo, se diferencia porque la mastigotarsal III no está ramificada en su parte basal, mientras que en *M. shawi* es ramificada; nuestros ejemplares no tienen parasubterminal I y *M. shawi* si la presenta; las sedas del cuerpo y la forma del escudo es diferente, siendo más alargado en *M. shawi* y en nuestros ejemplares es mas cuadrado y redondeado en los vertices; el número de sedas dorsales del cuerpo en *M. shawi* es de aproximadamente 80 sedas mientras que en nuestros ejemplares el número es de 70.

Con *M. mastigophorus*, comparte características como la forma del cuerpo oval a elipsoidal, ojos 2/2 en una placa, uña del pedipalpo trifurcada, tarso del pedipalpo con cinco sedas ramificadas (5B), escudo con forma cuadrangular, con todos los bordes ligeramente redondeados, la proyección anteromediana de aspecto grueso, con seis sedas escutelares, dos anterolaterales (AL), dos posterolaterales (PL) y dos anteromedianas (AM), sensilas largas y con ramificaciones muy finas en la mitad o tercera parte distal, la superficie dorsal del cuerpo con aproximadamente 70 sedas plumosas, del mismo aspecto que las PL del escudo, y distribuidas de modo irregular, presenta una seda genual I, una mastigotibial III y una mastigotarsal III; sin seda genual II y III y sin tibial III, con seda subterminal en el tarso I y sin parasubterminal I y las uñas sin onicotriquiias. De acuerdo con estas características Hoffmann (1990), menciona que *M.*

morelensis puede ser lo mismo que *M. mastigophorus*, sin embargo, existen algunas diferencias en cuanto a las medidas de ambos holotipos, mientras que *M. morelensis* mide 316 μ de longitud por 178 μ de ancho, *M. mastigophorus* presenta una longitud de 240 μ por 155 μ de ancho, además de que la distribución geográfica de ambas especies difiere, *M. morelensis* se ha registrado en México parasitando a roedores cricetidos y *M. mastigophorus* en Guatemala, asimismo se ha referido en asociación con un largomorfo, a un ave y a una rata de bosque no identificada (Brennan y Dalmat, 1960). Con base en los caracteres observados en ambas especies (ejemplares de *M. mastigophorus* (paratipos) y *M. morelensis* fueron solicitados a la CNAC con fines comparativos) podemos sugerir que se trata de la misma especie, tal y como lo menciona Hoffmann (1990); sin embargo, se requiere hacer un trabajo observando los holotipos de cada especie para hacer la comparación directa de *M. mastigophorus* y *M. morelensis*, así mismo contar con ejemplares de las localidades tipo para observación y registro de variación morfológica e inclusive obtener ejemplares para aplicar técnicas moleculares de extracción de ADN para su comparación.

Con base en lo anterior decidimos identificar a nuestros ejemplares como *M. morelensis*, de acuerdo con los caracteres mencionados por Hoffmann (1990), además de que esta especie fue registrada en México asociada con *M. mexicanus*, mismo huésped que el huésped de nuestros ejemplares.

Nuestros ejemplares representan entonces un nuevo registro para la localidad y para el estado de Jalisco.

SARCOPTIFORMES

Myocoptidae Gunther, 1942

Ácaros de tamaño pequeño, de menos de 0.5 mm de longitud. Cuerpo de la hembra alargado, del macho robusto. Borde posterior del cuerpo generalmente entero, muy pocas veces bilobulado o con incisiones. Surco sejugal poco desarrollado o ausente. Cutícula estriada (los machos pueden carecer de ella). Escudos punteados y escamas cuticulares presentes en algunas especies. Patas anteriores normales, terminando con ventosas bien desarrolladas. Patas III y IV de la hembra, y las patas III del macho sin ventosas y muy modificadas para asirse al pelo. Tarso IV del macho muy corto y sin ventosas. Orificio sexual masculino situado ventralmente. Hembras con vulva en forma de "Y" invertida o de hendidura transversal situada ventralmente. Epiginio presente o ausente. Bursa copulatrix y ano variables; ventral, dorsal o terminal. Ventosas adanales presentes en machos de ciertos géneros (Fain *et al.*, 1970).

Myocoptes Claparede, 1869

Patas anteriores cercanas a las patas posteriores, epímeros I muy separados y ano ventral. Surco sejugal poco marcado o ausente; tibias III y IV en la hembra y la III del macho con un apéndice digitiforme móvil; hembras con muchas escamas pequeñas en la región ventral del histerosoma y epiginio ausente; región dorsal del histerosoma sin escudo, pero con zona formada de grandes escamas. En el macho las ventosas adanales están presentes y el opistosoma se prolonga hacia atrás por dos pequeños lóbulos paramedianos, región dorsal sin escudo histerosomal punteado pero con una superficie media de estrías o con escamas muy grandes; patas IV fuertes; órgano genital relativamente corto (Fain *et al.*, 1970).

***Myocoptes musculus* Koch, 1844**

Hembra. Sedas *l3* más finas y de 3 a 4 veces más cortas que las *d3*; sedas *ae* ligeramente más larga que las *ai*; sedas *a3* mucho más corta que las sedas *l4*; presencia constante de 10 a 15 filas transversales de pequeñas escamas triangulares en la región posterior (Fig. 25). Escamas en coxas I y II o en región prevulvar; sedas *ae* separadas de las *ai* (por lo menos 20 μm) (Fain *et al.*, 1970).

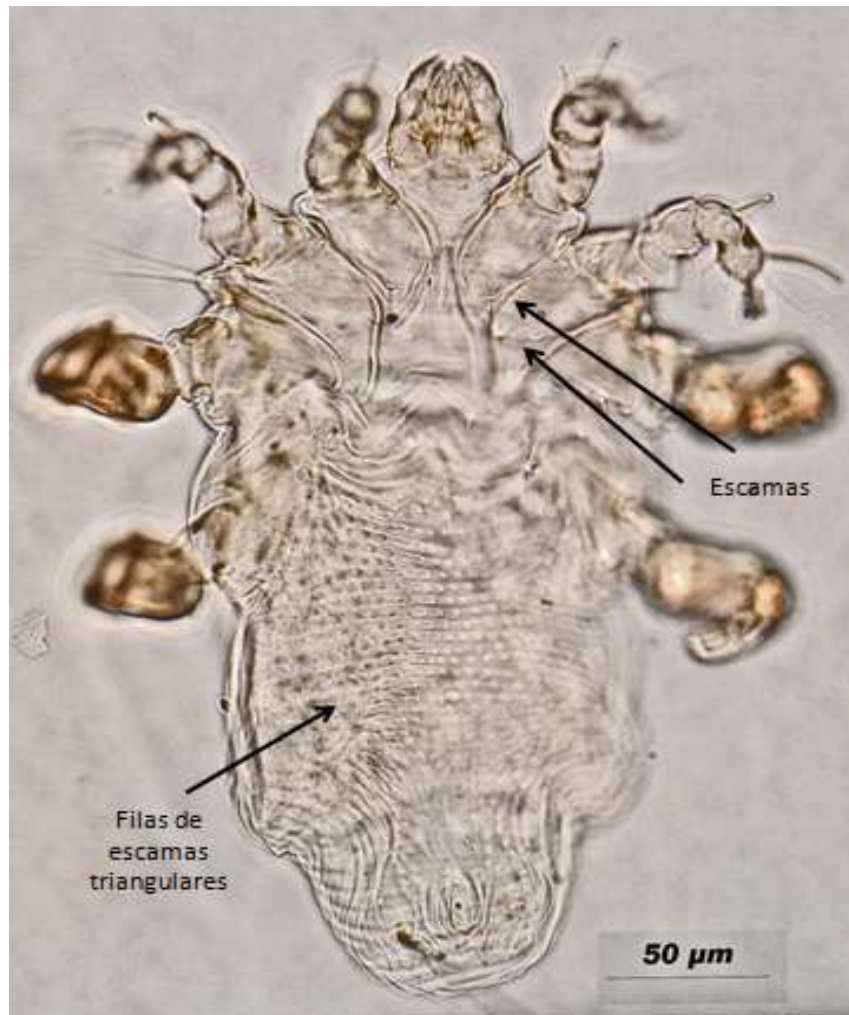


Figura 25. *Myocoptes musculus*. Hembra. Vista ventral. Escamas en las coxas I y II, fila de escamas triangulares.

Distribución geográfica en México: Colima (Estébanes- González *et al.*, 2011).

Distribución geográfica fuera de México: Alaska, Australia, Holanda, Chipre, EUA, Finlandia, Italia, Inglaterra, República Checa, Rusia, Sudáfrica (Fain *et al.*, 1970).

Material examinado: 1♀, El Floripondio, San Gabriel, Jalisco, México, 7-9 Septiembre 2011, ex *R. sumichrasti*.

Comentarios taxonómicos:

Nuestro único ejemplar hembra coincide con caracteres referidos por Fain *et al.*, (1970) por lo que fue identificado como *M. musculus*. El ejemplar presenta escamas en coxas I y II o en la región prevulvar; sedas *ae* separadas de las sedas *ai* por lo menos 20 µm; sedas *I3* variables. Región prevulvar con un par de escamas bien formadas; la coxa II tiene una gran escama en lado interno. Sedas *I3* finas y 3 a 4 veces más cortas que *d3*; presencia constante de 10 a 15 filas transversales de pequeñas escamas triangulares en la región posterior del dorso.

Esta especie ya había sido registrada para México para el estado de Colima, sin embargo, representa un nuevo registro para el estado de Jalisco y para la localidad muestreada. De igual forma representa un nuevo registro para el huésped (*R. sumichrasti*), los registros previos en roedores incluyen a los géneros *Rattus*, *Mus* y *Microtus* (Fain *et al.*, 1970) y a la especie *Reithrodontomys fulvescens* (Estébanes- González *et al.*, 2011).

Glycyphagidae Berlese, 1887

(Deutoninfas)

Ácaros pequeños con un órgano de fijación con ventosas anteriores y medianas vestigiales o ausentes y con sedas $p1-p2$ en forma de abrazaderas acanaladas, o con alvéolos vestigiales presentes como pequeños anillos esclerotizados (*Baloghella*) o con órgano de fijación reducido y tibias III-IV con grandes sedas ventrales en forma de peine. Sedas coxales $1a$, $3a$ y $4a$ ausentes (ocasionalmente seda $1a$ vestigial presente). Apodemas coxales posteriores con distintos rebordes. Se les encuentra en el pelo de Didelphimorphia, Paucituberculata, Xenarthra, Eulipotyphla, Afrosoricida y Rodentia (Krantz *et al.*, 2009).

Labidophorinae Zachvatkin, 1941

Hipopodios con un órgano pilícola bien desarrollado en el opistosoma; ventosas genitales normales y no desplazadas lateralmente (Fain, 1969).

Dermacarus Haller, 1880

Ácaros con solenidios $\omega1$ y $\omega3$ muy cerca o en el mismo plano transversal; sin ganchos en el borde posterior del órgano pilícola. Sedas ve ausentes; sedas palposomales reducidas a un par o ausentes; uñas I y III iguales o subiguales. Ventosas sexuales de forma y posición normal. Región ventral del opistosoma con un órgano pilícola bien desarrollado, el cual tiene un par de componentes pequeños internos (sedas $p1$) y otro par de mayor tamaño externos (sedas $p2$), ambos componentes presentan crestas transversales, y están cubiertos por un músculo doble (Fain, 1969).

Dermacarus sp.

Ácaros con una longitud promedio de 320 μ (n=12) y ancho promedio de 180 μ (n=12), solenidios $\omega 1$ y $\omega 3$ (Fig. 26) situados en el mismo plano transversal, el tamaño del $\omega 3$ va de 11.19 μ a 11.83 μ (11.15 μ , n=10) y el solenidio $\omega 1$ va de 14.42 μ a 16.6 μ (15.4 μ , n=10), es decir, el $\omega 1$ es más 4 μ más grande en promedio que el $\omega 3$; sin ganchos en el borde posterior del órgano pilícola. Presenta un par de sedas palposomales un par de ventosas sexuales a cada lado de la abertura genital (Fig. 28); las uñas I y III subiguales. La región ventral del opistosoma tiene un órgano pilícola bien desarrollado, con un par de sedas $p 1$ y otro par de sedas $p 2$ (Fig. 27) ambos pares de sedas presentan crestas transversales y están cubiertos por un par de músculos (Fig. 29).

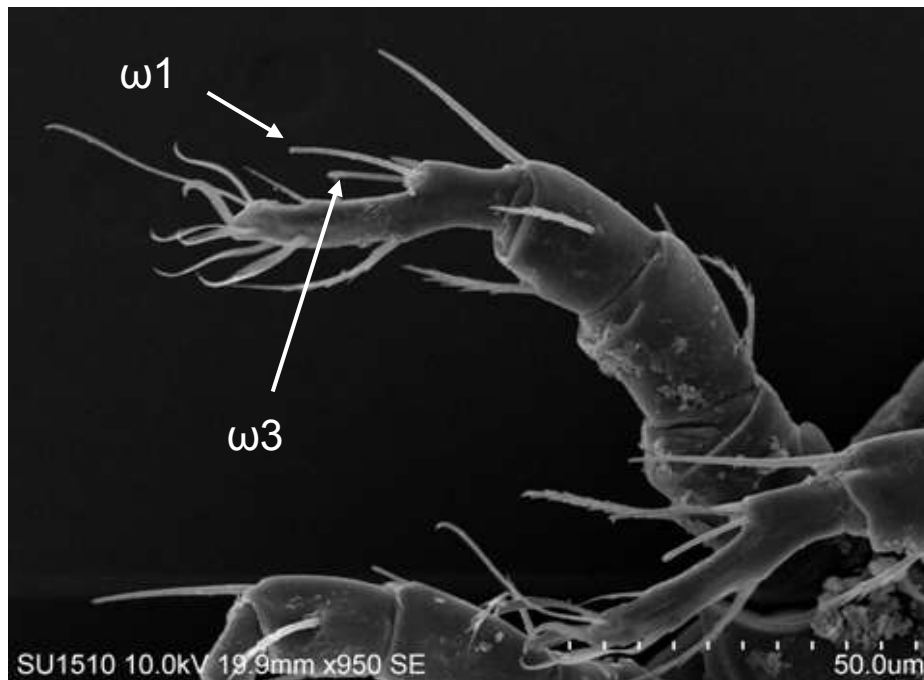


Figura 26. *Dermacarus sp.* Ninfa. Vista Dorsal. El solenidio $\omega 1$ es de mayor tamaño que el $\omega 3$.

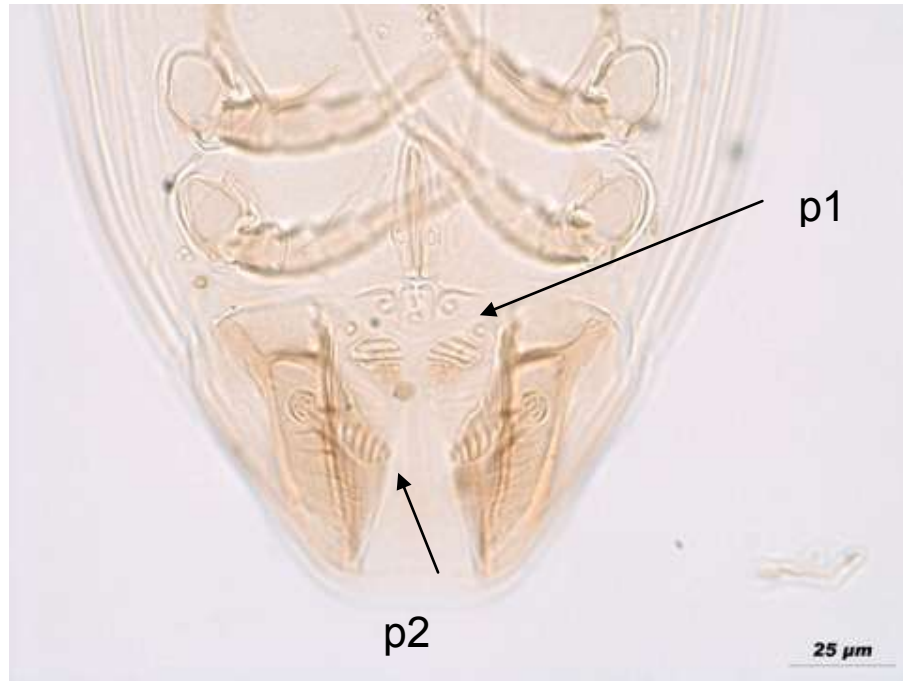


Figura 27. *Dermacarus sp.* Vista ventral, se observan las sedas *p1* y *p2*, ambas con crestas transversales.

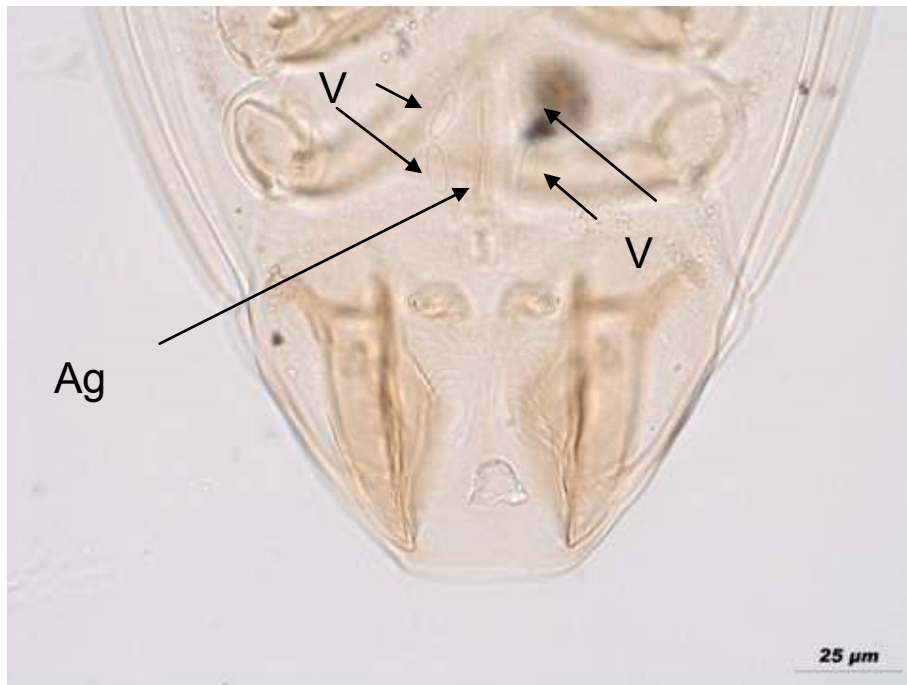


Figura 28. *Dermacarus sp.* Ninfa. Vista ventral. Se observa un par de ventosas (V) a cada lado de la abertura genital (Ag), localizada en el centro.

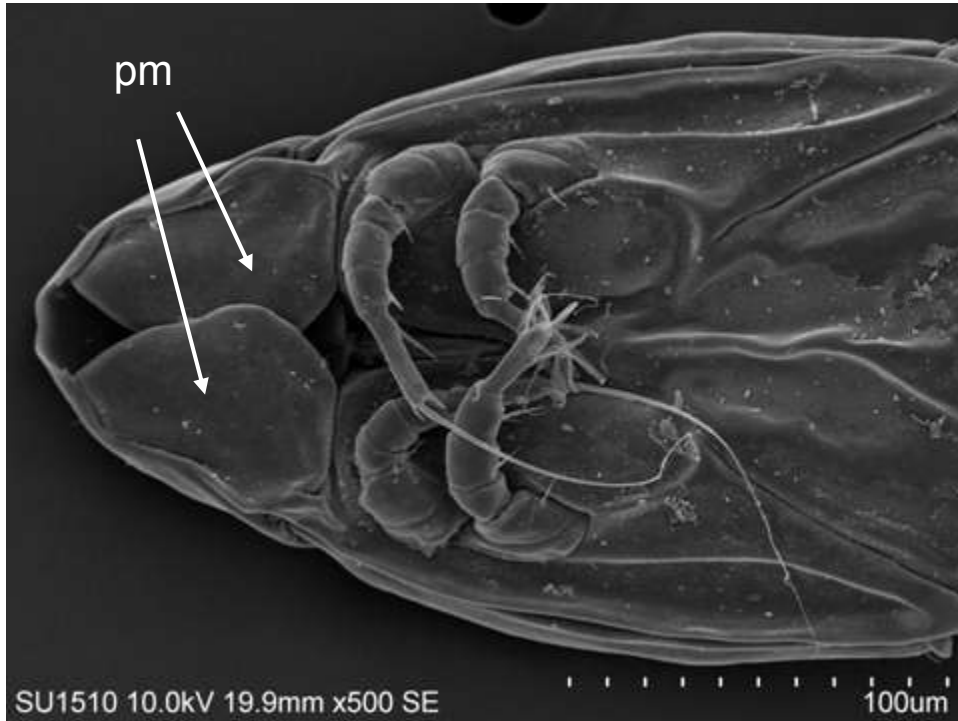


Figura 29. *Dermacarus* sp. Ninfa. Vista ventral, par muscular (pm), las cuales cubren las sedas *p1* y *p2*.

Material examinado: 42 NN, El Floripondio, San Gabriel, Jalisco, México, 7-9 Septiembre 2011, ex *R. sumichrasti*.

Comentarios taxonómicos:

Nuestros ejemplares presentan características compartidas con *Dermacarus talpicola*, tales como los epimeros engrosados en la parte media y epimeros III fuertemente recurvados hacia la parte interna; sedas tibiales I y III gruesas y barbadas. En ambas especies se presenta un pequeño anillo esclerotizado a cada lado del ano el cual carece de espina; sin embargo, *D. talpicola*, presenta las sedas *p1* del órgano pilícola más largas que anchas (6 a 7 μ), mientras que en nuestros ejemplares miden 11 μ (n= 12); aunque en ambas especies los solenidos están situados en la tercera parte basal del tarso I, en *D. talpicola* el solenidio $\omega 3$ (8.5 μ) es de menor longitud que el $\omega 1$ (13 μ) mientras que en nuestros ejemplares son más grandes, el $\omega 3$ va de 11.19 μ a 11.83 μ (promedio 11.15 μ , n=10) y el solenidio $\omega 1$ va de 14.42 μ a 16.6 μ (15.4 μ , n=10). Asimismo, las dimensiones del cuerpo son distintas, en *D. talpicola* mide de 285 μ a 306 μ de

longitud y 180 μ a 205 μ de ancho en nuestros ejemplares las medidas van de 315 a 322 μ de largo por 176 a 181 μ de ancho (n=12). *Dermacarus talpicola* presenta un solenidio tibial II de 17 μ de largo, en nuestros ejemplares miden 23 μ (n=10). La abertura genital mide 26 μ en *D. talpicola*, mientras que en nuestros ejemplares va de 26.7 μ a 33 μ (30.7 μ , n=10).

Debido a las diferencias señaladas no podemos determinar a nuestros ejemplares como *D. talpicola*, las variaciones señaladas sugieren que podría tratarse de una especie diferente, sin embargo, se requiere comparar nuestros ejemplares con ejemplares tipo de la especie que nos permita decidir si nuestros hipopodios corresponden a un nuevo taxón. Aunado a lo anterior *D. talpicola* ha sido registrada en asociación con *Talpa europaea* (Escocia) y *Microtus nivalis* (Suiza) (Fain, 1969).

El conocimiento de hipopodios asociados con roedores es escaso, hasta el momento solo existen cuatro registros de ácaros del género *Dermacarus* en México (*Dermacarus irroratus* Fain e Ide, 1978, *D. mexicanus* Fain, 1969, *Dermacarus cognatus* Fain, 1967 y *Dermacarus sylvilagi* Fain, 1969), tres de las especies asociados con roedores de la familia Heteromyidae (*Liomys irroratus*, *Heteromys gaumeri* y *Heteromys anomalus*) y uno de la familia Cricetidae (*Baiomys musculus*), nuestros ejemplares representarían un nuevo registro de *Dermacarus* para el país, para el estado y para la especie de roedor asociada (*R. sumichrasti*).

CARACTERIZACIÓN DE LAS INFESTACIONES

La riqueza de ácaros y los niveles de infestación fueron variables por especie de roedor; sobre *R. mexicanus* solo una especie fue encontrada (*A. fahrenheitzi*), en *P. hylocetes* dos, en *M. mexicanus* tres y sobre *R. sumichrasti* se registraron un total de cinco taxones. Las familias mejor representadas fueron Laelapidae y Myobiidae con dos especies cada una, mientras que el resto de las familias (Trombiculidae, Leewenhoekidae, Myocoptidae y Glycyphagidae) solo incluyen a un taxón (Cuadro 4).

Para *P. hylocetes*, el valor más alto de prevalencia lo presentó *Euschoengastia* sp., mientras que los valores más altos de abundancia, intensidad promedio e intervalo de intensidad fueron para *A. circularis* (Cuadro 4).

En el caso de *M. mexicanus*, los niveles más altos de todos los parámetros calculados fueron para el trombicúlido *Euschoengastia* sp., mientras que los parámetros más bajos los presentó *Morelacarus morelensis* (Cuadro 4).

Sobre *R. sumichrasti*, el ácaro que presentó los valores más altos en prevalencia, abundancia e intensidad promedio fue *Euschoengastia* sp. y el que presentó los parámetros más bajos fue *M. musculus*, sin embargo, el intervalo de intensidad más alto fue alcanzado por esta especie (Cuadro 4).

Del total de taxones registrados (ocho) en las cuatro especies de cricétidos analizadas, solamente dos especies fueron compartidas, *A. fahrenheitzi* por las dos especies de roedores del género *Reithrodontomys*, y *Euschoengastia* sp., por *M. mexicanus*, *P. hylocetes* y *R. sumichrasti*. *Androlaelaps fahrenheitzi* fue el ácaro más prevalente, abundante y presentó una mayor intensidad promedio sobre *R. mexicanus*, pero el intervalo de intensidad fue más alto sobre *R. sumichrasti* (Cuadro 4). En cuanto a *Euschoengastia* sp., el mayor valor de prevalencia se observó en *M. mexicanus* y *P. hylocetes*, mientras que los mayores valores de abundancia, intensidad promedio e intervalo de intensidad se presentaron sobre la especie *M. mexicanus* (Cuadro 4).

Comparando de manera general los valores de infestación alcanzados por los ocho taxones registrados, el ácaro que presentó la mayor prevalencia (100%) es *Euschoengastia* sp. asociado con *M. mexicanus* y *P. hylocetes*, mientras que

el valor más bajo (5.5%) fue para *M. musculus* sobre *R. sumichrasti*; los valores más altos de abundancia, intensidad promedio e intervalo de intensidad fueron para *Euschoengastia* sp. asociada con *M. mexicanus*, y los bajos fueron para *M. musculus* asociado con *R. sumichrasti* (Cuadro 4).

Cuadro 4. Caracterización de las infestaciones causadas por especies de ácaros asociadas con cuatro especies de roedores cricétidos del Floripondio, San Gabriel, Jalisco, México.

	<i>Microtus mexicanus</i> n=5						<i>Peromyscus hylocetes</i> n=3						<i>Reithrodontomys mexicanus</i> n=2						<i>Reithrodontomys sumichrasti</i> n=18					
	HP	TP	%	Ab	X	I.I.	HP	TP	%	Ab	X	I.I.	HP	TP	%	Ab	X	I.I.	HP	TP	%	Ab	X	I.I.
Acari																								
Mesostigmata																								
Laelapidae																								
<i>Androlaelaps fahrenheiti</i>													1	5	50	2.5	5	-	8	30	44.4	1.66	3.7	1-8
<i>Androlaelaps circularis</i>							2	53	66.6	17.6	26.5	7-46												
Trombidiformes																								
Trombiculidae																								
<i>Euschoengastia</i> sp.	5	504	100	100.8	100.8	14-295	3	23	100	7.6	7.6	1-15							10	55	55.5	3.05	5.5	1-20
Leeuwenhookiidae																								
<i>Morelacarus morelensis</i>	1	2	20	0.4	2	-																		
Myobiidae																								
<i>Radfordia (Microtomyobia) hylandi</i>	2	5	40	1	2.5	2-3																		
<i>Radfordia (Neotomobia) subuliger</i>																			5	21	27.7	1.16	4.2	1-7
Myocoptidae																								
<i>Myocoptes musculus</i>																			1	1	5.5	0.05	1	-
Glycyphagidae																								
<i>Dermacarus</i> sp.																			3	42	16.6	2.33	14	1-25

HP: Huéspedes parasitados, TP: Número total de parásitos, %: Prevalencia, AB: Abundancia, X: Intensidad promedio, I.I.: Intervalo de intensidad.

DISCUSIÓN

En México los roedores representan el grupo más diverso de mamíferos; hasta el momento solo 110 especies de un total de 210 (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014) han sido estudiadas desde un punto de vista acarológico, lo que representa el 52.4% del total; lo anterior nos indica que en nuestro país aún falta un poco menos de la mitad de huéspedes por estudiar, lo cual nos permitirá conocer más acerca de estos huéspedes en particular (roedores) y su fauna asociada.

El presente trabajo incluyó el estudio de cuatro especies de roedores pertenecientes a una de las familias más diversas y distribuidas en nuestro país, la familia Cricetidae. A pesar de esto, el conocimiento de la fauna acarológica asociada con roedores cricétidos de Jalisco está aún lejos de ser completada, debido a que para el estado, el registro de ácaros era prácticamente nulo, ya que sólo había una referencia del trombicúlido *Pseudoschoengastia audyi* sobre la especie de roedor *Baiomys musculus* (Whitaker y Morales-Malacara, 2005) y el mióbido *R. (Neotomobia) subuliger* registrado recientemente sobre *R. sumichrasti* (Bochkov y Guzmán-Cornejo, 2014).

En particular este trabajo aporta información para ocho taxones de ácaros, representando siete de ellos nuevos registros para la localidad estudiada y para el estado. Asimismo, se encontró que siete de los ocho taxones estudiados son parásitos al menos durante algún estado de su desarrollo, y solo uno es considerado como forético (*Dermacarus* sp.).

Al hacer la comparación de la fauna acarológica de los cuatro huéspedes, se encontró que aunque las cuatro especies son simpátricas, presentan una composición diferente y solo dos taxones son compartidos, el trombicúlido *Euschoengastia* sp., el cual parasitó a *M. mexicanus*, *P. hylocetes* y *R. sumichrasti*, y el mesostigmado *A. fahrenheitzi* el cual se presentó tanto en *R. mexicanus* como en *R. sumichrasti*.

La mayor riqueza de ácaros asociados la obtuvo *R. sumichrasti*, sin embargo, esto puede ser resultado del tamaño de muestra, ya que para esta especie el número de huéspedes analizados fue mucho mayor (n= 18), mientras que para *M. mexicanus*, *P. hylocetes* y *R. mexicanus* sólo se revisaron los ejemplares que se

capturaron con el mismo esfuerzo de recolecta durante la salida, número que correspondió a cinco, tres y dos individuos respectivamente. En términos de abundancia de ácaros, el roedor mejor representado fue *M. mexicanus* con 513 ejemplares, determinada en gran parte por el trombicúlido *Euschoengastia* sp., cuya abundancia fue de 506 individuos, seguido de *Radfordia (Microtomyobia) hylandi* con cinco ejemplares y *Morelacarus morelensis* con solo dos individuos, esta última asociación ya había sido referida previamente pero en el estado de Morelos (Hoffmann, 1990).

Reithrodontomys sumichrasti presentó una abundancia de 149 ácaros asociados, determinada por tres especies principales *Euschoengastia* sp. (con 55 individuos), *Dermacarus* sp. (42) y *Androlaelaps fahrenheitzi* (30); de estas tres especies solo el laelápido *A. fahrenheitzi* ya había sido previamente registrado como parásito sobre esta especie de roedor en el estado de Oaxaca (Bassols, 1981). Por su parte el ácaro *Radfordia (Neotomobia) subuliger* (21 ejemplares) fue registrado recientemente sobre *R. sumichrasti* en los estados de Guerrero y Jalisco (Bochkov y Guzmán-Cornejo, 2014). Mientras que *Myocoptes musculus* (un individuo) es miembro de una familia pequeña de ácaros (Myocoptidae), el cual representa el segundo registro para México, el primero fue establecido para el estado de Colima sobre *Reithrodontomys fulvescens* (Estébanes-González, 2011).

La abundancia en *P. hylocetes*, fue de 76 ácaros, determinada principalmente por *A. circularis* con 53 ejemplares, ácaro que ya había sido registrado previamente con este cricétido (Bassols, 1981).

Por último *R. mexicanus* fue la especie menos diversa en términos de parásitos, presentando solo cinco ejemplares de *A. fahrenheitzi*, esto puede estar determinado por el número de huéspedes recolectados (n=2). Esta es la primera vez que se registra la asociación entre *R. mexicanus* y *A. fahrenheitzi*, lo que representa un nuevo registro para el estado, la localidad y para el huésped.

Entre las familias mejor representadas, en términos de riqueza, fueron Laelapidae y Myobiidae. La familia Laelapidae comprende un grupo con una gran diversidad de ácaros en cuanto a morfología y comportamiento se refiere, pueden ser de vida libre o estar asociados con artrópodos, aves o mamíferos

(principalmente especies nidícolas), debido a que este hábitat ofrece varias opciones para alimentarse y así obtener energía; otros pueden ser detritívoros, saprófagos o parásitos (incluyendo parásitos obligados y facultativos) (Krantz et al., 2009), algunos se pueden encontrar como parásitos temporales, principalmente de roedores (Hoffmann y López-Campos, 2000), generalmente presentan baja especificidad, es decir, parasitan a diversos taxones, se alimentan de sangre (hematófagos), y las hembras suelen encontrarse sobre el huésped, a diferencia de las protoninfas y deutoninfas que principalmente se encuentran en el nido debido a que probablemente bajan del huésped después de alimentarse (Strandmant, 1949); esto se vio reflejado en nuestro trabajo, ya que las especies del género *Androlaelaps* estuvieron representadas principalmente por hembras y encontrándose en asociación con tres de las cuatro especies de cricétidos, lo cual nos hace pensar en la baja especificidad hospedatoria que presentan.

En el caso de la familia Myobiidae representada por *R. (Microtimyobia) hylandi* y *R. (Neotomobia) subuliger*, son ácaros con el primer par de patas modificadas para asirse al pelo de los huéspedes, con algunos artejos reducidos o fusionados (Kethley, 1982). La alimentación en mióbidos está más o menos confinada a la base del folículo piloso, además las hembras durante los periodos reproductivos ingieren sangre pero pueden alimentarse de linfa u otros fluidos de tejidos extracelulares; se caracterizan por ser parásitos obligados y presentar una alta especificidad hospedatoria, por lo que suele ser paralela a la de sus huéspedes (Krantz et al., 2009).

La fauna acarológica y sus asociaciones, están determinadas por factores evolutivos y ecológicos. En el caso del parasitismo, el cuerpo del huésped proporciona una amplia variedad de estímulos ambientales y los recursos a los parásitos, desempeña un papel importante en la conformación de la ecología, historia de vida y el comportamiento del parásito (Klimpel y Mehlhorn, 2014). El ciclo de vida es de gran importancia dentro de las asociaciones que se presentan entre los ácaros y roedores, dentro de él existen estadios de desarrollo básicos, los cuales son: el huevo, prelarva, larva, protoninfa, deutoninfa, tritoninfa y adulto; dependiendo del grupo taxonómico uno o más estados puede estar suprimido

resultando en un amplio rango de patrones de historias de vida (Mullen y Oconnor, 2009); por ejemplo, algunas familias se asocian a los huéspedes solo en algún estado de desarrollo, tal es el caso de los ácaros de las familias Trombiculidae y Leeuwenhoekiidae.

Los trombicúlidos (representados en este estudio por *Euschoengastia* sp.), pasan por una etapa de parasitismo obligado transitorio, que es la larval (Hoffmann, 1990) (parásitos proteleanos), las larvas de *Euschoengastia* comprenden un grupo de organismos considerados de baja especificidad, al ser parásitos de todos los grupos de vertebrados (excepto peces) (Hoffmann, 1990), los cuales pueden ser encontrados sobre el huésped de manera interna o externa (Kethley, 1982), lo que se ve reflejado en este estudio ya que los encontramos asociados con tres de las cuatro especies de cricétidos estudiados.

Por su parte los leeuwenhóekidos (representados por *M. morelensis*), al igual que en los trombicúlidos, son parásitos obligados (como larvas) de un amplio rango de huéspedes incluyendo a los roedores. De acuerdo con Hoffmann (1990) los leeuwenhóekidos, presentan también una baja especificidad hospedatoria, sin embargo, hasta el momento *M. morelensis* solo ha sido registrada en asociación con *Neotoma mexicana* y *M. mexicanus* (mismo huésped sobre el cual se encontró en el presente trabajo), lo anterior podría significar que esta especie presenta cierta especificidad al menos con los cricétidos, pero es claro que aún se requieren hacer más estudios que involucren una mayor distribución geográfica y nuevos huéspedes para conocer más sobre la especificidad que guardan estos organismos sobre sus huéspedes.

En cuanto a la familia Glycyphagidae, ésta estuvo representada por deutoninfas (hipopodios) que se han especializado morfológicamente y fisiológicamente, para la supervivencia y las condiciones ambientales adversas, algunos de estos, han desarrollando estructuras tales como ventosas anales o ventrales, que les permite adherirse a sus huéspedes y ser transportados a sitios favorables para continuar con su desarrollo (Mullen y Oconnor, 2009). Algunos hipopodios son parásitos de los folículos pilosos y algunos géneros (e.g. *Dermacarus*) presentan estructuras desarrolladas, como el órgano pilícola que les

permite asirse al pelo del huésped y poder ser transportado (Fain *et al.*, 1969; Kethley, 1982); en nuestro estudio encontramos a *Dermacarus* sp. asociado con *R. sumichrasti*, este representa un nuevo registro para el género en México, para el estado y la localidad, así como para el huésped, ya que previamente había sido solo registrado en asociación con *Baiomys musculus* en el estado de Oaxaca (Fain *et al.*, 1969).

Al comparar nuestro trabajo con el realizado por Hernández-Cristóbal, (2012), en el que se estudiaron los ácaros asociados con dos especies de roedores del género *Peromyscus* (*P. aztecus* (n=15) y *P. melanurus* (n=35)) en la Yerba Buena, Juquila, Oaxaca; esta autora encontró un total de 26 taxones, diez asociados al primer roedor y 16 con el segundo; a pesar de que analizamos un mayor número de especies de roedores, nosotros solo registramos un total de ocho taxones de ácaros. Esta diferencia pudo deberse en primer lugar al tamaño de muestra, ya que nuestro número máximo de huéspedes revisados fue para *R. sumichrasti* con 18 ejemplares, para el resto de las especies (3) se recolectaron en total 10 ejemplares, muy probablemente si se aumentara el tamaño de muestra la riqueza y abundancia de ácaros sería diferente. Otro factor que pudo afectar la recolecta tanto de huéspedes como de ácaros es son las “diferentes” condiciones ecológicas existentes en cada sitio, ya que por las observaciones realizadas en cada localidad, la Yerba Buena, Oaxaca es un área aparentemente menos perturbada que el Floripondio, Jalisco. Las poblaciones de roedores en esta última localidad parecen ser pobres en términos de abundancia. Cabe la posibilidad de que este número varíe en una época diferente del año.

Se requiere sin duda el poder analizar la información generada a lo largo de un ciclo que nos permita tener un mejor conocimiento sobre la diversidad en una determinada área, de allí la importancia de seguir haciendo nuevos estudios para conocer más sobre las relaciones parásito-huésped en términos biológicos, ecológicos, evolutivos y biogeográficos.

Con este trabajo se amplía el conocimiento sobre la fauna acarológica asociada con roedores, para la localidad del Floripondio, San Gabriel, para el estado de Jalisco y para México.

CONCLUSIONES

Se obtuvieron ocho taxones de ácaros distribuidos en seis familias asociados con cuatro especies de roedores cricétidos (*M. mexicanus*, *P. hylocetes*, *R. mexicanus* y *R. sumichrasti*), de los cuales siete representan nuevos registros para la localidad y el estado, y uno para México.

De los ocho taxones encontrados, siete son considerados como parásitos y uno corresponde a una especie forética (*Dermacarus* sp.), la cual se encontró solo en una de las especies de roedores (*R. sumichrasti*).

Del total de taxones obtenidos, solo dos fueron compartidos, *Euschoengastia* sp., por las especies de roedores *M. mexicanus*, *P. hylocetes* y *R. sumichrasti*, y el mesostigmado *Androlaelaps fahrenheitzi* el cual se registró sobre *R. mexicanus* y *R. sumichrasti*.

La especie *Euschoengastia* sp., fue quien presentó los valores más elevados de prevalencia (100 %), abundancia (100.8), intensidad promedio (100.8) e intervalo de intensidad (14-295).

Se registra por primera vez al ácaro *Myocoptes musculus* ex *R. sumichrasti*; esta misma especie fue la que presentó los valores más bajos de prevalencia (5.5 %), abundancia (0.05) e intensidad promedio (1).

Con este estudio aportamos información sobre el conocimiento de los ácaros asociados con roedores en México, y en particular, en un estado pobremente estudiado; lo que incrementa en términos generales la lista del número de ácaros asociados con cricétidos de 138 a 140 especies.

BIBLIOGRAFÍA

Bassols, B.I. 1975. Mesostigmata de los mamíferos de México, con especial referencia a la subfamilia Laelapinae (Acari: Parasitiformes). Tesis de Doctorado de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México, D.F.

Bassols, B. I. 1981. Catálogo de los ácaros Mesostigmata en mamíferos de México. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional México 24: 9-49.

Bassols de Barrera I.B. 1970. Nuevos datos sobre *Gigantolaelaps* Fonseca 1949 (Acarinae: Dermanyssidae: Laelapinae). Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas 17:55-63.

Basurto, L. A. 1973. Contribución al estudio de los Mióbidos de México (Acarina, Myobiidae). Ciencia 28: 99-105.

Berlese, A. 1889. Acari Myriopoda et Scorpiones Hucusque in Italia Reperta 56: 143.

Bochkov, A. 2011. Mites of the subgenus *Microtomyobia* (Acariformes: Myobiidae: Radfordia) and their host-parasite relationships with cricetid rodents (Cricetidae), Zootaxa 2954: 1-86.

Bochkov, A. y C. Guzmán-Cornejo. 2014. Mites of the subgenus *Neotomobia* n. subg. (Acariformes: Myobiidae: Radfordia), parasites of the subfamily Neotominae (Rodentia: Cricetidae). Systematic Parasitology 89: 91-100.

Brennan, J. M. 1960. Eight new species of *Pseudoschoengastia* from Mexico and Panama with revised key to the species (Acarina: Trombiculidae). *Acarología* 2: 480-492.

Brennan, J. M. 1966. New records of chiggers (Acarina: Trombiculidae) from Baja California and islands of the Gulf of California. *Journal of Parasitology* 52: 772-775.

Brennan, J. M. y E. K. Jones. 1959. *Pseudoschoengastia* and four new neotropical species of the genus (Acarina: Trombiculidae). *Journal of Parasitology* 45: 421-429.

Brennan, J.M. y H.C. Dalmat. 1960. Chiggers of Guatemala (Acarina: Trombiculidae). *Annals of Entomological Society of America* 53: 183-191.

Brennan, J. M. y M. L. Goff. 1977. The neotropical genus *Hoffmannina*: four new species and other records from Mexico, Panama and Venezuela (Acarina: Trombiculidae). *Journal of Parasitology* 63: 908-914.

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.

Ceballos, G. y C. Galindo. 1984. Mamíferos silvestres de la Cuenca de México. Limusa, México. 299 p.

Ceballos G., y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Ciencia Y Tecnología. Fondo de Cultura Económica. México. 986 p

Ceballos G., y J. Arroyo-Cabrales, J. 2012. Lista actualizada de los mamíferos de México 2012. *Revista Mexicana de Mastozoología* 2: 27-80.

Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, R. A. Medellín y Y. Domínguez-Castellanos. 2005. Lista actualizada de los mamíferos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 9: 21-71.

Ceballos, G. y J. H. Brown. 1995. Global patterns of mammalian diversity, endemism, and endangerment. *Conservation Biology* 9: 559-568.

Cruz-Reyes, A. y B. Camargo-Camargo. 2001. Glosario de términos en parasitología y ciencias afines. Instituto de Biología, Programa Universitario de Investigación en Salud, Universidad Nacional Autónoma de México, Plaza y Valdés (eds.). México, D.F. 347 p.

Durand, L. y L. Neyra. 2010. Ecosistemas, especies y genes. En: La biodiversidad de México. Inventarios, manejos, usos, informática, conservación e importancia cultural, V.M. Toledo (ed.). Fondo de Cultura Económica, México. p. 12-36.

Espinosa, D. y S. Ocegueda. 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. En: Capital natural de México, Conocimiento actual de la Biodiversidad, J. Soberon, G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. p. 33-65.

Estébanes-González M.L. y R.L. Smiley. 1997. Two new species of the genus *Echinonyssus* Hirst (Acari: Laelapidae) from Mexico, with a key to the Neotropical species. *International Journal of Acarology* 23: 237-242.

Estébanes-González, M. L. y A. Cervantes. 2005. Mites and ticks associated with some small mammals in México. *International Journal of Acarology* 31: 23-37.

Estébanes-González, M. L., C. Sánchez-Hernández, M. D. L. Romero-Almaraz y G. D. Schnell. 2011. Ácaros parásitos de roedores de Playa de Oro, Colima, México. *Acta Zoológica Mexicana* 27: 169-176.

Evans, G. O. y W. M. Till. 1966. Studies on the British *Dermanyssidae* (Acari: Mesostigmata) Part II Classification. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology* 14: 8-370.

Ewing, H. E. 1938. North American mites of the subfamily Myobiinae, new subfamily (Arachnida). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 40: 180–197.

Ewing, H. E. 1938. A key to the genera of chiggers (mite larvae of the subfamily Trombiculidae) with descriptions of new genera and species. *Journal of the Washington Academy of Sciences* 28: 288-295.

Fain, A. 1969. Les deutonymphes hypopiales vivant en association phoretique sur les mammifères (Acarina: Sarcoptiformes). *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique* 45: 1-262.

Fain, A. 1973. Les listrophorides en America Neotropicale (Acarina: Sarcoptiformes). I. Familles Listrophoridae et Chirodiscidae. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique* 49: 1-149.

Fain, A., A. J. Munting y F. Luckoschus. 1970. Les Myocoptidae parasites des rongeurs en Hollande et en Belgique (Acarina: Sarcoptiformes). *Acta Zoologica et Pathologica Antverpiensia* 50: 67-120.

Fain, A., y A. V. Bochkov .2002. On some little known and a new species of Myobiidae (Acari) associated with rodents. *Bulletin de la Societe royale Belge d'Entomologie*. 138: 95-105 p.

Fain, A. y M. L. Estébanes. 1996. New fur mites of the family Listrophoridae (Acari: Astigmata) from México. *International Journal of Acarology* 22: 181-186.

Fain, A. y K. Hyland. 1972. The listrophoroid mites in North America. II. The family Listrophoridae Megnin and Trouessart (Acarina: Sarcoptiformes). *Bulletin de l'Institute Royal des Sciences Naturelles de Belgique* 501: 1-69.

Fain, A. y F. S. Lukoschus. 1974. Observations sur le development postembryonnaire des acariens de la famille Glyphagidae a hypopes Pilicoles ou endofolliculaires (Acarina: Astigmata). *Bulletin de l'Academie Royale de Belgique, Classe des Sciences* 60: 1137-1159.

Fain, A. y F. S. Lukoschus. 1976. Observations sur les Myobiidae d'insectivores avec description de taxa nouveaux (Acari: Prostigmata). *Acta Zoologica et Pathologica Antverpiensia* 66: 121-188.

Fain, A. y F. S. Lukoschus. 1977. Nouvelles observations sur les myobiidae parasites de rongeurs (Acarina: Prostigmata). *Acta Zoologica et Pathologica Antverpiensia* 69: 11-98.

Furman, D. P. 1955. Revision of the genus *Eubrachylaelaps* (Acarina: Laelaptidae) with the descriptions of two new species from Mexico. *Annals of the Entomological Society of America* 48: 51-60.

Guzmán-Cornejo, C., L. García-Prieto, G. Rivas, B. Mendoza, D. Osorio, y G. Montiel. 2012. *Manual de prácticas de metazoarios parásitos de vertebrados*. Las Prensas de Ciencias, México, D.F.

Google Maps. 2015. México, 6 de abril del 2015. Disponible en:

www.google.es/maps/place/San+Gabriel,+Jal.,+M%C3%A9xico/@19.7037132,-103.7397364,11z/data=!3m1!4b1!4m2!3m1!1s0x84257752907abb73:0x12057484bd953ccc!5m1!1e4

Hernández-Cristóbal, M. N. 2012. Ácaros asociados con roedores cricétidos (Muroidea: Cricetidae) de bosques Montañosos de la Sierra Madre del Sur, México. Tesis. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 73 p.

Hirst, S. 1915. On some new Acarine parasites of rats. Bulletin of Entomological Research 6:183-190.

Hoffmann, A. 1951. Contribuciones al conocimiento de los trombicúlidos mexicanos. 4a parte. Ciencia 11:97- 103.

Hoffmann, A. 1952. Contribuciones al conocimiento de los trombicúlidos mexicanos. 5a parte. Ciencia 12: 87-94.

Hoffmann, A. 1954. Contribuciones al conocimiento de los trombicúlidos mexicanos. 6a parte. Ciencia 8: 17-30.

Hoffmann, A. 1960. Contribuciones al conocimiento de los trombicúlidos mexicanos. 8a parte. Ciencia 20: 99-105.

Hoffmann, A., 1965. Contribución al conocimiento de los trombicúlidos mexicanos, 11a. parte. Folia Entomológica Mexicana 9: 3- 18.

Hoffmann, A. 1990. Los Trombicúlidos de México (Acarida: Trombiculidae). Publicaciones especiales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 275 p.

Hoffmann, A. y G. López-Campos. 2000. Biodiversidad de los ácaros en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D. F. 230 p.

Hooper, E.T. 1952. A systematic review of the harvest mice (Genus *Reithrodontomys*) of Latin America. Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan 77: 1-255.

Hooper, E.T. 1955. Notes on mammals of western Mexico. Occasional Papers of the Museum of Zoology the University of Michigan 565: 1-26.

Hooper, E.T. 1961. Notes of mammals of Western and Southern Mexico. Journal of Mammalogy 42: 120-122.

Hughes, R. D. y C. G. Jackson. 1958. A review of the Anoeidae (Acari). Virginia Journal of Sciences 9: 5-198.

Jameson, E. W. 1950. *Eubrachylaelaps debilis*, a new laelaptid mite (Acarina: Laelapidae) parasitic on the deer mouse, *Peromyscus maniculatus* (Mammalia: Cricetidae). Journal of Parasitology 36: 62-64.

Jameson, E. W., Jr. 1952. *Haemogamasus keegani* new species parasitic mite from western North America (Acarina: Laelaptidae, Haemogamasinae). Annals of Entomological Society of America 45: 600-604.

Jones, J. K. y H. H. Genoways. 1970. Harvest mice (Genus *Reithrodontomys*) of Nicaragua. Occasional Papers Western Foundation for Vertebrate Zoology 2: 1-16.

Kethley, J. 1982. Acariformes. *En* : Synopsis and classification of living organisms Vol. II. S. P. Parker (eds.). Mc Graw-Hill Inc., Philippines. p. 117-168.

Krantz, G. W., y D. E. Walter (eds.). 2009. A Manual of Acarology. Texas Tech University Press, Texas, United States of America. 793 p.

Lindquist, E. E., G. W. Krantz y D. E. Walter. 2009. Classification. En: Krantz, G. W. y D. E. Walter (eds). A manual of Acarology. Third Edition Texas Tech University Press, Texas. p. 97-103.

Loomis, R. B. 1969. Chiggers (Acarina, Trombiculidae) from vertebrates of the Yucatan Peninsula, Mexico. Miscellaneous Publications of the Museum of Natural History, University of Kansas 50: 1-22.

Loomis, R. B. 1971. The genus *Euschoengastoides* (Acarina:Trombiculidae) from North America. Journal of Parasitology 57: 689-707.

Loomis, R. 1976. Two new species of the genus *Pseudoschoengastia* (Acarina: Trombiculidae) from Mexico. Bulletin of the Southern California Academy of Science 75: 278-281.

Loomis, R. B. y M. Lee Goff. 1973. A new genus and two new species of North American Leeuwenhoekine Chiggers (Acarina: Trombiculidae). Journal of Medical Entomology 10: 113-117.

Loomis, R.B. y J.L. Lucas. 1970. A new subgenus and two new species of *Hexidionis* (Acarina, Trombiculidae) from North America. Bulletin of the Southern California Academy of Science 69: 52-59

Loomis, R.B. y R.E. Somerby. 1966. New species and new records of *Euschoengastia* (Acarina, Trombiculidae) from western Mexico Bulletin of the Southern California Academy of Science 65: 211-224.

Loomis, R. B. y J. P. Webb, Jr. 1969. A new species of *Speleocola* (Acarina: Trombiculidae) off a bat, *Pizonyx vivesi*, from Baja California México. Bulletin of the Southern California Academy of Science 68: 36-42.

Loomis, R. B. y J. P. Webb, Jr. 1972. A new species of *Microtrombicula* (Acarina: Trombiculidae) from Hidalgo, Mexico. Bulletin of the Southern California Academy of Science 71:159-161.

LLorente-Bousquets, J. y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota. En: Capital Natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. p. 292.

Lucas, J. L. y R. B. Loomis. 1968. The genus *Hexidionis* (Acarina, Trombiculidae) with the description of a new species from western Mexico. Bulletin of the Southern California Academy of Science 67: 233-239.

Mammals' Planet. 2015. All Planet's Mammals. 23 de febrero del 2015. Disponible en:

www.planet-mammiferes.org/drupal/en/node/40?indice2=Photos%2FRongeur%2FMyomo%2FSigmod%2FREitMex1.jpg

Mammals' Planet. 2015. All Planet's Mammals. 23 de febrero del 2015. Disponible en:

www.planet-mammiferes.org/drupal/en/node/40?indice2=Photos%2FRongeur%2FMyomo%2FSigmod%2FREitSum1.jpg

Mittermeier, R. A., P. Robles G. y C. Goettsch de M. 1997. Megadiversidad. Los países biológicamente más ricos del mundo. Agrupación Sierra Madre, S. C. y CEMEX, México, D. F.

Mullen, G. R. y O'connor, B. M. 2009. Mites (Acari). En: Medical and Veterinary Entomology G.R. Mullen y L.A. Durden (eds.). Academic Press, San Diego, California, U.S.A. p. 433-492.

Neumann, L. G. 1899. Revision de la famille des Ixodides. Mémoires de la Société Zoologique de France 12: 107-294.

Oudemans, A. C. 1924. Acarologische Aanteekeningen LXXXIV. Entomologische Berichten (Amsterdam) 6: 249-260.

Oudemans, A. C. 1936. Kritische Historisch. Overzicht der Acarologie 3: 746-797.

Pérez-Ponce de León, G. y L. García-Prieto. 2001. Los parásitos en el contexto de la Biodiversidad y la conservación. Biodiversitas 34: 11-15.

Pérez, T. M., Guzmán-Cornejo, C., Montiel-Parra, G., Paredes-León, R. y Rivas, G. 2014. Biodiversidad de ácaros en México. Revista Mexicana de Biodiversidad 85: 399-407.

Pérez-Saldaña, G. 2012. Phylum Chordata. En: Niveles de organización en animales, Alamo-Fernández, M.A., y Rivas, G. (eds.). Las Prensa de Ciencias, México, Distrito Federal. p. 332-367.

Ramírez-Pulido, J. 1969. Contribución al estudio de los mamíferos del Parque Nacional "Lagunas de Zempoala", Morelos, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 40: 253-290.

Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruiz, A. Gardner y J. Arroyo-Cabrales. 2014. List of Recent Land Mammals of Mexico. Special Publications, Museum of Texas Tech University 63: 69.

Ramírez, S., I. Bassols, y S. Santillán. 1980. *Hirstionyssus* (Acarina: Mesostigmata) del Volcán Iztaccíhuatl, México, con descripción de una nueva especie. Folia Entomológica Mexicana 44:157-167.

Romero-Almaraz, M. L., C. Sánchez-Hernández, C. García-Estrada y R. D. Owen. 2007. Mamíferos pequeños. Manual de técnicas de captura, preparación, preservación y estudio. Las prensas de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 201 p.

Samsinak, K. 1957. *Myocoptes glareoli* n. sp. Acari ein neuer Parasit der Rotelmaus (*Clethrionomys glareolus* Schreber). Zoologischer Anzeiger 158: 107-110.

Schmidt, G. D. y Roberts, L. S. 2005. Foundations of parasitology. McGraw-Hill, New York. 658 p.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1992. Expediente económico del parque nacional. Colima. México.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1993. Diagnóstico del Parque Nacional Nevado de Colima, Jalisco. Promotora Agropecuaria Universal. 90 p.

Sarukhán, J., J. Carabias, P. Koleff y T. Urquiza-Haas. 2012. Capital natural de México: Acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F. 91 p.

Sarukhán, J., P. Koleff, J. Carabias, J. Soberón, R. Dirzo, J. Llorente-Bousquets, G. Halffter, R. González, I. March, A. Mohar, S. Anta y J. de la Maza. 2009. Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F. 100 p.

Smithsonian National Museum of Natural History. 2015. North American Mammals. 10 de marzo del 2015. Disponible en:
http://www.mnh.si.edu/mna/image_info.cfm?species_id=763

Smithsonian National Museum of Natural History. 2015. North American Mammals. 10 de marzo del 2015. Disponible en:
http://www.mnh.si.edu/mna/image_info.cfm?species_id=676

Smithsonian National Museum of Natural History. 2015. North American Mammals. 10 de marzo del 2015. Disponible en:
http://www.mnh.si.edu/mna/image_info.cfm?species_id=707

Smithsonian National Museum of Natural History. 2015. North American Mammals. 10 de marzo del 2015. Disponible en:
http://www.mnh.si.edu/mna/full_image.cfm?image_id=2160

Strandmant, R. W. 1949. The blood-sucking mites of the genus *Haemolaelaps* (Acarina: Laelaptidae) in the United States. *The Journal of Parasitology* 35: 325-352.

Supino, F. 1897. Nuovi *Ixodes* della Birmania (Nota Preventiva). *Atti Societa Veneto-Trentina Di Scienze Naturali* 1: 230-238.

Tenorio, J. M. y F. J. Radovsky. 1979. Review of the subfamily Hirstionyssinae, synonymy of *Echinonyssus* Hirst and *Hirstionyssus* Fonseca, and description of four new species of *Echinonyssus* (Acari: Laelapidae). *Journal of Medical Entomology* 16: 370 - 412.

Vargas, F. 1984. Parques Nacionales de México y Reservas Equivalentes. Colección: Grandes Problemas Nacionales. Serie: Los Bosques de México. Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 266 p.

Vargas, F. 1997. Parques Nacionales de México Volumen I. Instituto Nacional de Ecología. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México. 352-359.

Walter, D. E. y H. C. Proctor. 2013. *Mites: Ecology, Evolution and Behaviour*, 2nd edition *Life at a Microscale*, Springer 486 p.

Webb, J. P. Jr. y R. B. Loomis. 1971. Trombiculid mites of the genus *Microtrombicula* (Acarina) from Costa Rica. *Contribution in Science Los Angeles County Museum* 1207:1-15.

Weber, C. y L. de Roguin. 1983. Notes inedites de Henri de Saussure sur les types de deux rongeurs du Mexique: *Microtus m. mexicanus* (Saussure) et *Reithrodontomys s. sumichrasti* (Saussure, 1861). *Review Suisse Zoology* 90: 747-750.

Whitaker, J.O. Jr. y C. Maser. 1984. Parasitic mites of voles of the genera *Microtus* and *Clethrionomys* from Oregon. *Northwest Science* 58: 150–142.

Whitaker, J. y J. B. Morales-Malacara. 2005. Ectoparasites and other associates (Ectodytes) of Mammals of Mexico. En: *Contribuciones mastozoológicas en*

homenaje a Bernardo Villa, V. Sánchez-Cordero y R. Medellín (Eds.). Instituto de Biología; Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México; Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 535-666 p.

Wrenn, W. J. y R. B. Loomis. 1967. *Otorhiniphila*, a new genus of chiggers (Acarina, Trombiculidae) from western North America. *Acarologia* 9:152-178.

Wrenn, W. J. y R. B. Loomis. 1974. The *Euschoengastia radfordi* species complex (Acarina: Trombiculidae) from western North America, with descriptions of five new species. *Annals of the Entomological Society of America* 67: 241-256.

Wrenn, W. J. y R. B. Loomis, 1976. Two new species of North American mites in the genus *Euschoengastia* (Acarina: Trombiculidae). *Southwestern Naturalist* 21: 301-309.

Zhang, Z.-Q. 2011. Animal biodiversity: an introduction to higher-level classification and taxonomic richness. *Zootaxa*. 3148:7-12.