



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores  
Zaragoza

## Acarofauna epizoica en murciélagos del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatéptl

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**B I Ó L O G A**  
P R E S E N T A:  
**LAURA LILIANA GONZÁLEZ LÓPEZ**

DIRECTOR DE TESIS: Dr. Juan B. Morales Malacara  
Asesor interno: Biol. Cristóbal Galindo Galindo



MÉXICO, D.F.

2008



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.

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México, por permitirme ser parte de su comunidad a través de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza donde recibí mi formación profesional.

A mi director de tesis el Dr. Juan B. Morales Malacara, por guiar este proyecto de tesis, por las correcciones, por la enseñanza en el tema de los ácaros y por sus consejos en otros asuntos de la vida aprendí muchas cosas de usted gracias doctor.

A mi asesor interno el Biol. Cristóbal Galindo Galindo, por ser mi profesor durante la carrera, por su ayuda en el desarrollo de este trabajo, por sus consejos y enseñanzas gracia prof.

A mis demás sinodales al M. en C. Manuel F. Rico Bernal y a la Biol. Ma. Del Carmen Salgado Merediz, por la revisión de mi tesis y correcciones y especialmente a la Biol. Ma. Magdalena Ordóñez Resendiz por su minuciosa exploración del escrito, por todas las correcciones que finalmente ayudaron a la mejora del presente trabajo, muchas gracias!

A la Dra. Gabriela Castaño del Laboratorio de Microartropodos de la Facultad de Ciencias, por su ayuda en la parte estadística.

A la biol. Laura del Castillo del Laboratorio de Acarología, Facultad de Ciencias, por su ayuda y enseñanza en la preparación de las laminillas e identificación de las familias de parásitos. Gracias Lau!

Y a todo el Laboratorio de Acarología muchas gracias!!!

## **Dedicatoria**

A mis padres por el apoyo que siempre me han brindado y estoy segura siempre puedo contar con ustedes, gracias por su cariño; a mis hermanos David y Rene por ser como son que así los quiero.

A toda mi demás familia desde mi abuelita, tías, tíos, primos, a mi familia de Oaxaca y especialmente a mis primas-hermanas: Rocío, Liz, Rosa Luz, Bety, Alma y Gaby las quiero mucho LOBAS!

A mis amigos de la carrera Juan Carlos, Priscila y Emilia por su amistad y porque después de todo fuimos un buen equipo.

A Pako y Marisela por ser tan buenos amigos y compartir esa amistad conmigo; y a Grisel por su reciente amistad. Amiguis los quiero.....

Y a Iván González por todo lo que representas en mi vida, gracias por todo Güerito!

<b>Índice</b>	<b>Pàgina</b>
Índice de figuras	iii
Índice de Cuadros	iv
Agradecimientos	v
Dedicatoria	vi
Resumen	vii
Introducción	1
Antecedentes	2
Descripción del área de estudio	6
Objetivos	7
Material y Método	7
Generalidades de los huéspedes	10
Resultados	12
Familia Macronyssidae	14
Género <i>Macronyssus</i>	14
<i>Macronyssus crosbyi</i>	
<i>Macronyssus longisetosus</i>	
Género <i>Radfordiella</i>	18
<i>Radfordiella anourae</i>	
<i>Radfordiella desmodi</i>	
<i>Radfordiella oricola</i>	
Género <i>Macronyssoides</i>	25
<i>Macronyssoides Kochi</i>	
Género <i>Chiroptonyssus</i>	27
<i>Chiroptonyssus haematophagus</i>	
<i>Chiroptonyssus robustipes</i>	
Familia Spinturnicidae	30
Género <i>Spinturnix</i>	30
<i>Spinturnix traubi</i>	
<i>Spinturnix sp.</i>	
Género <i>Periglischrus</i>	32
<i>Periglischrus herrerae</i>	
<i>Periglischrus iheringi</i>	
<i>Periglischrus vargasi</i>	

*Periglischrus* sp. D.

Familia Ixodidae	42
Género <i>Ixodes</i>	41
<i>Ixodes</i> sp.	
Familia Myobiidae	42
Género <i>Acanthopthirius</i>	42
<i>Acanthopthirius</i> ( <i>Acanthopthirius</i> ) <i>lopezi</i>	
<i>Acanthopthirius</i> sp.	
Género <i>Pteracarus</i>	43
<i>Pteracarus elegans</i>	
<i>Pteracarus</i> sp.	
Género <i>Eudusbabekia</i>	47
<i>Eudusbabekia arganoi</i>	
Género <i>Ewingana</i>	47
<i>Ewingana</i> ( <i>Doreyana</i> ) <i>inaequalis</i>	
<i>Ewingana</i> ( <i>Mormomyobia</i> ) <i>longa</i>	
Familia Leewenhoekiidae	52
Género <i>Whartonia</i>	52
<i>Whartonia perplexa</i>	
Familia Chirodiscidae	54
Género <i>Olabidocarpus</i>	54
<i>Olabidocarpus</i> sp.	
Familia Sarcoptidae	55
Género <i>Notoedres</i>	55
<i>Notoedres</i> ( <i>Bakeracarus</i> ) <i>lasionycteris</i>	
Riqueza de especies de murciélagos.	58
Diversidad de ácaros parásitos en las especies de murciélagos.	58
Riqueza y abundancia de ácaros parásitos.	58
Riqueza y abundancia de murciélagos y parásitos de acuerdo a la estacionalidad ambiental.	58
Especificidad.	58
Análisis de agrupamiento	61
Discusión	63
Conclusiones	67
Bibliografía	68

## Índice de figuras

Figura	Página
1. Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl	6
2-3. <i>Macronyssus crosbyi</i>	17
4. <i>Macronyssus longisetosus</i>	17
5-7. <i>Radfordiella anourae</i>	22
8-10. <i>Radfordiella desmodi</i>	23
11-12. <i>Radfordiella oricola</i>	24
13-14. <i>Macronyssoides kochi</i>	26
15. <i>Chiroptonyssus haematophagus</i>	29
16-17. <i>Chiroptonyssus robustipes</i>	29
18-21. <i>Spinturnix traubi</i>	37
22. <i>Periglischrus herrerae</i>	38
23-26. <i>Periglischrus iheringi</i>	39
27-28. <i>Periglischrus vargasi</i>	40
29-30. <i>Periglischrus</i> sp. D.	40
31-32. <i>Acanthopthirius lopezi</i>	45
33-36. <i>Pteracarus elegans</i>	46
37-39. <i>Eudusbabekia arganoi</i>	50
40-41. <i>Ewingana (Mormomyobia) longa</i>	51
42-43. <i>Ewingana (Doreyana) inaequalis</i>	51
44. <i>Whartonia perplexa</i>	53
45. <i>Notoedres (Bakeracarus) lasionycteris</i>	57
46. Especies y número de murciélagos colectados durante la temporada de lluvia	61

47. Especies y número de murciélagos colectados durante la temporada de secas	61
48. Especies y número de parásitos presentes en la temporada de lluvias	62
49. Especies y número de parásitos presentes durante la temporada de secas	63
50. Análisis de agrupamiento o cluster, donde se muestra la similitud entre las especies de murciélagos de acuerdo a los ectoparásitos que poseen	65

### **Índice de cuadros**

Cuadro	Página
1. Registro actual de las especies de ácaros parásitos presentes en las especies de murciélagos del Parque Nacional Izta-Popo	3
2. Localidades muestreadas para la colecta de los murciélagos	9
3. Número de parásitos presentes en las especies de murciélagos del Parque Nacional Izta-Popo	59
4. Diversidad y número total de parásitos presentes en la temporada de lluvias	62
5. Diversidad y número de parásitos presentes durante la temporada de secas	63
6. Especificidad de los parásitos con sus huéspedes	64

## Resumen

Los ácaros se encuentran entre los animales más diversos del mundo, ocupan una gran variedad de ambientes, y muchos de ellos se encuentran asociados a otros animales, donde se incluye el parasitismo, siendo uno de sus principales huéspedes los mamíferos, y de éstos los murciélagos. En el Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl, no había registros de la acarofauna de los murciélagos que habitan este lugar, siendo un sitio de interés por la convergencia de dos regiones biogeográficas, la neártica y la neotropical. En el presente trabajo se capturaron especies de murciélagos de tres familias Phyllostomidae, Vespertilionidae y Molossidae, de los cuales se obtuvieron ácaros parásitos de las familias Macronyssidae, Spinturnicidae, Myobiidae, Ixodidae, Leewenhoekiidae, Chirodiscidae y Sarcoptidae, se obtuvo un total de 25 especies y se realizó la descripción taxonómica de cada una de ellas, también se hizo referencia a la diversidad de parásitos presentes en cada especie de murciélago, la especificidad que presentan hacia su huésped, la similitud existente entre las especies de murciélagos de acuerdo a la presencia de parásitos y las diferencias estacionales tanto para los parásitos como para los huéspedes. En el caso de los murciélagos la familia Phyllostomidae es la que tiene el mayor número de especies y la familia Vespertilionidae el mayor número de individuos. En cuanto a los parásitos la familia Macronyssidae es la que presenta tanto el mayor número de especies como de individuos, seguida por las familias Spinturnicidae y Myobiidae. La mayoría de los parásitos representan nuevos registros de distribución, *Olabidocarpus* sp. representa una posible nueva especie para México y *Whartonia perplexa* un nuevo registro para el país. La mayoría de los parásitos presenta una especificidad monoxena hacia su huésped y en el análisis de agrupamiento los murciélagos que quedan más cercanos se encuentran dentro del mismo grupo taxonómico y comparten algunos aspectos ecológicos, finalmente en cuanto a la estacionalidad ambiental, en temporada de secas se presenta una mayor abundancia tanto de parásitos como de murciélagos, contrario a la diversidad de especies la cual es mayor en lluvia para ambos casos.

## Introducción

Los ácaros pertenecen a uno de los grupos más diversos, numerosos y antiguos que existen en el planeta, el phylum Artropoda (Hoffmann, 1988). Los ácaros se encuentran dentro de la subclase Acari y también constituyen un grupo muy diverso, alrededor del mundo se han descrito cerca de 35000 especies pero se cree que el número de especies por descubrir es aún mayor (Hoffmann y López-Campos, 2000). Una característica sobresaliente es que son animales pequeños, algunas larvas miden menos de 100 micras; las garrapatas llegan a medir hasta 3 cm, siendo las representantes de mayor tamaño (Hoffmann, 1988). Se han adaptado a vivir en diferentes tipos de ambientes, de manera que se pueden encontrar en el suelo, en diferentes cuerpos de agua, asociados a la vegetación, en cuevas, etc. Asimismo, muchos de estos animales han establecido alguna relación simbiótica con otros organismos, como foresia, mutualismo, comensalismo y parasitismo, entre otras. Este último representa una de las estrategias de biorrelación más común que todas las relaciones alimenticias o de asociación combinadas, definiéndose como una simbiosis íntima entre dos organismos heteroespecíficos, en la cual el parásito (normalmente el más pequeño de los dos) depende metabólicamente del huésped, éste a su vez responde a los antígenos del parásito con una respuesta inmunológica o de defensa (Morales-Malacara, 1998).

La relación entre parásito y huésped ha evolucionado, de manera que han adquirido una serie de adaptaciones mutuas que estabilizan su interacción en una situación de equilibrio tal que una población mixta de ambas especies es perdurable y no implica la extinción de una de ellas (Margalef, 1995). Algunos factores ecológicos y fisiológicos influencian la especificidad del huésped. Generalmente ha habido una evolución en los parásitos hacia una reducción de lesiones o daños en sus huéspedes (Whitaker, 1988).

Los parásitos se pueden clasificar dependiendo de su ubicación en el cuerpo del huésped; si se encuentran viviendo en zonas internas en localidades tales como la zona alimenticia, en algunos órganos como el hígado, pulmones y vejiga urinaria, son conocidos como endoparásitos (Cheng, 1986). Si se encuentran unidos o sobre la superficie del huésped (tegumento) son llamados ectoparásitos (Cheng, 1986).

Los ácaros se encuentran entre los parásitos más comunes de los vertebrados, se han observado en diferentes taxones, donde se encuentran animales tales como los murciélagos, armadillos, pájaros, marsupiales, reptiles y primates –incluyendo al hombre. Estos incluyen ácaros que se alimentan de sangre, linfa, secreciones sebáceas o tejidos digeridos, picando la piel de sus huéspedes, invadiendo heridas o la superficie de los poros (Krantz, 1978).

Los ácaros parásitos son los más especializados, no sólo por sus modificaciones morfológicas sino por los cambios que han sufrido en sus ciclos de vida, su fisiología y su comportamiento. Son los ectoparásitos más frecuentes, numerosos y variados; algunos de ellos, a lo largo de su evolución han llegado a invadir cavidades internas, principalmente las vías respiratorias y muchos viven por un tiempo bajo la piel (Hoffmann, 1988).

En el caso de los murciélagos se ha registrado que la mayoría de los ectoparásitos presentes en abundancia y número de especies son ácaros de las familias Macronyssidae, Myobiidae y Spinturnicidae (Whitaker, 1988).

Los murciélagos pertenecientes al orden Chiroptera representan un grupo de gran interés en cuanto a su estudio e importancia, ya que tan sólo en México se distribuyen 138 (Whitaker y Morales-Malacara, 2005) de las 925 especies de murciélagos que se han descrito alrededor del mundo (Wilson, 1997), colocándose como el segundo orden más diverso de mamíferos en México (Ceballos y Oliva, 2005).

Los murciélagos tienen una amplia distribución. Se distribuyen en todos los continentes y sólo se encuentran ausentes en las regiones polares (Nowak, 1994).

En México, dentro de las áreas naturales protegidas (ANP), las especies de quirópteros están ampliamente representadas, pues más del 82% del total se distribuyen en 20 o más ANP (Sánchez-Cordero y Martínez-Gallardo, 1993).

El Parque Nacional Izta-Popo es, entre todos los parques mexicanos, el que abarca mayor número de entidades federativas (Sosa, 1951). Al ubicarse dentro del Eje Neovolcánico Transversal, forma parte de una provincia que es un punto de contacto y

de transición entre la vegetación y la fauna neártica y la neotropical, lo que le confiere una mayor importancia como espacio geográfico (Chávez y Trigo, 1996). La riqueza y distribución de las especies de mamíferos es resultado de la combinación de estos dos elementos neártico y neotropical. En todos los órdenes de mamíferos, la proporción de especies para México es intermedia entre el valor de la región Neártica y la Neotropical, a excepción del orden Chiroptera, que son principalmente neotropicales (Arita y Ceballos, 1997). En cuanto a los murciélagos, en el Parque Nacional Izta-Popo se han registrado 19 especies, de las cuales 13 se encuentran en la zona de influencia y 6 en el área protegida del Parque (Ornelas, 2006); sin embargo, no hay ningún estudio en cuanto a los parásitos de estos quirópteros.

El estudio de ácaros ectoparásitos de murciélagos provee una excelente oportunidad para el estudio de la sistemática, de la zoogeografía y las relaciones huésped-parásito de carácter coevolutivo (Morales-Malacara, 1998). En el presente trabajo al ubicarse dentro de las provincias biogeográficas Neártica y Neotropical, se espera incrementar la diversidad de ácaros parásitos y también dar a conocer nuevos registros de distribución.

## **Antecedentes**

El estudio de los ácaros se ha enfocado inicialmente a descripciones taxonómicas y registros de distribución, sin dejar fuera estos dos elementos también se han hecho contribuciones importantes en aspectos morfológicos, filogenias, la relación parásito-huésped y procesos ecológicos y evolutivos.

En México se han realizado diversos trabajos sobre el estudio de ácaros parásitos en murciélagos, cabe destacar a Anita Hoffmann (1944), quien desde su tesis de maestría "Los ectoparásitos de los murciélagos mexicanos", hizo contribuciones importantes para el estudio de los ácaros parásitos. Bassols (1975, 1981) estudió ácaros del orden Mesostigmata en mamíferos; Morales-Malacara (1981, 1993, 1996, 1998) con diversos estudios en ácaros principalmente del orden Mesostigmata en murciélagos; Guzmán-Cornejo (2000, 2004), ha trabajado con endoparásitos y ectoparásitos de murciélagos; Whitaker y Morales-Malacara (2005), quienes hacen un registro total de parásitos de mamíferos en México, en particular ácaros parásitos en murciélagos, dan a conocer un total de 165 especies de ácaros; Martínez-Hernández (2006), en su tesis de licenciatura, estudió la artropodofauna ectoparásita de murciélagos. Hasta la fecha se siguen identificando nuevas especies de ácaros parásitos en murciélagos, así como nuevos registros de distribución.

Cuadro 1. Registro actual de las especies de ácaros parásitos presentes en las especies de murciélagos del Parque Nacional Izta-Popo. Tomado de Whitaker y Morales-Malacara, 2005

Parásito	Huésped	Estado	Referencia
<i>Macronyssus crosbyi</i>	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Morelos	Palacios-Vargas & Morales-Malacara (1983); Morales-Malacara, (1998).
	<i>Myotis thysanodes</i> <i>Myotis velifer</i>	Nuevo León Morelos	Bassols Batalla <i>et al.</i> (1996). Palacios-Vargas & Morales-Malacara (1983).
	<i>Natalus stramineus</i>	Distrito Federal	Hoffmann (1944c); Bassols (1981).
	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Morelos,	Morales-Malacara, (1998).
<i>Macronyssus longisetosus</i>	<i>Corynorhinus mexicanus</i>	Tlaxcala,	Morales-Malacara & López W. (1990).
	<i>Corynorhinus townsendii</i>	Querétaro	Morales-Malacara (1998).
<i>Radfordiella desmodi</i>	<i>Desmodus rotundus</i>	Morelos, Colima, Querétaro, Chiapas, Nuevo León, Puebla, Veracruz ,	Bassols de Barrera (1979); Hoffmann <i>et al.</i> (1980; 1986); Morales-Malacara (1996a).
<i>Radfordiella oricola</i>	<i>Anoura geoffroyi</i>	Chiapas, Morelos, Guerrero, Edo. de México	Radovsky <i>et al.</i> (1971); Morales-Malacara (1980; 1982; 1996a).
	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Nuevo León	Phillips <i>et al.</i> (1969); Radovsky <i>et al.</i> (1971); Webb & Loomis (1977); Hoffmann <i>et al.</i> (1980); Morales-Malacara (1980; 1996a); Bassols (1981).
<i>Radfordiella anourae</i>	<i>Anoura geoffroyi</i>	Chiapas, Morelos	Radovsky <i>et al.</i> (1971); Palacios-Vargas & Morales-Malacara (1983); Hoffmann <i>et al.</i> (1986); Morales-Malacara (1996a).
<i>Macronyssoides kochi</i>	<i>Artibeus hirsutus</i> <i>Artibeus intermedius</i> <i>Artibeus jamaicensis</i>	Guerrero Puebla, Quintana Roo Morelos, Michoacán, Puebla, Q. Roo, Veracruz, Yucatán	Morales-Malacara (1998). Morales-Malacara (1998). Palacios-Vargas & Morales-Malacara (1983), Hoffmann <i>et al.</i> (1986), Morales-Malacara (1996a).
	<i>Artibeus lituratus</i> <i>Artibeus sp.</i>	Veracruz, Q. Roo Oaxaca, Morelos, Guerrero, Veracruz	Morales-Malacara (1998). Bassols (1981).
	<i>Dermanura azteca</i>	Tlaxacala	Morales-Malacara & Lopez-Ortega (1994).
	<i>Dermanura phaeotis</i> <i>Desmodus rotundus</i> <i>Sturniria ludovici</i>	Quintana Roo Michoacán Puebla	Morales-Malacara (1998). Morales-Malacara (1998). Morales-Malacara (1998).
	<i>Chirotonyssus haematophagus</i>	<i>Molossus rufus</i> <i>Molossus sinaloae</i>	Chiapas, Veracruz, Puebla, Oaxaca, Yucatán.
<i>Chirotonyssus robustipes</i>	<i>Dermanura tolteca</i> <i>Molossus sp.</i>	Oaxaca Morelos	Morales-Malacara (1998). Bassols de Barrera (1979). Strandtmann and Wharton (1958).
	<i>Natalus stramineus</i>	Morelos	Hoffmann (1944c); Strandtmann and Wharton (1958); Bassols (1981); Morales-Malacara (1996a);

Cuadro1. Continuación del registro de ácaros en murciélagos del PN Izta-Popo.

	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Guerrero, Morelos Veracruz, Puebla, Querétaro, Tamaulipas	Guzmán-Cornejo <i>et al.</i> , (2003)
<i>Spinturtix traubi</i>	<i>Corynirhinus mexicana</i>	Tlaxacala, Edo. de México	Morales-Malacara & López-W. (1990; 1998); Morales-Malacara (1996a).
<i>Periglischrus herrerae</i>	<i>Desmodus rotundus</i>	Edo. de México, Michoacán, Morelos, Querétaro, Guerrero, Puebla, Yucatán,	Bassols de Barrera (1979); Bassols (981); Hoffmann <i>et al.</i> (1980; 1986); Morales-Malacara (1996a).
<i>Periglischrus iheringi</i>	<i>Artibeus hirsutus</i> <i>Artibeus intermedius</i> <i>Artibeus jamaicensis</i>	Michoacán, Guerrero Michoacán, Puebla Guerrero, Morelos, Michoacán, Tamaulipas, Yucatán, Veracruz, Oaxaca, Q. Roo, Campeche, Puebla	Morales-Malacara (1998). Morales-Malacara, (1998). Wharton (1983); Rudnick (1960); Machado-Allison (1964); Kingston <i>et al.</i> (1971); Webb & Loomis (1977); Palacios-Vargas & Morales-Malacara (1983); Morales 1996a). Morales-Malacara (1998).
	<i>Artibeus lituratus</i> <i>Chiroderma salvini</i> <i>Dermanura azteca</i> <i>Dermanura phaotis</i> <i>Dermanura tolteca</i> <i>Desmodus rotundus</i> <i>Platyrrhinus helleri</i> <i>Sturniria lilium</i>	Guerrero, Michoacán, Veracruz, Q. Roo Michoacán Michoacán, Tlaxacala, Querétaro Michoacán Michoacán Michoacán, Guerrero Veracruz Guerrero, Michoacán	Morales-Malacara (1998). Malacara & López-Ortega (1994). Morales-Malacara, (1998). Morales-Malacara (1998). Kingston <i>et al.</i> (1971). Hoffmann <i>et al.</i> (1971). Kingston <i>et al.</i> (1971).
<i>Periglischrus sp. D.</i>	<i>Leptonictoris nivalis</i>	Guerrero, Morelos	Hoffmann (1944c); Hoffman <i>et al.</i> (1980; 1986); Morales-Malacara (1980; 1996a; 1998; 2001); Bassols (1981); Palacios-Vargas & Morales-Malacara (1983); Sheeler- Gordon & Owen (1999); Morales- Malacara & López-Ortega (2002).
<i>Periglischrus vargasi</i>	<i>Anoura geoffroyi</i>  <i>Balantiopteryx plicata</i> <i>Desmodus rotundus</i> <i>Leptonictoris curasoae</i> <i>Leptonictoris nivalis</i>  <i>Macrotus californicus</i>  <i>Macrotus waterhousii</i>  <i>Molossus rufus</i> <i>Sturniria lilium</i>	Chiapas, Guerrero, Morelos, Veracruz, Michoacán, Edo. de México Tabasco Tabasco Guerrero  Chiapas, Guerrero B. California Sur  (sic) México  Edo. de México Chiapas	Hoffmann (1944a; 1944c); Rudnick (1960); Morales- Malacara (2001). Ryckman (1956). Ryckman (1956). Hoffmann (1944a). (1960); Kingston <i>et al.</i> (1971); Webb & Loomis (1977). Rudnick (1960); Whitaker & Easterla (1975); Hoffmann <i>et al.</i> (1980). Hoffmann (1944a; 1944c); Rudnick (1960); Webb & Loomis (1977). Kingston <i>et al.</i> (1971); Webb & Loomis (1977); Morales-Malacara (1996a). Hoffmann (1944c). Hoffmann (1944a; 1944c); Rudnick (1960); Webb & Loomis (1977).

Cuadro1. Continuación del registro de ácaros en murciélagos del PN Izta-Popo.

<i>Acanthopthirius</i> ( <i>Acanthopthirius</i> ) <i>lopezi</i>	<i>Corynorhinus</i> <i>mexicanus</i>	Tlaxcala	Morales-Malacara & López-W. (1990); Morales-Malacara (1993).
<i>Pteracarus elegans</i>	<i>Corynorhinus</i> <i>mexicanus</i>	Tlaxcala	Morales-Malacara & López-W. (1990).
<i>Eudusbabekia arganoi</i>	<i>Desmodus rotundus</i>	Veracruz	Vomero (1972); Webb & Loomis (1977); Morales- Malacara (1980); Hoffman <i>et al.</i> (1980; 1986); Palacios-Vargas & Morales-Malacara (1983); Uchikawa (1987).
<i>Ewingana</i> ( <i>Doreyana</i> ) <i>inaequalis</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Durango, Neuvo León, Puebla, Zacatecas	Guzmán-Cornejo <i>et al.</i> (2003).
<i>Ewingana</i> ( <i>Mormoyobia</i> ) <i>longa</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Durango, Neuvo León, Puebla, Zacatecas	Guzmán-Cornejo <i>et al.</i> (2003).
<i>Whartonia perplexa</i>	<i>Eptesicus fuscus</i>	Montana, EUA <b>Puebla**</b>	Brennan (1947)
<i>Notoedres</i> ( <i>Bakeracarus</i> ) <i>lasionycteris</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Durango, Neuvo León, Puebla, Zacatecas	Guzmán-Cornejo <i>et al.</i> (2003).

## Descripción del área de estudio

### Ubicación geográfica

El presente trabajo se realizó dentro del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl (PNIP), el cual forma parte de la provincia fisiográfica del Eje Volcánico Transversal, que representa un sistema montañoso situado aproximadamente a lo largo de los paralelos 19° y 20° de latitud N, constituido por grandes formaciones montañosas, específicamente la zona de estudio es parte de la Sierra Nevada (Chávez y Trigo, 1996). El Popocatepetl alcanza una altura de 5 450 m y el Iztaccíhuatl 5 280 m (Rzedowski, 1981).

El Parque se ubica entre las coordenadas geográficas 18°59' y 19°16'25" de latitud norte y, 98°34'54" y 98°16'25" de longitud oeste. Ocupa parte de los estados de México, Puebla y Morelos (Fig. 1) PNIPZ, 2007.

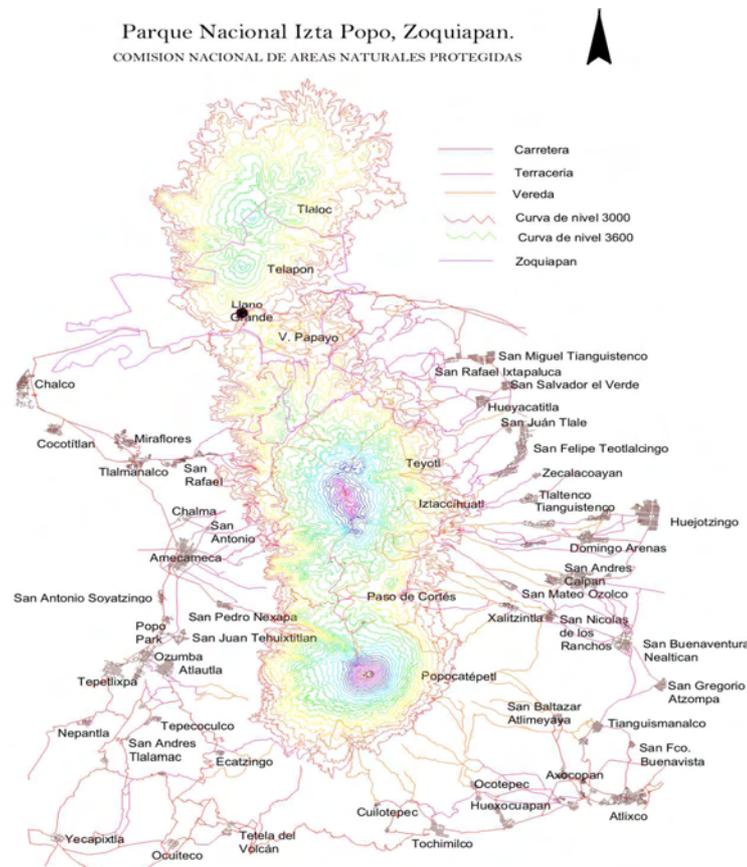


Fig. 1. Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl

En cuanto a la geología del Parque, el Sistema Volcánico Transversal fue edificado por emisiones de lava que surgieron a través de calizas plegadas que afloran a trechos en la parte baja de la vertiente sur del Popocatepetl, las emisiones fueron, sucesivamente, de dacitas que forman los picos de la parte central de la Sierra Nevada, de andesitas que forman el Iztaccíhuatl y el Popocatepetl que es de las más recientes (Chávez y Trigo, 1996). El PN Izta-Popo se encuentra dentro de la corriente del río Balsas, la cual se origina al sur de la cordillera Neo- Volcánica y comprende los estados de Oaxaca, Puebla, México, Morelos, Michoacán y Guerrero (Tamayo, 1943). De los climas que se tienen registrados van desde muy fríos con temperaturas media anuales de  $-2^{\circ}\text{C}$ , a climas fríos donde la temperatura llega hasta  $5^{\circ}\text{C}$  y clima templado con lluvias en verano, con una temperatura media anual que oscila entre  $12$  y  $18^{\circ}\text{C}$  principalmente (PNIPZ, 2007). Se presentan bosques mixtos de comunidades de Pino-Aile y de Aile-Pino, localizándose entre los 3350 y 3500 msnm. Las comunidades de Pino-Encino se localizan principalmente entre los 2350 y 2600 msnm (Chávez y Trigo, 1996). Los pastizales dentro del Popocatepetl y el Iztaccíhuatl presentan una comunidad de tipo zacatonal que representa el clímax climático en México que es el que se desarrolla por encima del límite de la vegetación arbórea (Rzedowski, 1981). En total y teniendo en cuenta el área de influencia del Parque, se tiene un registro de 914 especies vegetales, distribuidas en 370 géneros y 89 familias, de las cuales 643 son dicotiledóneas, 260 monocotiledóneas y 11 gimnospermas (Chávez y Trigo, 1996). En cuanto a la fauna, en la Sierra Nevada existe un 100% de las familias de mamíferos no voladores y el 89.5% del total de familias registradas para todo el valle de México, el orden de los roedores es el mejor representado con cinco familias y 21 especies (Chávez y Trigo, 1996). En cuanto a los quirópteros, el registro más reciente es de 4 familias y 19 especies (Ornelas, 2006). En el caso de las aves se han registrado alrededor de 196 especies dentro del Parque, lo que significa que ahí se puede encontrar alrededor del 65% de las 320 especies registradas para las inmediaciones de la Ciudad de México (AICAS, 2004). Para los reptiles y anfibios se registra seis especies de anfibios pertenecientes a tres familias y diez especies de reptiles ubicadas en cinco familias (Chávez y Trigo, 1996).

## **Objetivos**

Describir taxonómicamente las especies de ácaros parásitos de murciélagos del Parque Nacional Izta-Popo y determinar la diversidad de los ectoparásitos presentes en los quirópteros.

### **Objetivos particulares**

Evaluar la diversidad de ácaros parásitos en cada especie de murciélagos de la zona de estudio.

Determinar el grado de especificidad de los ácaros parásitos entre las especies de murciélagos.

Evaluar la similitud entre las especies de murciélagos de acuerdo a la presencia de sus parásitos.

Evaluar la diversidad de ácaros de acuerdo a la estacionalidad ambiental.

## **Material y Método**

Para cumplir los objetivos anteriormente planteados el trabajo se ha dividido en tres fases, trabajo de campo, trabajo en el laboratorio y trabajo de gabinete en donde se desarrollarán las siguientes actividades.

### **Trabajo de campo**

El trabajo de campo fue realizado durante el 2004 por estudiantes de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, el cual consistió en visitas al área de estudio en períodos de lluvia y sequía, con lo que se obtuvo organismos representados (murciélagos y ácaros) en períodos con características ambientales diferentes.

Captura de ejemplares. Los murciélagos se colectaron en sitios permanentes dentro de siete localidades (Cuadro 2), para las capturas se utilizaron redes ornitológicas (12x 3m), las cuales se extendieron en sitios abiertos en la vegetación y/o zonas cercanas a cuerpos de agua. Las redes permanecieron abiertas un lapso de nueve horas en promedio (16:00 – 01:00 horas). Durante este período las redes se visitaron en intervalos de dos horas, donde se capturaron los organismos que quedaron atrapados.

Durante el día se visitaron refugios (cuevas, grietas, construcciones antropogénicas, etc.) en donde se encontraron algunos murciélagos; las capturas en estos sitios se llevaron a cabo con la ayuda de redes de golpeo (2 redes) las cuales tienen un diámetro de aproximadamente 50 cm.

Los murciélagos fueron almacenados temporalmente en bolsas nylon o de plástico, anotando tanto en las etiquetas como en la bitácora datos de colecta (colector, fecha, localidad). Los ejemplares colectados fueron sacrificados por vía de hipotermia (hielo seco) y se trasladaron al laboratorio LIB-0303 de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, en donde fueron almacenados en refrigeradores para su conservación.

## **Trabajo en laboratorio**

Determinación taxonómica de los murciélagos. La identificación de los murciélagos se realizó con ayuda de claves taxonómicas (Hall, 1981; Medellín *et al.*, 1997), con base en las siguientes medidas: longitud corporal, oreja derecha, pata derecha y sexo. Se determinaron hasta el nivel de especie y se etiquetaron, cada etiqueta tiene los datos del colector, especie de murciélago, fecha, localidad y un número de catalogo.

Obtención de los organismos epizoicos. Esta etapa se realizó en el Laboratorio de Acarología, Facultad de Ciencias, donde se examinó al huésped con ayuda de un microscopio estereoscópico. Las regiones corporales a revisar fueron: pelo ventral y dorsal, base de las extremidades, piel, orejas, boca, patas, uropatagio dorsal y ventral, superficie dorsal y ventral de las alas.

Conservación y montaje. Una vez que se obtuvieron los parásitos se colocaron en viales con alcohol al 70% para su conservación. Para el montaje de los ácaros, éstos se colocaron en un portaobjetos con líquido hoyer y se cubrieron con un cubreobjetos; algunos parásitos se les realizó un tratamiento previo con líquido nesbitt el cual ayuda a aclarar estructuras, para facilitar su determinación; cada preparación fue numerada y catalogada.

La determinación de los parásitos se realizó con ayuda de un microscopio de contraste de fases y ayuda de claves taxonómicas (Morales-Malacara, 1998; Dusbábek, 1973).

Cuadro 2. Localidades muestreadas para la colecta de los murciélagos.

Localidad	Coordenadas	Altitud (msnm)	Tipo de vegetación
Cerro del Ocotepec	19°45' N 99°56' W	3747	<i>Pinus hartwegii</i>
San Pedro Nexapa	19°05' N 98°44' W	3830	B. de <i>Pinus</i> sp.
Tetela del Volcán	18°53' N 98°45' W	2220	B. de <i>Pinus</i> sp.
San Miguel Tecuanipan, Puebla	18°54' N 98°45' W	2300	B. de <i>Pinus</i> sp.
Parroquia Ascensión Tochimilco, Puebla	18°53' N 98°34' W	2060	Bosque de <i>Pinus</i> sp.
Tochimilco, Puebla	18°53' N 98°34' W	2100	Bosque de <i>Pinus</i> sp.
Santiago Xalitzintla, Puebla	18°55' N 98°45' W	2480	Bosque de <i>Pinus</i> sp.

### Trabajo de Gabinete

Los datos tanto del huésped como de los parásitos se capturaron en hojas de registro donde se anotaron datos tanto del huésped (número de catálogo, especie, sexo) y de colecta (fecha, colector, localidad), a su vez se registraron los parásitos que se obtuvieron clasificándolos hasta especie. Se registraron en una base de datos en el programa Excel (2003) anotando el número de catálogo, género, especie, sexo del huésped, número de preparación, familia, género, especie, sexo del ectoparásito y el lugar en donde se localizó en el huésped.

La elaboración de las diagnósicos de las familias de parásitos y sus géneros correspondientes se realizó con ayuda de bibliografía especializada de la siguientes manera: Familia Macronyssidae (Herrin & Tipton, 1975; Krantz, 1978; Morales-Malacara, 1998;), género *Macronyssus* (Radovsky, 1967; Herrin & Tipton, 1975; Morales-Malacara, 1998), *Radfordiella* (Radovsky, 1967; Herrin & Tipton, 1975; Morales-Malacara, 1998), *Macronyssoides* (Radovsky, 1967; Herrin & Tipton, 1975; Morales-Malacara, 1998) *Chirotonyssus* (Radovsky, 1967; Herrin & Tipton, 1975; Morales-Malacara, 1998); familia Spinturnicidae (Rudnick, 1960; Morales-Malacara, 1998), género *Spinturnix* (Herrin & Tipton, 1975; Morales-Malacara, 1998), *Periglisrhus* (Rudnick, 1960; Morales-Malacara, 1998); familia Myobiidae (Whitaker & Wilson, 1974; Dusbábek, 1973; Krantz, 1978;), géneros *Acanthopthirius* (Fain,

1976a), *Pteracarus* (Dusbábek, 1973), *Ewingana* (Dusbábek, 1968b), *Eudusbabekia* (Lukoschus *et al.*, 1981, Guzmán-Cornejo, 2004); familia Ixodidae (Sonenshine, 1991), género *Ixodes* (Sonenshine, 1991); familia Leewenhokidae (Krantz, 1978), género *Whartonia* (Guzmán-Cornejo, 2000); familia Chirodiscidae (Krantz, 1978), género *Olabidocarpus* (Fain, 1973); familia Sarcoptidae (Krantz, 1978), género *Notoedres* (Dusbábek, 1970; Guzmán-Cornejo, 2000).

Para la descripción taxonómica de los ácaros registrados en primer lugar se da el listado taxonómico de las especies, una breve diagnosis de las familias, géneros y especies. En el caso de las especies se anota la historia taxonómica, la diagnosis de los estadios descritos aunque no se hayan encontrado, el material examinado donde se indica los siguientes elementos: especie de parásito, número de parásitos encontrados y el sexo de estos, huésped, sexo del huésped, localidad, fecha, colector, número de catálogo entre paréntesis y colección donde están depositadas en un paréntesis cuadrado. Las siglas y abreviaturas utilizadas son las siguientes: MM (Morales-Malacara), FESZ (Facultad de Estudios Superiores Zaragoza), GC (Galindo Cristóbal), ex (Sobre), L (Larva), PN (Protoninfa), DN (Deutoninfa), TN (Tritoninfa), N (Ninfa) y los símbolos de hembra y macho; para indicar que hay más de un ejemplar se pone doble letra o símbolo. En los géneros donde hubo más de una especie, se agrega las claves taxonómicas para la identificación de las especies correspondientes. Los organismos que posiblemente representen una nueva especie el nombre se designan con una letra mayúscula por ejemplo especie A.

Diversidad de especies. La diversidad de los ácaros parásitos y de los murciélagos se evaluó mediante el índice de Shannon (Zar, 1999) y con ayuda del programa BioDiversity Pro (McAleece *et al.*, 1999).

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

$p_i$  = proporción del número de individuos de cada especie.

Especificidad. Para determinar el grado de especificidad de los parásitos con sus huéspedes, se tomó en cuenta la preferencia que tienen hacia éstos. Así una especie monoxena es la que

parásita exclusivamente a una especie de murciélago, una estenoxena se encuentra asociada a dos o más huéspedes del mismo género, oligoxena se encuentra en dos o más especies de diferente género, pero de una misma familia o subfamilia, las polixenas cuando no tienen especificidad y las sinoxenas son especies de parásitos pertenecientes al mismo género que se encuentran en un mismo huésped compartiendo el microbiotopo (Herrin y Tipton, 1975).

Análisis de agrupamiento. El análisis de agrupamiento o cluster (Von Ooyen, 2001) es un método de amalgamación UPGMA de datos utilizando porcentajes de disimilitud, con el cual se elaboró un dendrograma con las especies de murciélagos con base en la presencia o ausencia de los ácaros, el análisis se realizó mediante el software Statistica '98 edition v. 6.0 (Statsoft, 1995).

## Generalidades de los Huéspedes

### Clasificación taxonómica de los huéspedes

Phylum Chordata

Clase Mammalia

Orden Chiroptera

Suborden Microchiroptera

Familia Molossidae

Género *Tadarida*

*Tadarida brasiliensis* (I. Geoffroy, 1824)

Familia Phyllostomidae

Subfamilia Desmodontinae

Género *Desmodus*

*Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810)

Subfamilia Glossophaginae

Género *Anoura*

*Anoura geoffroyi* Gray, 1838

Género *Leptonycteris*

*Leptonycteris nivalis* (Saussure, 1860)

Subfamilia Stenodermatinae

Género *Dermanura*

*Dermanura azteca* Andersen, 1906

Familia Vespertilionidae

Género *Corynorhinus*

*Corynorhinus mexicanus* G. M. Allen, 1916

Género *Eptesicus*  
*Eptesicus fuscus* (Beauvois, 1796)  
Género *Myotis*  
*Myotis volans* (H. Allen, 1866)

*Tadarida brasiliensis* (I. Geoffroy, 1824)

Conocido como murciélago guanero, es de tamaño pequeño. La cola posee un extremo libre que sobresale del borde del uropatagio. Las orejas son redondas y largas. El pelaje dorsal es relativamente corto, de color café y sin bandas notorias. Las alas son alargadas y angostas, presenta glándula gular en los dos sexos, más desarrollada en los machos maduros, tienen un olor almizclado. El labio superior marcado por surcos o arrugas y se distinguen por tener el quinto dígito del ala proporcionalmente más largo (Arita y Ortega, 2005).

*Desmodus rotundus*, (E. Geoffroy, 1810)

Murciélago mediano, con pelaje denso y corto. Las orejas son pequeñas, puntiagudas y separadas. Antebrazos y piernas con pelos escasos. El esqueleto tiene características especializadas para su hábito alimenticio, posee un cráneo grande, y el rostro es reducido para soportar el tamaño de los incisivos superiores. Se caracterizan por su locomoción cuadrúpeda y porque pueden elevar el vuelo desde el suelo (Suzan, 2005).

*Anoura geoffroyi* Gray, 1838

Murciélago de tamaño mediano, rostro alargado, orejas pequeñas y la hoja nasal simple. El uropatagio es prácticamente invisible porque es muy angosto y está completamente cubierto de pelo; carece de cola e incisivos inferiores (Ortega y Arita, 2005).

*Leptonycteris nivalis* (Saussure, 1860)

Presenta las orejas y la hoja nasal pequeñas y el rostro y la lengua alargados. El color general es pardo. La membrana interfemoral está reducida a una banda muy angosta cubierta de pelo abundante en su borde. La cola está formada por tres vértebras diminutas que no se aprecian externamente (Arita, 2005).

*Dermanura azteca* Andersen, 1906

Es una de las especies más grandes del género *Dermanura*. Tiene el rostro corto y la hoja nasal bien desarrollada, carece de cola. Su pelaje varía en el dorso de moreno oscuro a moreno claro. Tiene el tracto digestivo típico de un frugívoro (López-Ortega y Ayala, 2005).

*Corynorhinus mexicanus* G. M. Allen, 1916

Es una especie pequeña, con orejas grandes que sobrepasan los 33mm de longitud. El trago es grande y posee un prominente lóbulo basal. Existe dimorfismo sexual, los machos son mayores que las hembras. El dorso es café oscuro; el color en la base posterior de la aurícula es más claro, la base del pelo en la región ventral es café oscuro y la punta es café claro o crema (López-Wilchis, 2005)

*Eptesicus fuscus* (Beauvois, 1796)

Murciélago de tamaño mediano. El cuerpo es robusto, el rostro y la nariz son anchos con los labios carnosos. Las orejas son cortas, redondas y dobladas hacia el frente. La punta de la cola sobresale de membrana interfemorale. El pelo es suave y brillante con aspecto aceitoso, la coloración de éste varía entre subespecies, en general es bronceado rosáceo hasta chocolate intenso y el vientre es más pálido y varía desde moreno rosáceo hasta el ante oliváceo (Télliez-Girón, 2005).

*Myotis volans* (H. Allen, 1866)

Murciélago pequeño, pero grande entre los de su género, presenta orejas pequeñas y redondeadas, trago corto con un pequeño lóbulo en la parte basal, patas posteriores pequeñas. Se caracteriza por presentar una cubierta de pelo en la región del plagiopatagio, también presenta un rostro pequeño con la frente y el occipucio elevados de manera abrupta. La coloración del pelo va de café rojizo a café oscuro, aunque algunas poblaciones muestran adaptaciones locales de coloración (Uribe y Arita, 2005).

## Resultados

Se capturaron un total de 34 murciélagos de ocho especies pertenecientes a tres familias (Molossidae, Phyllostomidae y Vespertilionidae), de los cuales se obtuvo un total de 731 ectoparásitos distribuidos en siete familias, Macronyssidae, Spinturnicidae, Ixodidae, Myobiidae, Leewenhokidae, Chirodiscidae y Sarcoptidae, y un total de 25 especies.

### Clasificación taxonómica de los parásitos

Phylum Artropoda

Subclase Acari

Superorden Parasitiformes

Orden Mesostigmata

Familia Macronyssidae Oudemans, 1936

Género *Macronyssus* Kolenati, 1858

*Macronyssus crosbyi* (Ewing & Stover, 1915)

*Macronyssus longisetosus* (Furman, 1950)

Género *Radfordiella* Fonseca, 1948

*Radfordiella anourae* Radovsky, Jones & Phillips, 1971

*Radfordiella desmodi* Radovsky, 1967

*Radfordiella oricola* Radovsky, Jones & Phillips, 1971

Género *Macronyssoides* Radovsky, 1966

*Macronyssoides kochi* (Fonseca, 1948)

Género *Chiroptonyssus* Augustson, 1945

*Chiroptonyssus haematophagus* (Fonseca, 1935)

*Chiroptonyssus robustipes* (Ewing, 1925) Fonseca, 1948

Familia Spinturnicidae Oudemans, 1902

Género *Spinturnix* von Heyden, 1826

*Spinturnix traubi* Morales-Malacara and López-W., 1998

*Spinturnix* sp.

Género *Periglischrus* Kolenati, 1857

*Periglischrus herrerae* Machado-Allison, 1956

*Periglischrus iheringi* Oudemans, 1902

*Periglischrus* sp. D.

*Periglischrus vargasi* Hoffmann, 1944

Orden Metastigmata

Familia Ixodidae C. L. Koch, 1844

Género *Ixodes* Latreille

*Ixodes* sp.

Superorden Acariformes

Orden Prostigmata

Familia Myobiidae Mégnin, 1877

Género *Acanthophthirius* Perkins, 1925

*Acanthophthirius (Acanthophthirius) lopezi* Morales-Malacara, 1993

*Acanthophthirius* sp.

Género *Pteracarus* Jameson y Chow, 1952

*Pteracarus elegans* Dusbábek and Wilson, 1973

*Pteracarus* sp.

Género *Eudusbabekia* Jameson, 1971

*Eudusbabekia arganoi* (Vomero, 1972)

Género *Ewingana* Dusbábek, 1968

*Ewingana (Doreyana) inaequalis* (Ewing, 1938)

*Ewingana (Mormomyobia) longa* (Ewing, 1938)

Familia Leewenhoekiidae Womersley, 1944

Género *Whartonia* Ewing, 1947

*Whartonia perplexa* (Brennan, 1947)

Orden Astigmata

Familia Chirodiscidae Trouessart, 1892

Género *Olabidocarpus* Lawrence, 1948

*Olabidocarpus* sp. A

Familia Sarcoptidae Murray, 1877

Género *Notoedres* Railliet, 1893

*Notoedres (Bakeracarus) lasionycteris* (Boyd and Bernstein, 1950) Fain, 1965

## Superorden Parasitiformes

### Orden Mesostigmata

#### Familia **Macronyssidae** Oudemans, 1936

Ácaros de tamaño medio a pequeño. Hembras con proceso pedipalpal acanalado, algunas veces presente en machos y protoninfas. Peritremas de la hembra extendiéndose más allá de las coxas III. Quelíceros del macho quelados, espermadáctilo largo. Quelíceros de la hembra no en forma de estilete con quelas delgadas muy desarrolladas. Placa pigidial en la protoninfa, con siete pares de sedas.

Los ácaros de esta familia tienen una distribución mundial y son parásitos frecuentes de reptiles, aves y mamíferos, principalmente de murciélagos (Hoffmann & López-Campos, 2000), se han reconocido 153 especies a nivel mundial, de las cuales se han descrito 44 para América y de éstas 23 especies en México (Morales- Malacara, 1998).

#### Género **Macronyssus** Kolenati, 1858

Placa podosomal con 19-20 hasta 28 pares de sedas. Sedas M9 ausente; S8 presentes. Placa esternal con glándulas esternales, laterales al primer par de poros, en algunas especies inaparentes. Placa epiginial sin expandirse a la región opistosomal, con la punta redondeada. Coxas II-IV o II-III generalmente con rebordes ventrales, en algunas especies inaparentes. Hipostoma con líneas transversas internas, algunas veces débilmente desarrolladas o algunas veces muy marcadas. Placa podosomal de la protoninfa con 10 pares de sedas, sedas F1 anterior a la placa. Placa pigidial con 5 ó 7 pares de sedas, siempre con la seda S8. Generalmente son ácaros de tamaño mediano; patas usualmente de tamaño moderado, aunque algunas veces largas y delgadas.

El género *Macronyssus* comprende a 44 especies descritas, de las cuales seis se han registrado para América y de éstas sólo tres para México (Morales- Malacara, 1998).

**Clave para las especies del género *Macronyssus* asociadas a murciélagos del PNIP.**

Tomado de Morales- Malacara, 1998.

Hembras

1. Quela fija con dos espinas ventrales bien desarrolladas; los ángulos posteriores de la placa esternal no atenuados; el peritrema termina sobre la coxa 1.....2.

2. Glandulas esternales con finas estrías paralelas que sugieren huellas digitales, encerradas en zonas alongadas, sedas caudales robustas y con un par de sedas distintivamente más largas que el resto .....

.....*Macronyssus longisetosus* (Furman, 1950).

Glándulas esternales con líneas o estrías finas encerradas en una o tres células formadas por líneas curvas o no; sedas caudales subiguales; reborde coxal II bien desarrollado, con un matgen hialino algo ensanchado; reborde coxal III siempre presente, generalmente con un ligero margen hialino.....

.....*Macronyssus crosbyi* (Ewing & Stover, 1915).

Machos

1. Peritrema termina sobre la coxa 1 o la coxa.....2.

2. con un par de sedas en oposición submediana mucho más largo que el resto de las sedas .....

.....*Macronyssus longisetosus* (Furman, 1950).

Todas las sedas caudales subiguales en tamaño, peritrema termina sobre la coxa II.....

.....*Macronyssus crosbyi* (Ewing & Stover, 1915).

Protoninfas

1. Quela fija con dos espinas ventrales, peritrema largo y delgado.....2.

2. Robordes coxales ventrales de las coxas II y III muy curvados, con sus bordes laterales terminando muy cerca de la articulación ventral de cada coxa.....

.....*Macronyssus longisetosus* (Furman, 1950).

Rebordes coxales ventrales de las coxas II y III moderadamente curvadas, terminando lejos del proceso de la articulación ventral de cada coxa.....

.....*Macronyssus crosbyi* (Ewing & Stover, 1915).

### *Macronyssus crosbyi* (Ewing & Stover)

*Liponyssus crosbyi* Ewing & Stover, 1915:109.

*Leiognathus crosbyi*, Ewing, 1923:7.

*Ichoronyssus hasei* Vitzthum, 1932:23.

*Liponyssus granulatus*, Hoffmann, 1944c:45.

*Ichoronyssus kolenatii* Fonseca, 1948:280.

*Ichoronyssus crosbyi*, Fonseca, 1948:299.

*Ichoronyssus britannicus*, Furman, 1950:480.

*Liponyssus quadridentatus* Strandmann & Hunt, 1951:462.

*Liponyssus quadridentatus*, Baker & Strandtmann, 1959:225.

*Macronyssus crosbyi*, Johnston, 1965:10; Radovsky, 1966:94; Radovsky, 1967:119; Bassols, 1918:33.

*Macronyssoides kochi*, Morales-Malacara, 1081:67 (en parte) [no *M. kochi* (Fonseca, 1948)]; Palacios-Vargas &

Morales-Malacara, 1983:168 (en parte); Hoffmann, Palacios-Vargas & Morales-Malacara, 1986:133, 288 (en parte).

*Macronyssus crosbyi*, Morales-Malacara, 1998:34

(Figs. 2 y 3)

Hembra. Placa dorsal con 28 pares de sedas (Fig. 2). Placa epiginial con una extensión en la punta poco esclerosada, con una seda mediana impar. Margen anterior de la placa anal recto un poco redondeado. Sedas caudales en forma de aguja, varían de cortas a largas. Peritrema termina al nivel de la coxa I. Rebordes coxales bien desarrollados. Quela fija con las espinas ventrales delgadas y subyugales, y la quela móvil en su porción distal es cóncava.

Macho. Placa dorsal casi siempre con 29 pares de sedas, la seda M1 dentro de los márgenes de la placa; sedas laterales tienden a tener más variación intraespecífica en los machos en comparación con las hembras. La armadura ventral entera pero poco esclerosada entre las regiones genital y anal o dividida en placas esternogenital y ventroanal; sedas esternogenitales generalmente sin expandirse más allá de los tricoporos del siguiente par de sedas. Peritrema termina sobre la coxa II, cercano a la parte media de la coxa. Placa peritremal anterior delgada. Quela móvil varía de forma y tamaño, de poco a muy delgada.

Protoninfa. Idiosoma con 38.5 pares de sedas. Placa pigidial con una protrusión en su margen anterior, con siete pares de sedas. Placa esternal con dibujos o sin ellos. Rebordes ventrales en las coxas II y III moderadamente curvados.

Material estudiado: *Macronyssus crosbyi*; 1 ♂, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, Cerro del Ocotepc, Puebla, 19.II.2004, Checa Rojas (FESZ/845GC) [MM]. 1 ♂, ex

*Corynorhinus mexicanus* ♂, mismos datos excepto L. Cruz Silva (FESZ/846GC) [MM]. 1 ♂, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, misma localidad, 14.X.2004, C. Galindo (FESZ/884GC) [MM]. 1 ♀, 2 ♂♂, 11 PNN, ex *Myotis volans* ♀, San Pedro Nexapa, Parque Nacional Izta-Popo, 13.VI.2004, C. Galindo (FESZ866/GC) [MM].

Comentario. *Macronyssus crosbyi* se considera una especie de afinidad estenoxena hacia murciélagos del género *Myotis*, aunque se registran tres ejemplares sobre *Corynorhinus mexicanus* pueden considerarse como errores de colecta.

### ***Macronyssus longisetosus* (Furman)**

*Ichoronyssus longisetosus* Furman, 1950:479.

*Macronyssus longisetosus*, Johnston, 1965:10; Radovsky, 1967:138; Morales-Malacara & López- W., 1990:442.

*Macronyssus crosbyi*, Hoffmann, Barrera & Méndez, 1972:153 [no *M. crosbyi* (Ewing & Stover, 1915)]; Bassols,

1981:33 (en parte); Morales-Malacara, Morales-Malacara, 1996a:105 (en parte).

*Macronyssoides conciliatus*, Hoffmann, Barrera & Méndez, 1972:153 [no *Macronyssus conciliatus* Radovsky,

1967]; Bassols, 1981:32; Morales-Malacara, 1996a:105.

*Macronyssus longisetosus*, Morales-Malacara, 1998:38

(Fig. 4)

Hembra. Placa dorsal con 28 pares de sedas. Placa epiginial con esculturas escamiformes en su región anterior, sin extensión en la punta de la placa y sin sedas accesorias. Placa anal con el margen anterior recto o muy redondeado. Sedas caudales robustas como agujas; un par en la zona media más largo que los otros. Peritrema termina a nivel de la coxa I. Reborde de la coxa II con margen lateral hialino y con una fuerte curvatura en esta región. Quela fija con las espinas ventrales delgadas y casi iguales. Quela móvil con la punta algo cóncava, reborde coxal poco pronunciado en su porción distal.

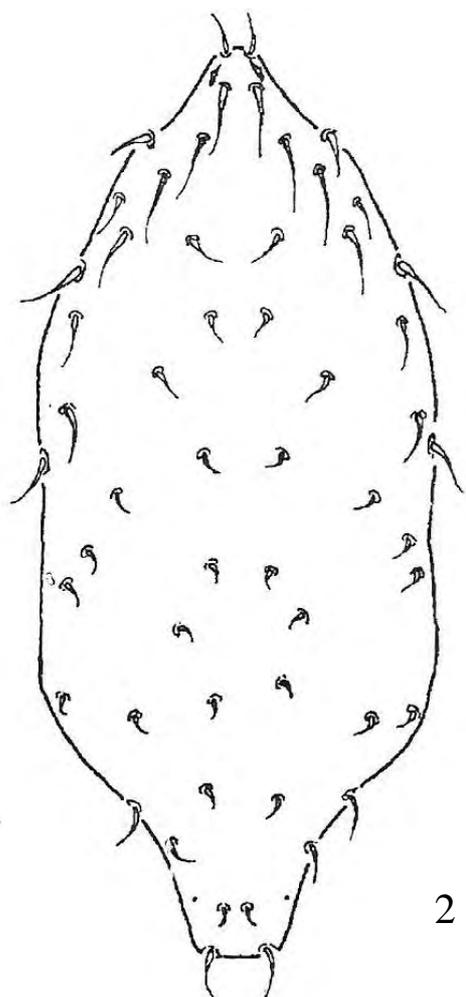
Macho. Placa dorsal con 28 pares de sedas, seda M1 en ocasiones dentro del cuerpo de la hembra, aumentando en número de sedas a 29. Armadura ventral entera pero poco esclerosada entre las regiones ventral y anal; fusión lateral a las placas endopodales entre las coxas III y IV. Las sedas esternas se extienden más allá de las bases del siguiente par de sedas. Placa holoventral con 13-17 sedas. El opistosoma con alrededor de 8-12 sedas

infladas en su base y situadas a cada lado de la placa holovenral. El peritrema termina cerca del último cuarto de la coxa II o del primer cuarto de la coxa I. Brazo dorsal de la quela móvil débil, ligeramente encorbado.

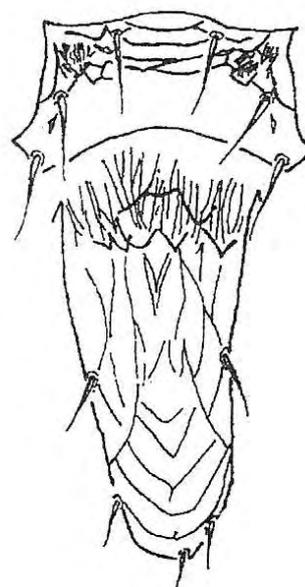
Protoninfa. Idiosoma con 38.5 pares de sedas. Placa pigidial con una protrusión moderada anterior, con siete pares de sedas. Ornamentación de la placa esternal poco distintiva o sin ella. Rebordes coxales bien definidos, en las coxas II y III son muy curvados, casi angulares y su borde lateral termina muy cerca del proceso articular.

Material examinado: *Macronyssus longisetosus*; 1 ♀, 2 PNN, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, Cerro del Ocotepec, Puebla, 19.II.2004, Checa Rojas (FESZ/845GC) [MM]. 12 PNN, 2 ♀♀, ex *Corynorhinus mexicanus* ♂, mismos datos excepto L. Cruz Silva (FESZ/846GC) [MM]. 1 ♂, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, mismos datos excepto Checa Rojas (FESZ/847GC) [MM]. 9 ♀♀, 1 PN, 4 ♂♂, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, mismos datos excepto Checa Rojas (FESZ/860GC) [MM]. 2 ♀♀, 14 PNN, ex *Corynorhinus mexicanus* cría, mismos datos excepto (FESZ/861GC) [MM]. 1 ♂, 4 PNN, ex *Corynorhinus mexicanus* ♂, Santiago Xalitzintla Puebla, 17.IX.2004, P. Vidal (FESZ/881GC) [MM]. 3 ♀♀, 2 PNN, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, Cerro del Ocotepec, Puebla, 14.X.2004, C. Galindo (FESZ/884GC) [MM]. 2 ♀♀, 8 PNN, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, mismos datos excepto (FESZ/889GC) [MM].

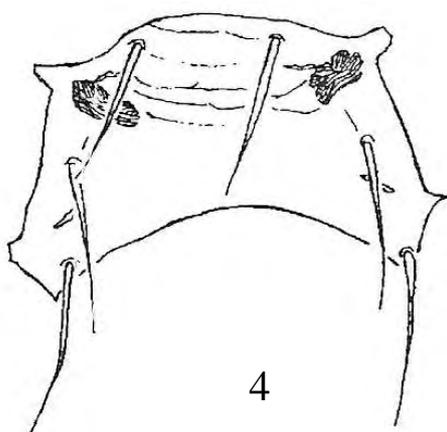
Comentario. Todos los registros de *Macronyssus longisetosus* se realizan sobre *Corynorhinus mexicanus*, pero se considera una especie estenoxena ya que se ha registrado para otras especies del mismo género, por ejemplo sobre *Corynorhinus townsendii* (Morales-Malacara, 1998).



2



3



4

Figs. 2-4. (2-3) *Macronyssus crosbyi*, 2) Placa dorsal de la hembra, 3) Placa esternal y epigynal de la hembra. 4) *Macronyssus longisetosus*, placa esternal de la hembra. Tomado de Morales-malacara, 1998.

## Género *Radfordiella* Fonseca, 1948

En la hembra la placa dorsal está cubriendo casi en su totalidad el dorso, muy angostada en la región posterior a las sedas M8. Sin las sedas S8. Placa esternal moderadamente larga y subrectangular o muy pequeña, sin glándulas esternales. Placa epiginial con la punta redondeada. Patas moderadamente largas y robustas; las sedas de las patas generalmente pequeñas y delgadas. La coxa II presenta un espolón anterior bífido o dos espolones separados. El macho con la placa podosomal parecida a la hembra, pero más redondada en el margen posterior. Una placa holoventral, con proyecciones laterales entre las coxas II y III. Proceso ventral del trocánter pedipalpal poco marcado o sin él. Quela fija con un espolón o espina subterminal. Placa pigidial de las protoninfas con tres o cuatro pares de sedas; sin las sedas D7, D8, S8. Coxas sin procesos ventrales.

El género *Radfordiella* sólo se encuentra en América y comprende siete especies, de las cuales cinco se encuentran en México (Morales-Malacara, 1998).

### Clave para las especies del género *Radfordiella* asociadas a murciélagos del PNIP.

Tomado de Morales-Malacara, 1998.

#### Hembras

1. Placa dorsal con 24 pares de sedas; sin las sedas ET2 .....  
.....***Radfordiella anourae* Radovsky, Jones & Phillips, 1971.**  
Placa dorsal con 24 o más pares de sedas; con las sedas ET2 .....2.
2. Placa dorsal con 24 o 25 pares de sedas .....3.  
Placa dorsal con 26 pares de sedas .....4.
3. Proceso ventral del trocánter pedipalpal en forma de espolón corto, delgado y con punta roma; sin ornamentaciones lineales en el segundo tercio de la placa epiginial.....  
.....***Radfordiella oricola* Radovsky, Jones & Phillips, 1971.**
4. Coxas II y III con rebordes ventrales marcados; largo de la placa dorsal mayor de 430  $\mu$   
.....***Radfordiella desmodi* Radovsky, 1967.**

#### Machos

1. Fémur IV sin espolones .....2.  
Fémur IV con espolones .....3.
2. Sedas anterolaterales de la placa dorsal muy largas; sedas T mayores de 45  $\mu$ ; sedas M11 mayor de 35  $\mu$ ; sedas ventrocaudales largas, mayores de 50  $\mu$   
.....***Radfordiella oricola* Radovsky, Jones & Phillips, 1971.**

3. Genua IV con un espolón distal ventral ancho y corto que se dirige en posición opuesta a el espolón grande del fémur IV; placa dorsal mayor de 360  $\mu$  .....**Radfordiella desmodi Radovsky, 1967.**

Nota: El macho de *Radfordiella anourae* no se conoce.

#### Protoninfas

1. Placa pigidial reducida y con los márgenes posterolaterales cóncavos y con unos brazos laterales; con tres pares de sedas, los dos primeros diminutos y el último par grande.....

.....**Radfordiella oricola Radovsky, Jones & Phillips, 1971.**

Placa pigidial no reducida, ni con márgenes cóncavos ni con brazos laterales.....2.

2. Placa pigidial con tres pares de sedas.....3.

Placa pigidial con cuatro pares de sedas.....4.

3. Placa pigidial con las sedas S6 pequeñas y similares en tamaño a las S7 .....**Radfordiella anourae Radovsky, Jones & Phillips, 1971.**

4. Largo de la placa podosomal mayor de 160  $\mu$ ; largo del idiosoma en especímenes no engordados generalmente mayor de 265  $\mu$  .....

.....**Radfordiella desmodi Radovsky, 1967.**

#### ***Radfordiella anourae* Radovsky, Jones and Phillips**

*Radfordiella anourae* Radovsky, Jones and Phillips, 1971:742

*Radfordiella anourae*, Bassols, 1981:34.

*Radfordiella anourae*, Morales-Malacara, 1998:57

(Figs. 5-7)

Hembra. Placa dorsal cubriendo gran parte del idiosoma, con 24 pares de sedas de tamaño medio a pequeño. Peritrema largo y delgado llegando hasta el nivel de las coxas I. Vientre: la placa esternal es de forma casi trapezoidal de aspecto poroso, con su margen posterior algo arqueado y un poco mas ancho que el margen anterior. Con tres pares de sedas un poco largas y con dos pares de poros. Placa epiginial alargada con un par de sedas genitales. Posterior a las sedas genitales, a los lados de la placa epiginial dos pares de plaquitas, el primer par un poco más alargado y delgado que el segundo. Tegumento ventral de la región opistosomal con 34 pares de sedas largas y delgadas. Placa anal triangular y con un par de sedas adanales cortas y una seda postanal larga. Coxa II con una serie de siete pequeños a diminutos dientecillos en el margen anterioposterior. Gnatosoma. Deutosterno con seis a siete líneas denticulares con tres a cuatro dientecillos cada una. Quelíceros quelados edentados. Proceso ventral del trocánter pedipalpal corto y

espoloniforme. Tecto barbulado, tridentado, con la porción central más alargada y subdividida en tres excrecencias barbuladas.

Macho. No se conoce.

Protoninfa. Placa podosomal con 11 pares de sedas, placa pigidial con tres pares de sedas, las dos anteriores pequeñas y un par distal alargado. Con cinco pares de poros. Placa esternal de forma heptagonal, con tres pares de sedas y dos pares de poros marginales. Placa anal con el borde anterior ligeramente cóncavo; sedas adanales más pequeñas que la postanal. Peritrema corto.

Material estudiado: *Radfordiella anourae*. 1 ♀, ex *Anoura geoffroyi* ♂, Tetela del Volcán, 18.III.2004, L. Cruz Silva (FESZ/858GC) [MM].

Comentario. Se considera a *Radfordiella anourae* como una especie monoxena de *Anoura geoffroyi*; aunque en ocasiones como sinoxena cuando cohabita con *R. oricola* (Morales-Malacara, 1998).

### ***Radfordiella desmodi* Radovsky**

*Radfordiella desmodi*, Radovsky, 1967:156

*Radfordiella desmodi*, Morales-Malacara, 1998:47

(Fig. 8-10)

Hembra. Placa dorsal con 26 pares de sedas, con los bordes laterales cerca de la parte media débilmente cóncavos, con dos pares de estructuras circulares en la zona media de la placa. Placa esternal un poco larga de forma subrectangular, margen posterior poco arqueado. Placa anal de forma piriforme, margen anterior poco curvado o recto. Coxa II con dos espolones delgados que nacen uno junto al otro. Coxa II y III con rebordes ventrales débiles. Surco deutoesternal con dos a cuatro dientes en cada línea denticular. Hipostoma sin rebordes. Quela fija con un proceso dorsodistal poco marcado.

Macho. Placa dorsal con 23 a 26 pares de sedas, con dos pares de estructuras circulares como en la hembra. Placa holovernal con o sin fusión a las placas endopodales entre las coxas II y IV; las sedas metasternales y el tercer par de poros esternales marginales pero

sobre la placa; región ventral muy expandida y sin constricción anterior a la región anal, con alrededor de seis a nueve sedas. Peritrema corto sin alcanzar el margen anterior de la coxa III. Placas metapodales pequeñas, marginales y no fácilmente localizables. Vientre sin armadura con pocas sedas; una a tres sedas a cada lado de la región ventral de la placa holovenral. Pata IV más fuerte que las otras patas; trocánter, fémur y gúnea alargados; fémur con un fuerte espolón, gúnea con un espolón pequeño; estos espolones del fémur y gúnea se oponen en dirección y las puntas se unen cuando la pata es flexionada. Surco deutesternal con múltiples dienteclillos en cada línea denticular como en la hembra. Trocánter pedipalpal con reborde ventral débil.

Protoninfa. Idiosoma con 35.5 pares de sedas. Placa podosomal con 11 pares de sedas. Placa pigidial con el margen medio anterior proyectado; con cuatro pares de sedas. Integumento ventral con cuatro pares de sedas entre las placas esternal y anal y un par de sedas caudales. Margen anterior de la coxa II con dos espolones muy pequeños y delgados, uno al lado del otro.

Material estudiado: *Radfordiella desmodi*. 45 ♀♀, 8 ♂♂, 19 PNN, ex *Desmodus rotundus*, San Miguel Tecuanipan, Puebla, 14.V.2004, L. Cruz Silva (FESZ/867GC) [MM]. 13 ♀, 10 ♂♂, 14 PNN, ex *Desmodus rotundus*, mismos datos excepto (FESZ/868) [MM]. 18 ♀♀, 3 ♂♂, 26 PNN, ex *Desmodus rotundus*, mismos datos excepto (FESZ/869GC) [MM]. 9 ♀♀, 6 ♂♂, 83 PNN, ex *Desmodus rotundus*, San Miguel Tecuanipan, Puebla, 18.IX.2004. J. Bravata (FESZ/874GC) [MM]. 3 PNN, ex *Desmodus rotundus* ♀, mismos datos excepto L. González (FESZ/882) [MM].

Comentario. *Radfordiella desmodi* es una especie abundante y altamente específica de *Desmodus rotundus*, lo que la coloca como una especie monoxena o exclusiva del murciélago vampiro.

### ***Radfordiella oricola* Radovsky, Jones and Phillips**

*Radfordiella oricola* Radovsky, Jones and Phillips, 1971:738

*Radfordiella oricola*, Bassols, 1981:34.

*Radfordiella oricola*, Morales-Malacara, 1998:51

(Figs. 11 y 12)

Hembra. Placa dorsal con dos pares de estructuras como pares más o menos a la mitad de la placa, con 25 pares de sedas. Peritremas largos y delgados, llegando hasta el nivel de las coxas I. Vientre: placa esternal de forma rectangular, su margen posterior es arqueado y poco más esclerosado simulando una banda más oscura, con tres pares de sedas y dos pares de poros. Placa epiginial alargada, primer tercio de la placa con líneas longitudinales, y los dos tercios sólo presentan un par de foveas óvales bien definidas, y un par de sedas genitales. Posterior a las sedas genitales y a cada lado de la placa epiginial se observan dos pares de plaquitas. Placa anal triangular, con un par de sedas adanales y una postanal. Patas robustas y delgadas. Coxa II con dos espolones en el margen anterodorsal; coxas I-IV con rebordes coxales poco marcados. Gnatosoma. El deutosterno presenta de cinco a siete líneas denticulares con tres a cuatro dientecillos cada una; quelíceros quelados edentados. Proceso ventral del trócanter pedipalpal corto y en forma de pequeño espolón con punta roma.

Macho. Placa dorsal con dos pares de estructuras como poros como en la hembra, con 24 pares de sedas. Peritrema corto, llegando un poco más allá del nivel medio de la coxa III. Vientre. Placa holoventral con ornamentación reticulada; con la abertura genital en el margen anterior; región esternal con dos pares de extensiones o salientes de la placa, el primero es pequeño y lateral al primer par de poros, el segundo es alargado y situado entre las coxas II y III. El primer tercio de la placa holoventral tiene tres pares de sedas esternales y tres pares de poros. El segundo tercio es angostado con un par de sedas. Ultimo tercio de la placa holoventral en su región ventral presenta los bordes laterales más anchos que el segundo tercio, con tres pares de sedas y la región anal es de forma semitriangular. En el gnatosoma, el deutosterno presenta siete u ocho líneas denticulares con tres o cuatro dientecillos cada una. Quelíceros con espermadáctilo corto. Patas robustas y delgadas. Coxa II con dos pequeños espolones anteriores. Coxa III con las sedas antero y postero marginales más gruesas y robustas en comparación con la sedas de las otras coxas.

Protoninfa. Placa podosomal con 11 pares de sedas. Placa pigidial muy cóncava en los márgenes postero-laterales, con dos prolongaciones laterales anteriores y con tres pares de sedas. Placa esternal de forma heptagonal con dos pares de poros y tres pares de sedas.

Placa anal cóncava en su borde anterior. Peritremas muy cortos. Borde anterodorsal de la coxa II con dos espolones.

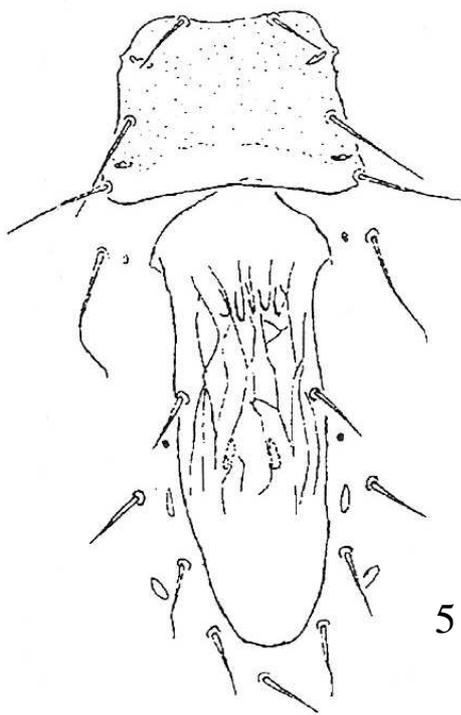
Material estudiado: *Radfordiella oricola*. 1 PN, ex *Desmodus rotundus*, San Miguel Tecuanipan, Puebla. 18.X.2004. J. Bravata (FESZ/874GC) [MM]. 1 PN, ex *Desmodus rotundus* ♂, mismos datos excepto L. González (FESZ/882GC) [MM]. 22 PNN, ex *Leptonycteris nivalis* ♀, Tetela del Volcán, Morelos, 19.IX.2004, L. González (FESZ/877GC) [MM]. 37 PNN, ex *Leptonycteris nivalis* ♀, mismos datos excepto E. Morales (FESZ/878GC) [MM]. 55 PNN, ex *Leptonycteris nivalis* ♂, mismos datos excepto, J. Bravata (FESZ/879GC) [MM].

Comentario. *Radfordiella oricola* se ha encontrado sobre *Leptonycteris nivalis*, específicamente en la cavidad bucal y también sobre *Anoura Geoffroyi* (Radovsky *et al.*, 1971). Tiene afinidad oligoxena (Morales-Malacara, 1998). El registro sobre *Desmodus rotundus* se considera un registro accidental. por murciélagos de la subfamilia Glossophaginae, por lo que se le considera de afinidad

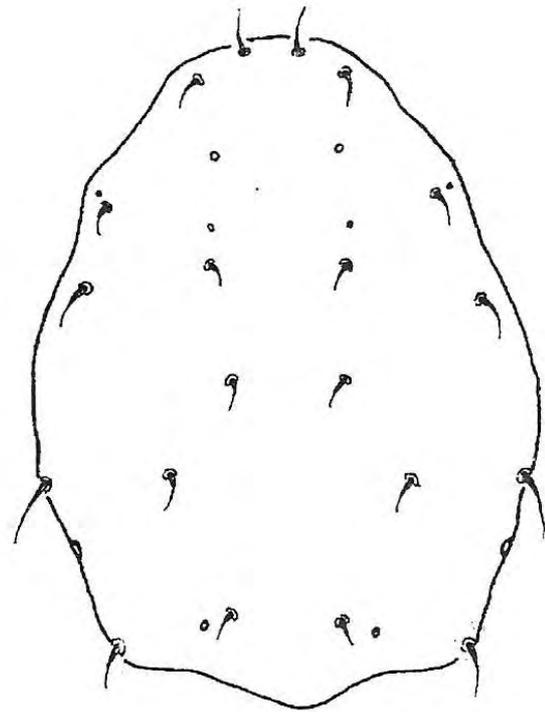
#### Género *Macronyssoides* Radovsky, 1966

Placa dorsal cubriendo en su totalidad el dorso de la hembra, con 24 a 27 pares de sedas, sin las sedas S8. Placa esternal con ángulos posterolaterales débilmente marcados o sin ellos. Placa epiginial con la punta puntiaguda o redondeada, angostada en su borde anterior y margen posterior. Proceso del trócanter pedipalpal espadiforme; en los machos no se presenta. Patas moderadamente largas y robustas. Coxa II con un espolón anterior. Protoninfa con alrededor de 36.5 pares de sedas. Placa pigidial con cuatro pares de sedas; sedas M11 más largas que el resto de las sedas. Patas I más cortas que las otras patas; uñas I más fuertes que las otras uñas. Aristas ventrales pueden estar presentes o no en las coxas I-IV. Coxa I casi siempre con un reborde o surco ventral.

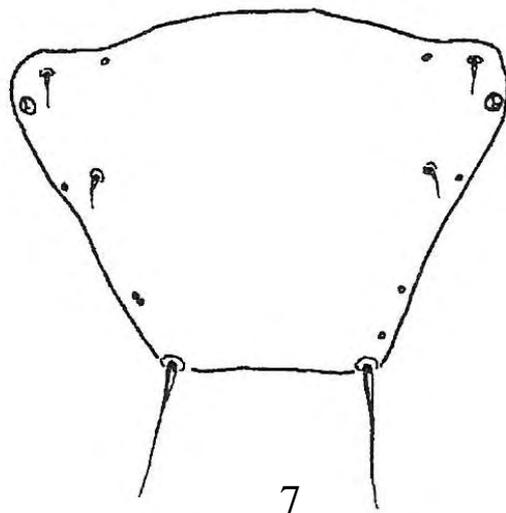
El género *Macronyssoides* sólo se encuentra en América, y comprende tres especies de las cuales dos se registran para México (Morales-Malacara, 1998).



5

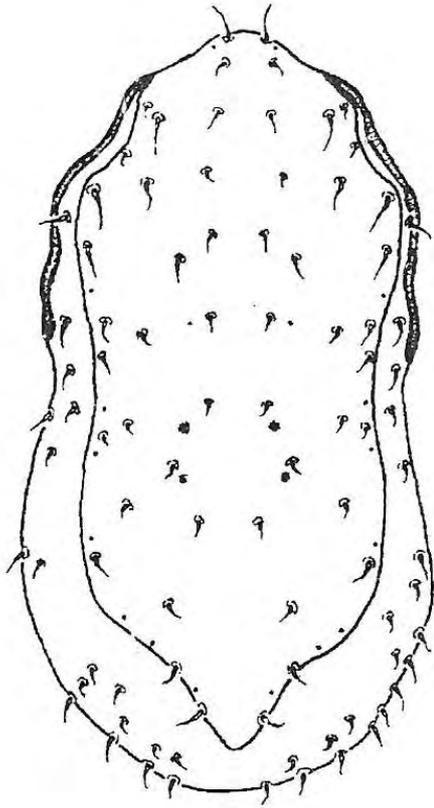


6

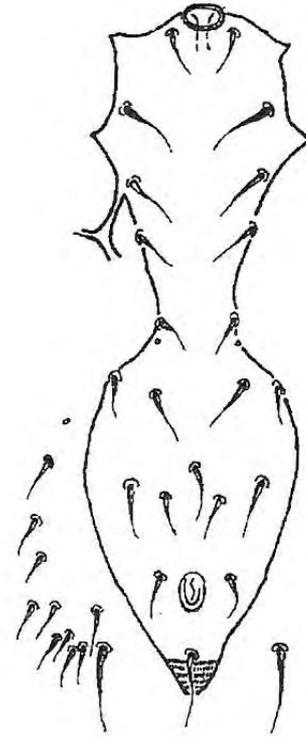


7

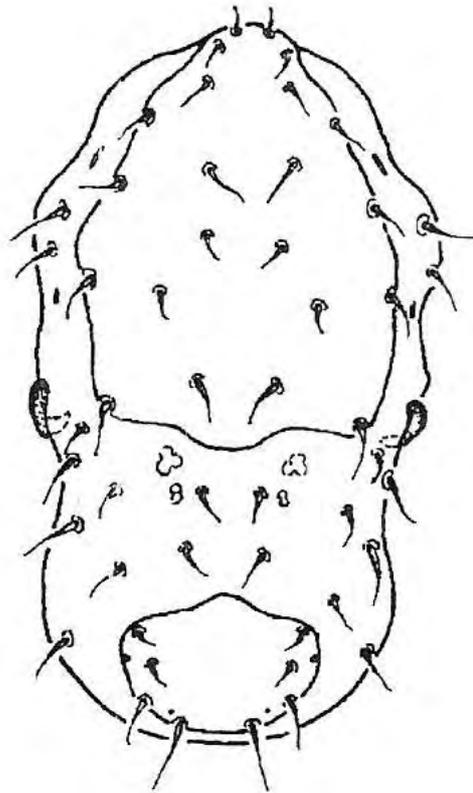
Fig. 5-7. *Radfordiella anourae*, 5) Placas esternal y epiginial de la hembra, 6) Placa podosomal, protoninfa, 7) Placa pigdial, protoninfa. Tomado de Morales-Malacara, 1998.



8

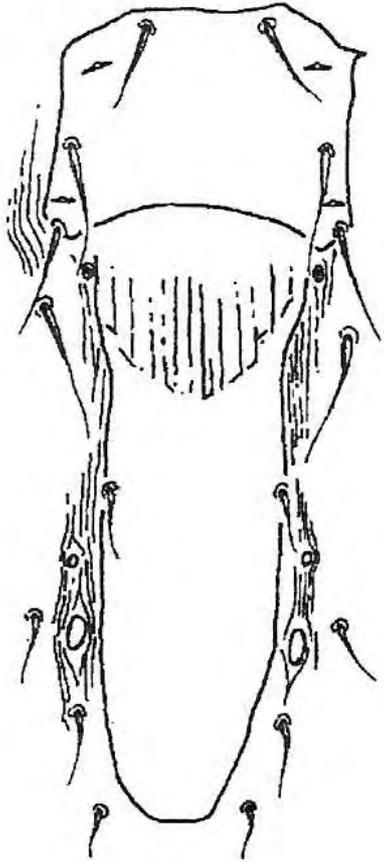


9

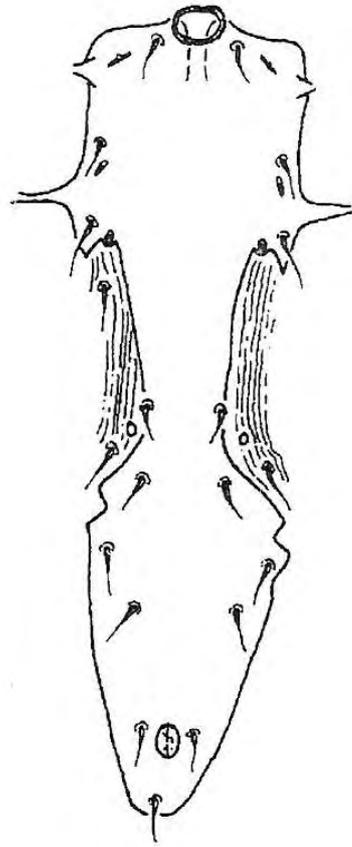


10

Figs. 8-10. *Radfordiella desmodi*, 8) Idiosoma dorsal de la hembra, 9) Placa holoventral del macho, 10) Idiosoma dorsal, protoninfa. Tomado de Morales-Malacara, 1998.



11



12

Figs. 11 y 12 *Radfordiella oricola*, 11) Placas esternal y epigynial de la hembra, 12) Placa holoventral del macho. Tomado de Morales-Malacara, 1998.

### *Macronyssoides kochi* (Fonseca)

*Ichoronyssus kochi* Fonseca, 1948:278.

*Macronyssoides kochi*, Radovsky, 1966:94.

*Macronyssoides kochi*, Radovsky, 1967:167; Bassols, 1981:32.

*Ornithonyssus kochi*, Micherdzinski, 1980:79.

*Macronyssoides kochi*, Morales-Malacara, 1998:89

(Figs. 13 y 14)

Hembra. Placa dorsal con 26 a 27 pares de sedas. Placa esternal con el margen anterior un poco convexo; sedas St3 sobre los ángulos posteriores de la placa y los brazos posteriores de la placa un poco constreñidos en la porción anterior a la base de las sedas St3. Placa epiginial con una protrusión anterior más o menos marcada. Placa anal de tamaño medio y con margen anterior algo redondeado. Integumento ventral con numerosas sedas, algunas con las puntas aplanadas, hialinas, redondeadas o romas, las que se encuentran en el margen caudal. Rebordes coxales poco marcadas.

Macho. Placa dorsal cubriendo casi todo el dorso, con alrededor de 27 pares de sedas, en general son cortas. Integumento dorsal con sólo un par sedas. Región esternal ancha, con fuertes proyecciones laterales entre las coxas II y III, segundo par de poros esternales alargados, sedas metasternales y tercer par de poros sobre la placa; la región ventral ligeramente más expandida que la genital, no constreñida en la parte anterior a la placa anal, en esta zona frecuentemente hay cuatro sedas arregladas en dos pares y e ocasiones con una seda marginal extra. El integumento ventral con tres a siete sedas. Placa metapodales cortas o largas y subapicales. Peritrema terminando ceca del margen anterior de la coxa II. Rebordes coxales más débiles que en la hembra. Trocanter pedipalpal sin proceso ventral. Quela fija con punta redondeada. Espermadáctilo recto, acho y con punta redondeada.

Protoninfa. Placa podosomal y placa esternal sin ornamentaciones. Placa pigidial con las sedas S6-7 pequeñas, sedas M10 moderadamente largas, y las M 11 largas; todas las sedas delgadas. Reborde coxal de la coxa I con una extensión gruesa en forma de espolón próximo lateral. Coxa IV con reborde coxal débilmente definido.

Material estudiado: *Macronyssoides kochi*. 1 PN, ex *Tadarida brasiliensis* ♂, Parroquia Ascensión Tochimilco, Puebla, 14.X.2004. C. Galindo (FESZ/887GC) [MM].

Comentario. *Macronyssoides kochi* es una especie de especificidad oligoxena con preferencia hacia el género *Artibeus* (Morales-Malacara, 1998). El único ejemplar colectado presenta como huésped a *Tadarida brasiliensis* el cual representa un error de colecta.

### Género *Chirotonyssus* Augustson, 1945

Sedas caudales cortas y robustas, con 2 líneas de barbas. Placa dorsal entera, con 30-36 pares de sedas. Patas II más fuertes que las patas I; coxa II con una espuela anterior marginal. Placa esternal rectangular, puede presentar extensiones laterales; presenta una fuerte banda oscura a lo largo de su margen posterior. Protoninfa con las uñas de la pata II mucho más fuertes que las de las otras patas.

El género *Chirotonyssus* sólo se encuentra en América y se han registrado cinco especies, de las cuales tres se localizan en México (Morales-Malacara, 1998).

### Clave para las especies del género *Chirotonyssus* asociadas a murciélagos del PNIP.

Tomado de Morales-Malacara, 1998.

#### Hembras

1. Placa esternal sin extensiones laterales definidas de la banda posterior; las sedas St3 situadas dentro de pequeñas plaquitas unidas por un filamento a la placa esternal.....

.....***Chirotonyssus robustipes* (Ewing, 1925).**

Placa esternal con extensiones laterales de la banda posterior que llegan a alcanzar al primer par de poros esternales; con al menos una ligera constricción de la placa entre el nivel de las sedas St3 y el cuerpo principal de placa .....2.

2. Con una ligera constricción entre el nivel de las sedas St3 y el cuerpo principal de la placa esternal; las sedas D1-D4 con alrededor de 25 µ o menos .....

.....***Chirotonyssus haematophagus* (Fonseca, 1935).**

#### Machos

1. Superficie ventral del fémur IV con un largo espolón .....

.....***Chirotonyssus robustipes* (Ewing, 1925).**

- Sin espolón en el fémur IV.....2.
2. Superficie ventral del trocánter IV con un espolón distal curvado .....***Chirotonyssus haematophagus* (Fonseca, 1935).**

Protoninfas

1. Sin espolón en la coxa I.....2.
2. Integumento de la región ventral con cinco pares de sedas además del par caudal.....***Chirotonyssus haematophagus* (Fonseca, 1935).**
- Integumento de la región ventral con siete pares de sedas además del par caudal.....***Chirotonyssus robustipes* (Ewing, 1925).**

***Chirotonyssus haematophagus*(Fonseca, 1935)**

*Liponissus (sic) haematophagus* Fonseca, 1935c:43.  
*Bdellonyssus haematophagus*, Fonseca, 1941:264; Fonseca, 1948:289.  
*Ornithonyssus haematophagus*, Yunker, 1958:32.  
*Ichoronyssus haematophagus*, Strandtmann & Wharton, 1958:92; Yunker & Radovsky, 1966:97.  
*Chirotonyssus haematophagus*, Radovsky, 1966:94.  
*Chirotonyssus haematophagus*, Radovsky, 1967:181; Micherdzinski, 1980:240; Bassols, 1981:34.  
*Chirotonyssus haematophagus*, Morales-Malacara, 1998:111

(Fig. 15)

Hembra. Placa dorsal ancha casi en toda su extensión, adelgazándose en un tercio a un cuarto de distancia de la punta. Placa esternal con las sedas St3 sobre pequeñas plaquitas unidas a la porción principal de la placa por una conexión en forma de hilo. Segundo par de poros esternales en el margen posterior de la placa; tercer par de poros en el margen medio de las plaquitas donde se presentan las sedas St3. Borde anterior de la placa anal redondeado. Uñas de las placas II sólo un poco más largas que las de las patas III.

Macho. Placa dorsal sin adelgazarse como en la hembra. Placa esternogenital con extensiones laterales entre las coxas II y III. Placa ventroanal con estriaciones transversas. Cerca del margen caudal se encuentran varias sedas con barbas. Fémur IV con un espolón ventral grande que llega a alcanzar la base o la parte media de la gúnea, cuando la pata está extendida. Fémur II y III con espolones pequeños.

Protoninfa. Idiosoma con alrededor de 63.5 pares de sedas. Placa pigidial con cinco pares de sedas, sin las S6. Integumento dorsal con alrededor de 35 pares de sedas, sedas caudales mucho más largas que las sedas de la placa podosomal y todas son barbuladas.

Placa anal sin zona esclerosada que la una al anillo anal. Uñas de las patas II robustas y considerablemente largas en comparación con las otras uñas, no son anchas ni gruesas.

Material estudiado: *Chirotonyssus haematophagus*. 1 PN, ex *Eptesicus fuscus* ♂, San Pedro Nexapa, Parque Nacional Izta-Popo, 13.VI.2004, C. Galindo (FESZ/865) [MM].

Comentario. *Chirotonyssus haematophagus* es una especie oligoxena con preferencia al género *Molossus* (Morales-Malacara, 1998), por lo que el único registro que se tiene sobre *Eptesicus fuscus* es un error de colecta.

### ***Chirotonyssus robustipes* (Ewing)**

*Liponyssus robustipes* Ewing, 1925:20.

*Liponyssus chilensis* Ewing, 1925:21.

*Liponyssus nyctinomi* Radford, 1938:431.

*Liponyssus venezolanus*, Hoffmann, 1944c [no *Liponyssus* (*sic*) *venezolanus* Vitzthum, 1932:9].

*Chirotonyssus texensis* Augutson, 1945:46.

*Chirotonyssus robustipes*, Fonseca, 1948:297.

*Ichoronyssus robustipes*, Strandtmann & Hunt, 1951:465.

*Chirotonyssus robustipes*, Radovsky, 1967:178; Micherdzinski, 1980:240; Bassols, 1981:35.

*Chirotonyssus robustipes*, Morales-Malacara, 1998:105

(Figs. 16 y 17)

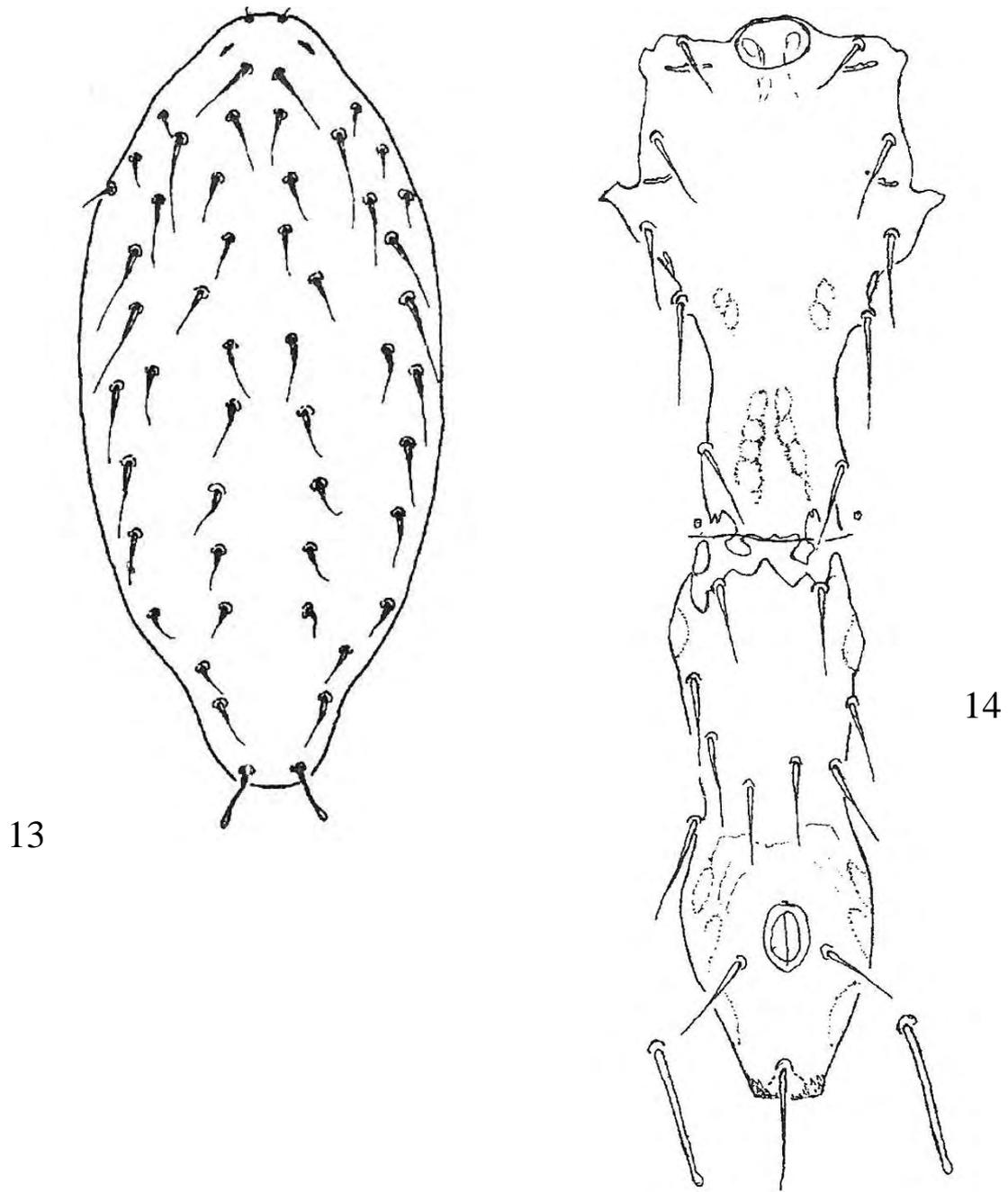
Hembra. Placa dorsal muy ancha adelgazada abruptamente en el último tercio o cuarto. Placa esternal con las sedas St3 sobre pequeñas plaquitas unidas a la porción principal de la placa por una conexión alargada y en forma de hilo; sin extensiones laterales definidas; segundo par de poros esternales en el margen posterior de la placa; tercer par de poros esternales en el margen medio de las plaquitas donde se presentan las sedas St3. placa anal con el borde anterior redondeado. Uñas de las patas II un poco más largas que las de las patas III.

Macho. Placa dorsal sin adelgazarse como en la hembra. Placa esternogenital con extensiones laterales entre las coxas II y III. Placa ventroanal ornamentada con estriaciones transversas. Fémur IV con un espolón ventral grande que llega alcanzar la base o hasta la parte media de la gúnea cuando la pata esta extendida; fémur II y III cada uno con espolones ventrales pequeños.

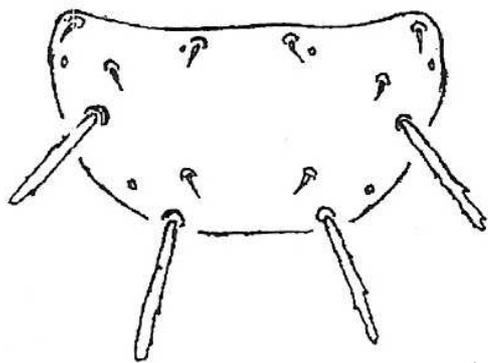
Protoninfa. Idiosoma con alrededor de 63.5 pares de sedas. Placa pigidial con cinco pares de sedas, integumento dorsal con alrededor de 35 pares de sedas; tres pares flanqueando la placa y todas barbuladas. Placa anal sin zona esclerosada. Siete pares de sedas entre las placas y flanqueando la placa anal en el integumento ventral. El par de sedas caudales robustas y ahusadas en la punta. Uñas de la pata II robustas y más largas en comparación con las otra uñas.

Material estudiado: *Chirotonyssus robustipes*. 5 PNN, ex *Tadarida brasiliensis* ♂, Parroquia Ascensión Tochimilco, Puebla, 17.IX.2004, P. Vidal (FESZ872GC) [MM]. 6 PNN, ex *Tadarida brasiliensis* ♂, mismos datos excepto, E. Morales (FESZ873GC) [MM]. 2 ♂♂, 12 PNN, ex *Tadarida brasiliensis*, mismos datos excepto, L. González (FESZ/875GC) [MM]. 1 ♂, 36 PNN, ex *Tadarida brasiliensis*, mismos datos excepto, J. Bravata (FESZ/876GC) [MM]. 16 PNN, ex *Tadarida brasiliensis* ♂, mismos datos excepto 14.X.2004, C. Galindo, (FESZ/883GC) [MM]. 1 ♂, 4 PNN, ex *Tadarida brasiliensis* ♂, mismos datos excepto (FESZ/885GC) [MM]. 5 PNN, ex *Tadarida brasiliensis* ♂, mismos datos excepto (FESZ/887GC) [MM]. 1 ♂, 8 PNN, ex *Tadarida brasiliensis* ♂, mismos datos excepto (FESZ/891GC) [MM]. 1 ♀, ex *Dermanura azteca* ♀, Tochimilco, Puebla, 15.X.2004, C. Galindo (FESZ/886GC) [MM]. 1 ♂, ex *Dermanura azteca* ♂, mismos datos excepto (FESZ/890GC) [MM].

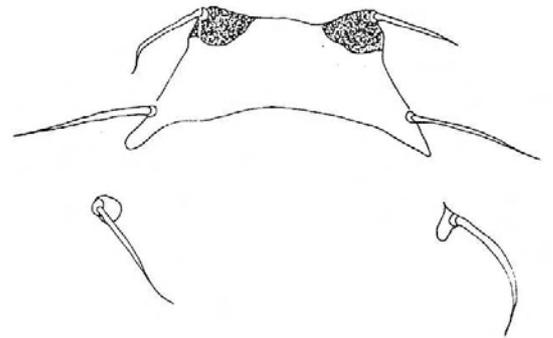
Comentario. *Chirotonyssus robustipes* es una especie abundante asociada principalmente al murciélago *Tadarida brasiliensis mexicana* alcanzando niveles de prevalencia de hasta el 100% (Guzmán-Cornejo *et al.*, 2003; Muñoz *et al.*, 2003), cualquier registro sobre otras especies de murciélago representa un errores de colecta o de registro; por estas razones se le considera como una especie monoxena y altamente específica y abundante. El registro sobre *Dermanura azteca* es un error de colecta.



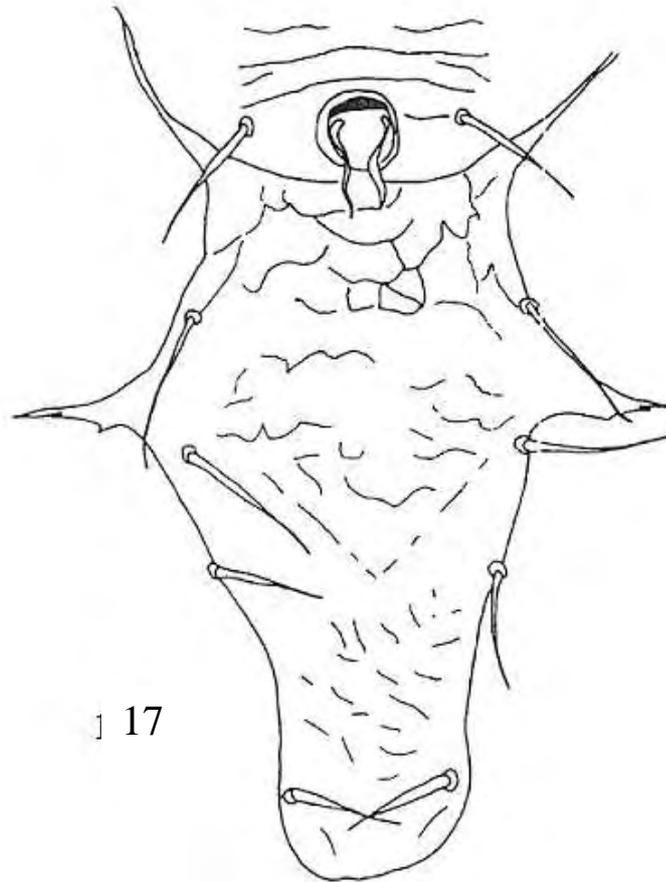
Figs. 13 y 14. *Macronyssoides kochi*, 13) Placa dorsal de la hembra, 14) Placa holoven-tral del macho. Tomado de Morales-Malacara



15



16



17

Figs. 15-17. (15) *Chirotonyssus haematophagus*, protoninfa, placa pigidial. Tomado de Morales-Malacara, 1998. (16 y 17). *Chirotonyssus robustipes*, 16) Placa esternal de la hembra, 17) Placa esternal del macho. Tomado de Guzmán-Cornejo, 2000.

## Familia **Spinturnicidae** Oudemans, 1902

Ácaros de cuerpo mediano. Con una o dos placa dorsales, algunas veces débilmente esclerosadas. Un par de estigmas dorsales situados al nivel de las coxas III y IV. Peritremas completamente dorsales. Tritosterno varia de forma, puede estar reducido o sin el. Placa epiginial reducida, con un par de sedas genitales. Placa anal pequeña, abertura anal subterminal o terminal. Opistosoma de las hembras expandido. Patas relativamente cortas y fuertes; carunculos y uñas largas.

Se reconocen 116 especies a nivel mundial, de las cuales 42 se han encontrado en América y de estas 24 se registran para México (Morales-Malacara, 1998; Whitaker y Morales-Malacara, 2005).

### Género *Spinturnix* von Heyden, 1826

Una sola placa dorsal. Peritremas cortos, dorsales situados sobre la coxa III. Tritosterno varía en tamaño puede ser pequeño, moderadamente grande, reducido o sin el. Seda postanal presente. Una sola placa dorsal. De tres o cinco pares de sedas propodosomales. Placa esternal de la hembra con 3 pares de sedas y dos pares de poros; en el macho de tres a cinco pares de sedas y dos pares de poros. Placa endopodal y metaesternal representadas por pequeños remanentes. Placa epiginial pequeña y generalmente débilmente esclerosada. De pocas a muchas pequeñas sedas en el integumento entre las placas epiginial y anal. Placa anal pequeña, ventroterminal; con un par de sedas adanales y un seda postanal. Patas fuertes. Sedas dorsales de largas a muy largas. Uñas y carunculos largos y fuertes.

Los representantes de este género son parásitos específicos de murciélagos de la familia Vespertilionidae (Dusbábek, 1968a). Se han descrito alrededor de 50 especies en todo el mundo, de las cuales ocho se han registrado para el nuevo mundo y de éstas cinco para México (Morales-Malacara, 1998).

*Spinturnix traubi* Morales-Malacara and López-W.

*Spinturnix traubi* Morales-Malacara y López-W, 1998:543

(Figs. 18-21)

Hembra. Idiosoma en general ovoide, más largo que ancho. Placa dorsal romboidal, más larga que ancha, con ocho pares de microsedas y cinco pares de poros. Cinco pares de sedas proteronotales largas, localizadas en la parte anterior y lateral de la placa dorsal. Tres pares de sedas histeronotales: un par de sedas postestigmas largas (pst) y dos pares de sedas pequeñas caudales opistosomales (c1-c2), peritremas cortos. Vientre: tritosterno más ancho que largo. Placa esternal subpentagonal, ligeramente más ancha que larga; seda esternal St1-St3 pequeñas localizadas en el borde de la placa y 2 pares de poros. Un par de pequeñas sedas genitales posteriores al área genital. Placa anal poco redondeado con un par de sedas cortas adanales, y una seda corta postanal. Coxas I-IV robustas. Base del gnatosoma con un contorno subrectangular.

Macho. Más pequeño que la hembra. Idiosoma ovoide más largo que ancho. Dorso: 2 pares de sedas largas caudales opistosomales (c1-c2). Vientre: tritosterno más pequeño que el de la hembra, placa esternogenital más larga que ancha; sedas esternogenitales St1-St3 pequeñas situadas en el borde de la placa, placa con dos pares de poros. Sedas metaesternal y genital pequeñas, situadas casi al mismo nivel de la placa esternogenital. Área de la intercoxa IV con seis pares de sedas cortas y robustas. Patas: coxas 1-IV robustas, patas I ligeramente más robustas y largas que las otras patas, con uñas normales similares a las de las otras patas. Gnatosoma: espermadactilo corto y curvado.

Deutoninfa hembra. Más pequeño que la hembra. Idiosoma ovoide más largo que ancho. Placa dorsal romboidal más larga que ancha, microsedas, poros y foveas como en los adultos, pero poco discernibles. Con cinco pares de sedas proteronotales largas. Con tres pares de sedas histeronotales; un par de sedas postestigmas largas y dos pares de sedas caudales. Peritrema más largo que en los adultos. Placa esternal semipentagonal, más larga que ancha, con el borde posterior redondeado, con tres pares de sedas pequeñas y dos pares de poros. Posterior a la placa se observa un par de sedas genitales pequeñas y a los lados de estas un par de seda metasternales. Seis pares de sedas pequeñas en el área

intercoxal IV. Placa anal casi cuadrada, con el ano terminal, con un par de sedas adanales cortas y una seda postanal pequeña en posición dorsal. Coxas I-IV de las patas muy robustas. Patas I robustas y fuertes, con las uñas iguales en todas las patas.

Deutoninfa macho. Más pequeña que la hembra. Idiosoma ovoide más largo que ancho. Placa dorsal romboidal, más larga que ancha, con ocho pares de microsedas, cinco pares de poros y fóveas como en la deutoninfa hembra.

Protoninfa. Más pequeño que la hembra. Idiosoma ovoide, más largo que ancho. Placa dorsal romboidal, más larga que ancha, con ocho pares de microsedas, tres pares de poros y 10 u 11 fóveas centrales poco discernibles. Cinco pares de sedas proteronotales largas. Tres pares de sedas histeronotales; un par de sedas postestigmales largas y dos pares de sedas caudales opistosomales largas. Peritrema similar a los adultos. Tritosterno similar al de la hembra y deutoninfas. Placa esternal más larga que ancha. Posterior a la placa esternal se presentan sólo cuatro pares de sedas pequeñas en la intercoxa IV. Placa anal de forma cuadrada-redondeada, con el ano terminal, un par de sedas adanales cortas y una seda posteroanal dorsal un poco mas pequeña que las anteriores. Coxas de las patas muy robustas. Patas I un poco más robustas y largas que las otras, pero con uñas normales.

Material estudiado: *Spinturnix traubi*, 2 ♀♀, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, Cerro del Ocotepec, Puebla, 19.II.2004, A. Checa (FESZ/845GC) [MM]. 5 ♀♀, 1 ♂♂, 3 PNN, 3 DNN, ex *Corynorhinus mexicanus* ♂, mismos datos excepto, L. Cruz Silva (FESZ8456GC0) [MM]. 1 PN, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, mismos datos excepto A. Checa (FESZ/847GC0) [MM]. 13 ♀♀, 1 ♂, 1 PN, 1 DN, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, mismos datos excepto (FESZ/860GC) [MM]. 6 ♀♀, 2 ♂♂, 16 PNN, 2 DNN, ex *Corynorhinus mexicanus* cría, mismos datos excepto (FESZ/861GC) [MM]. 2 ♀♀, 1 PN, 1 DN, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, mismos datos excepto (FESZ/862GC) [MM]. 1 ♀, ex *Corynorhinus mexicanus* ♂, Santiago Xalitzintla, Puebla, 17.IX.2004, P. Vidal, (FESZ/881GC) [MM]. 1 ♀, 2 ♂♂, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, Cerro del Ocotepec, Puebla, 14.X.2004, C. Galindo (FESZ/884GC) [MM]. 2 ♀♀, 1 DN, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, mismos datos excepto (FESZ/889GC) [MM]. 1 ♀, ex *Dermanura azteca* ♂, Tochimilco, Puebla, 15.X.2004, C. Galindo (FESZ/890GC) [MM].

Comentario. *Spinturnix traubi* es un especie descrita sobre *Corynorhinus mexicanus* y representa la cuarta especie de este género en México y la séptima especie para América (Morales-Malacara & López-W., 1998). Se le considera una especie monoxena y muy específica de *Corynorhinus mexicanus*, el registro sobre *Dermanura azteca* es un error de colecta.

### *Spinturnix* sp.

Una placa dorsal con varios pares de poros en la superficie. De tres a cinco (o más) pares de sedas propodosomales, usualmente cinco. Peritremas cortos, situados sobre la coxa III, su porción anterior termina en la región ventral, casi siempre alcanzando la superficie ventral entre las coxas II y III. Usualmente un par de sedas metapodosomales cercanas al estigma. De unas cuantas a muchas sedas opistosomales. Tristosterno usualmente pequeño, algunas veces moderadamente largo o totalmente reducido. Hembras con la placa esternal con tres pares de sedas y dos pares de poros; de tres a cinco pares de sedas y dos pares de poros en los machos. Placas endopodal y metasternal usualmente representadas por pequeños remanentes. Casi siempre presentes un par de sedas metasternales cortas. Placa epiginial pequeña, débilmente esclerosada. Placa anal pequeña, ventroterminal; un par de sedas adanales y una postanal. Patas fuertes y largas. Sedas ventrales más cortas, excepto por las lateroventrales, las cuales pueden ser muy largas. Uñas o carunculos largos y fuertes.

Material estudiado: *Spinturnix* sp., 1 PN, ex *Myotis volans* ♀, San Pedro Nexapa, Parque Nacional Izta-Popo, 13.VI.2004, C. Galindo (FESZ/866GC) [MM].

Comentario. Se describe *Spinturnix* sp. basándose en características del género, sólo se registra un individuo lo que dificulta la determinación taxonómica al tratarse de un individuo en estadio juvenil, el huésped *M. volans* corresponde a la familia Vespertilionidae, como ya se ha hecho mención los ácaros de este género son parásitos exclusivos de esta familia, tratándose hasta el momento de una especie oligoxena.

Género *Periglischrus* Kolenati, 1857

Placa dorsal dividida por una línea o banda transversal de tegumento ligeramente esclerosada, con la parte posterior de la placa unida por dos puentes angostos. Con cinco pares de sedas proteronotales y un par postestigmal. Peritremas muy largos, extendiéndose del nivel de la coxa IV hasta el nivel de la coxa I, completamente dorsales. Hembra con el abdomen muy expandido y redondeado. Placa esternal de la hembra más larga que ancha, con tres pares de sedas situadas ligeramente fuera del margen de la placa. Placa holoventral en el macho con cinco pares de sedas y dos pares de poros. Patas cortas y fuertes, con largas uñas y carunculos, sedas ventrales cortas, sedas laterales dorsales y largas.

Los ácaros de este género son parásitos específicos de murciélagos de la familia Phyllostomidae, y parece que para cada subfamilia está especificada una sola especie del género *Periglischrus* (Dusbábek, 1968a). El género comprende 25 especies registradas en América, de las cuales 15 se encuentran en México (Morales-Malacara, 1998).

**Clave para las especies del género *Periglischrus* asociadas a murciélagos del PNIP.**

Tomado de Morales-Malacara, 1998.

Hembras

1. Placa dorsal sin ornamentación interfoveal aparente .....2.  
     Placa dorsal con ornamentación interfoveal escamosa o escamoso reticulada ...6.
2. Bordes anterolaterales de la placa dorsal sin hombros, dando la forma de la placa oblonga; placa esternal de forma variable pero nunca en forma de pera; sedas posteroventrales del fémur IV, gúnea IV y tibia IV de forma variable, pero nunca rectas y en forma de cuchilla .....3.
3. Bordes anterolaterales de la placa dorsal con salientes redondeados semejjando hombros, por lo que la parte anterior de la placa es ancha y que se continúa con un ligero estrechamiento, volviendo a ensancharse en su parte media; placa esternal en forma de pera; sedas posteroventrales del fémur IV, gúnea IV y tibia IV, rectas y como cuchilla .....4.
4. Borde anterior de la placa esternal con una proyección que se va angostando en forma de V invertida; patrón foveal bien definido, no difuso; sedas posterolaterales del fémur IV, gúnea IV y tibia IV, robustas, setosas y recurvadas, pero nunca infladas .....5.
5. Borde anterior de la placa esternal con una proyección que se va estrechando, que se extiende anteriormente al primer par de sedas, con los márgenes anterolaterales totalmente rectos, en forma de V invertida, terminando en una punta; seis pares de sedas dorsales opistosomales de tamaño pequeño, pero el primer par justo posterior a las coxas IV de tamaño mediano; seda proximal posterodorsal del fémur IV larga .....***Periglischrus herrerae* Machado-Allison, 1965.**
6. Tegumento anterior y lateral a la placa dorsal y en ocasiones el tegumento posterior con estrías asociadas a pequeñas espinas .....7.

- Tegumento anterior, lateral y posterior a la placa dorsal únicamente con estriaciones .....8
7. Sedas posteroventrales del fémur IV, gúnea IV y tibia IV delgadas, setosas recurvadas; placa esternal subpentagonal, con el borde anterior con punta truncada .....***Periglischrus vargasi* Hoffmann, 1944.**
8. Seda proximal posterodorsal del fémur IV de tamaño larga a muy larga (> 70) ..... ***Periglischrus* sp. D.**
9. El primer par de sedas proteronotales diminutas, situadas en el borde anterior de la placa dorsal, el resto de las sedas proteronotales y postestigmales largas (43-65  $\mu$ ); Placa dorsal con una quilla central asociada en su porción anterior con la fóvea medial impar ovalada y en su porción porteromediana asociada a un par de fóveas oblongas ligeramente alargadas .....  
 .....***Periglischrus iheringi* Oudemans, 1902.**

Nota: sólo se agrega la clave taxonómica para la identificación de las hembras ya que es más fácil diferenciar las especies en las hembras.

### ***Periglischrus herrerae* Machado-Allison**

- Periglischrus herrerae* Machado-Allison, 1965b:282.  
*Periglischrus desmoi* Furman, 1966:139.  
*Periglischrus herrerae*, Herrin & Tipton, 1975:55; Bassols, 1981:39.  
*Periglischrus herrerae*, Morales-Malacara, 1998: 204.

(Fig. 22)

Hembra. Placa dorsal oblongo-oval con la cuarta parte posterior parcialmente dividida de la porción anterior por una ligera línea casi imperceptible, presentando pequeños poros. Con cinco pares de sedas proteronotales y una postestigmales largas, sedas Pst situadas junto al estigma. Peritremas no muy largos, alcanzando apenas el nivel del borde posterior de las coxas I. Opistosoma dorsal con seis pares de sedas pequeñas. Placa esternal más larga que ancha de forma pentagonal. Placa genital poco esclerosada en la porción anterior. Patas cortas y robustas, separación entre las coxas I, muy estrecho. Coxa III con una hilera irregular de espinitas sobre el borde anterior. Sedas dorsal de las patas de largas a medianas. Sedas proximal anterodorsal del fémur II y la proximal posterodorsal del fémur III de pequeñas a diminutas. Seda proximal anterodorsal de la tibia II larga.

Macho. Placa dorsal oblonga-oval bien esclerosada, cuarto posterior de la placa dividido de la porción anterior por una banda transversal delgada del integumento. Presenta una hendidura central longitudinal y transversal no esclerosada en forma de cruz,

con los brazos transversales pequeños. Cinco pares de sedas proteronotales y uno postestigmal largas situados a los lados de la placa dorsal; sedas Pst situadas después del estigma. Peritremas alcanzando el borde posterior de la coxa I. Placa esternogenital con una ornamentación reticulada débilmente marcada, cubriendo la mayoría del área ventral entre las coxas; con cinco pares de sedas largas y delgadas; el primer par de sedas St1 se extiende más allá del nivel del primer par de poros o más allá de la base del segundo par de sedas. Área de la intercoxa IV con ocho o nueve pares de sedas más un par subterminal adanal. Sedas coxales generalmente delgadas y medianas. Sedas proximal anterodorsal del fémur II y la proximal posterodorsal del fémur III diminutas; sedas distales de los trocánteres I-IV y gúnuas I-V grandes y largas.

Material examinado: *Periglischrus herrerae*. 1 PN, ex *Desmodus rotundus*, San Miguel Tecuanipan, Puebla, 14.V.2004, L. Cruz Silva (FESZ/868GC) [MM]. 1 PN, ex *Desmodus rotundus*, San Miguel Tecuanipan, Puebla, 18.IX.2004, J. Bravata (FESZ/874GC) [MM].

Comentario. *Periglischrus herrerae* es una especie asociada a *Desmodus rotundus* considerándose como monoxena, cualquier registro sobre otro huésped es considerado un error de dato o de colecta.

### ***Periglischrus iheringi* Oudemans**

*Periglischrus iheringi* Oudemans, 1902:38.

*Periglischrus jheringi*, Oudemans, 1903:135.

*Periglischrus jheringi*, Banks, 1975:73; Radford, 1942:67; Radford, 1950:376.

*Periglischrus meridensis* Hirst, 1927:335.

*Periglischrus iheringi*, Stiles & Nolan, 1931:633; Rudnick, 1960:197; Machado-Allison, 1964:194; Machado-

Allison, 1965b:264; Furman, 1966:135; Herrin & Tipton, 1975:58; Bassols, 1981:40.

*Spinturnix ewingia* Wharton, 1938:146.

*Periglischrus meridensis*, Allen, 1940:303; Radford, 1942:67; Radford, 1950:376.

*Spinturnix ewingia*, Radford, 1942:66; Radford, 1950:375.

*Spinturnix artibiensis* Radford, 1951:97.

*Periglischrus iheringi*, Morales-Malacara, 1998:208

(Fig. 23-26)

Hembra. Idiosoma ancho y anteriormente redondeado; opistosoma muy expandido. Placa dorsal oblonga-oval, con márgenes laterales invaginados, con hombros anterolaterales prominentes y una proyección anterior redondeada, cuarto posterior de la

placa parcialmente dividido de la parte anterior; presenta una quilla central longitudinal asociada a la porción posterior, presenta algunos pares de pequeños poros y microsedas. Con cinco pares de sedas proteronotales, sedas Pn1 muy pequeñas; sedas Pst posteriores y adyacentes al estigma. Opistosoma dorsal con cuatro pares de sedas generalmente pequeñas. Placa esternal en forma de pera con una proyección anterior corta, ancha y un poco redondeada. Sedas anterodorsales de las patas largas, seda anterodorsal del fémur II y posterodorsal del fémur III diminutas. La mayoría de las sedas posterodorsales de las patas I-II y las anterodorsales de las patas III-IV muy largas y curvadas. Sedas ventrales de las patas pequeñas a medianas. Patas I más largas que las otras patas, patas III más cortas que las otras patas, patas II-IV subiguales. Sedas dorsales y laterales de las patas de largas a muy largas. Gnatosoma: tectum corto, anteriormente redondeado, más largo que ancho.

Macho. Idiosoma ovoide, placa dorsal oblongo-oval, borde posterior angostado y truncado; el cuarto posterior parcialmente dividido de la porción anterior por una línea del integumento. Cinco pares de sedas proteronotales y un par postestigmal más o menos largas; sedas Pst posteriores al estigma. Placa esternogenital más larga que ancha cubriendo la mayoría de área ventral entre las coxas; cinco pares de sedas esternogenitales largas, el primer par extendiéndose más allá de la base del segundo par de sedas sobrepasando el primer par de poros. Intercoxa IV con siete pares de sedas más un par subterminal adanal. Coxas II-IV con rebordes coxales bien marcados. La mayoría de las sedas ventrales de las patas de pequeñas a medianas. Sedas posterolaterales de las patas I-II, IV y sedas anterodorsales de las patas III-IV medianas en tamaño y ligeramente curvadas. Patas como en la hembra, aunque aparentan ser más grandes en contraste con el idiosoma más pequeño que la hembra. Gnatosoma: tectum corto, anteriormente redondeado.

Material examinado: *Periglischrus iheringi*. 1 ♀, 1 ♂, ex *Dermanura azteca* ♀, Tochimilco Puebla, 15.X.2004, C. Galindo (FESZ/886GC) [MM]. 1 ♀, ex *Dermanura azteca* ♀, mismos datos excepto (FESZ/888GC) [MM].

Comentario. Esta especie es bien conocida en América central, América del sur y las Antillas; se encuentra asociada a los murciélagos de la subfamilia Stenoderminae y parasitando a los géneros *Uroderma*, *Vampyrops* y *Artibeus* (Dusbábek, 1968). *Periglischrus iheringi* se considera de especificidad oligoxena a la subfamilia

Sternodermatinae, con preferencia a murciélagos del género *Artibeus* y *Dermanura* (Morales-Malacara, 1998). Los pocos ácaros registrados en el presente trabajo corresponden al huésped *Dermanura azteca*.

### ***Periglischrus vargasi* Hoffmann**

*Periglischrus vargasi* Hoffmann, 1944b:91.

*Periglischrus vargasi*, Rudnick, 1960:199; Machado-Allison, 1965b:270; Furman, 1966:143; Herrin & Tipton, 1975:52; Bassols, 1981:41.

*Periglischrus squamosus* Machado-Allison, 1965b:279.

*Periglischrus vargasi*, Morales-Malacara, 1998:194

(Fig. 27-28)

Hembra. Idiosoma ancho, anteriormente redondeado, con el opistosoma muy expandido. Placa dorsal oblongo ovalada, con ornamentación interfoveal escamosa reticulada y con pequeños poros o microsedas, algunas de las foveas pueden estar fragmentadas en foveolas. La placa dorsal se angosta en su extremo posterior; entre la placa y el peritrema se localizan cinco pares de sedas proteronotales y una postestigmal, todas largas. Opistosoma dorsal con seis pares de sedas, el primer par se encuentra detrás del nivel de la coxa IV de tamaño mediano, pero las otra son pequeñas. Sedas ventrales idiosomales de pequeñas a diminutas. Placa esternal con el margen posterior redondeado, con una proyección anterior ancha y un poco redondeada. Placa genital angosta y longitudinal, flanqueada por un par de sedas diminutas. Región del opistosoma ventral con ocho pares de diminutas sedas y un par adanal. Opistosoma muy dilatado. Patas gruesas y robustas.

Macho. Idiosoma ovoide, opistosoma pequeño, placa dorsal de forma ovalada, el último cuarto de la placa está angostado y dividido del anterior por unas bandas claras del integumento. Con cinco pares de sedas proteronotales y uno postestigmal largas. Placa esternogenital en forma de pera, con cinco pares de sedas pequeñas o medianas. El primer par de sedas esternogenitales largas extendiéndose más allá del primer par de patas. Área de la intercoxa IV con ocho pares de pequeñas sedas, el primer par diminuto y un par subterminal adanal. Sedas proximales posterodorsales del fémur II, genua II, tibia II y la proximal posterodorsal del fémur III diminutas.

Material examinado: *Periglischrus vargasi*. 1 ♂, ex *Anoura geoffroyi*, Tetela del Volcán, Morelos, 18.III.2004, L. Cruz Silva (FESZ/856GC) [MM]. 1 PN, ex *Anoura geoffroyi*, mismos datos excepto (FESZ/857GC) [MM]. 1 ♀, ex *Anoura geoffroyi*, mismos datos excepto (FESZ858/GC) [MM].

Comentario. Especie originalmente descrita en México, posteriormente encontrada en Guatemala y Estados Unidos. Parásita a los miembros de la subfamilia Glossophaginae, entre los que se encuentra *Leptonycteris nivalis nivalis* Saussure (Dusbábek, 1968). Por lo que se le considera una especie oligoxena a esta subfamilia. Es una especie bien definida morfológicamente y representa al grupo de especies nombradas como *vargasi*, el cual está caracterizado con base en estructuras morfológicas de las hembras (Morales-Malacara, 1998).

### *Periglischrus* sp. D

*Periglischrus* sp. D, *sensu* Morales-Malacara, 1998:201

(Fig. 29-30)

Hembra. Placa dorsal más ancha que larga y en forma oblongo-ovalada, con ornamentación interfoveal escamosa reticulada y con pequeños poros o microsedas. Sedas proteronotales Pn1-Pn5 de largas a muy largas laterales a la placa dorsal; sedas Pn1 situadas por delante del margen anterior de la placa; sedas Pst largas situadas posterior del estigma. Opistosoma dorsal con seis pares de sedas largas, medianas a pequeñas; el primer par situado por detrás del nivel de la coxa IV delgadas y largas. Vientre: placa esternal más larga que ancha en forma, con tres pares de sedas pequeñas localizadas en los márgenes laterales de la placa y dos pares de poros dentro de la placa. Placa genital alargada, con las sedas situadas en el margen de la placa y diminutas; opistosoma ventral con ocho pares de sedas de pequeñas a diminutas y un para adanal. Patas gruesas y robustas.

Macho. Placa dorsal de forma ovalada y más larga que ancha, sin ornamentación interfoveal, presenta una quilla longitudinal central muy delgada y tenuemente clara. Cinco pares de sedas proteronotales y un par posestigmatal largas, la seda Pst por detrás del

estigma, y las sedas Pn3-Pn5 laterales a la placa. Placa esternogenital más ancha que larga en forma de pera, en el último tercio se observa el orificio genital; sedas esternogenitales largas, el primer par alcanzando el nivel del primer par de poros. Área de la intercoxa IV con ocho pares de sedas y el par adanal. Coxas II-IV con rebordes coxales curvados bien marcados. Espermadáctilo moderadamente largo y curvado.

Material examinado: *Periglischrus* sp. D. 2 ♂♂, 1 PN, ex *Leptonycteris nivalis* ♀, Tetela del Volcán, Morelos, 19.IX.2004, L. González (FESZ/877GC) [MM]. 1 ♂, ex *Leptonycteris nivalis* ♀, mismos datos excepto, E. Morales (FESZ/878GC) [MM].

Comentario. Se ha encontrado *Periglischrus* sp. D. (*sensu* Morales-Malacara 1998) sobre *Leptonycteris nivalis*, se cree que es una especie que derivó de *P. paracaligus* ya que presenta muchas similitudes morfológicas; sin embargo, las diferencias que se encontraron llevaron a la determinación de una nueva especie la cual todavía no ha sido publicada, hasta el momento la especificidad que presenta hacia su huésped es monoxena (Morales-Malacara, 1998).

## Orden Metastigmata

### Familia **Ixodidae** Murray, 1877

Los ácaros de esta familia son llamadas garrapatas “duras” por poseer una placa esclerosada o escudo en la superficie dorsal anterior de su cuerpo, cubriendo toda la superficie dorsal en los machos. En las hembras se presenta como una pequeña placa. Este escudo marca el dimorfismo sexual y esta presente en todos los estadios de vida. La placa espiracular se localiza posterior a la coxa IV. Sin glándulas coxales o poros. Cuando los ojos están presentes se sitúan lateralmente sobre el escudo. Las hembras consumen enormes cantidades de sangre y ponen grandes masas de huevos.

La familia Ixodidae es la más importante en cuanto al número de especies que abarca y a una importancia económica por los daños que ocasiona, comprende 13 géneros y alrededor de 650 especies (Sonenshine, 1991).

### Género **Ixodes** Latreille

En todos los estadios de desarrollo, los miembros de este género poseen un surco anal anterior al ano que lo rodea. Sin ornamentaciones y sin ojos. Espiráculos redondos u ovals. Tarso sin espuelas. Macho con el escudo redondeado. Vientre del macho con siete placas: una placa pregenital, una mediana, una anal, dos adanales y dos placas epimerales. Dimorfismo sexual marcado especialmente en el hipostoma.

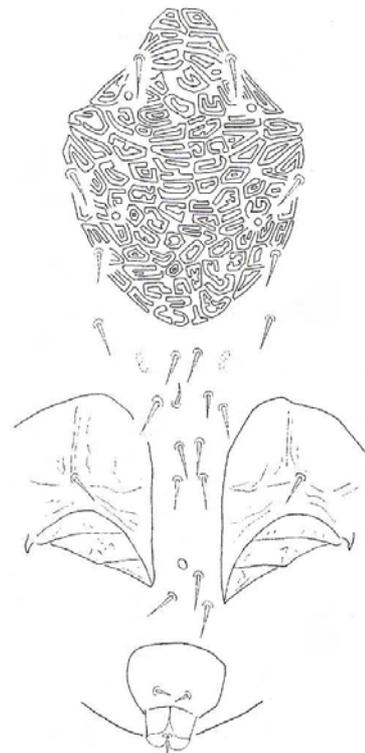
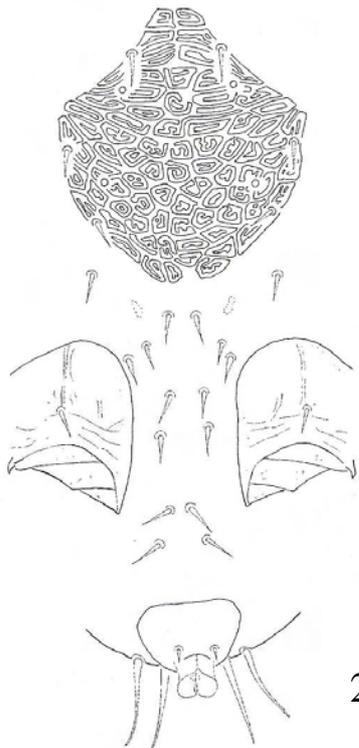
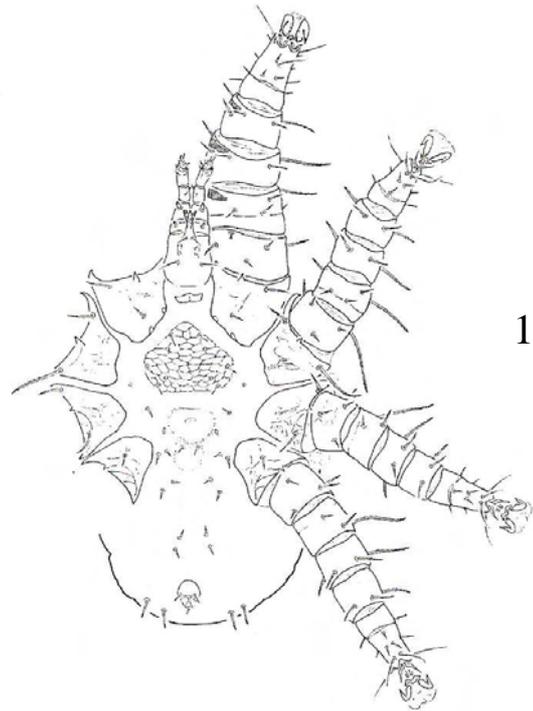
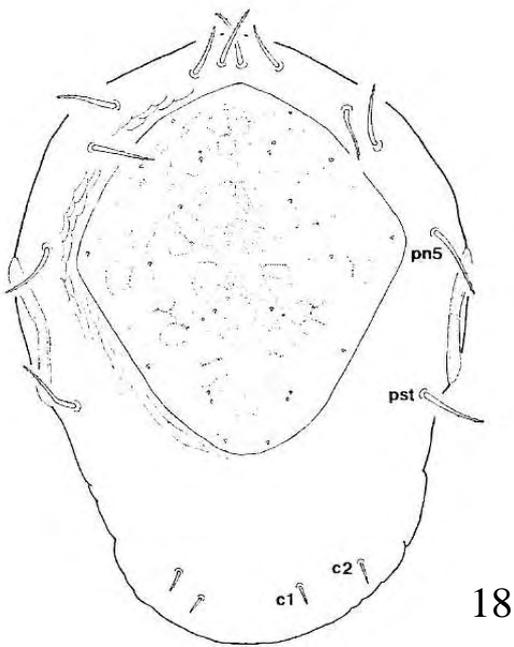
Las garrapatas del género *Ixodes* son parásitos hematófagos en todos sus estadios de desarrollo (Montiel-Parra *et al.*, 2007). El género *Ixodes* comprende alrededor de 245 especies en el mundo siendo el más diverso y de distribución mundial (Sonenshine, 1991); en México se han descrito 26 especies parasitando 28 especies de vertebrados, de los cuales cinco se han registrado en aves y 23 en mamíferos (Guzmán-Cornejo *et al.*, 2006).

### *Ixodes* sp.

Superficie ventral del cuerpo presenta un surco anterior al ano que lo rodea. Escudo sin ornamentación. Ausencia de ojos. Los machos presentan placas esclerosadas que cubren toda la superficie ventral. Espiráculos redondos u ovals. Tarso sin espuelas. Macho con siete placas ventrales, una pregenital, una mediana, una anal, dos adanales y dos epimerales. Dimorfismo sexual marcado en el hipostoma, raras veces el hipostoma es similar.

Material examinado: *Ixodes* sp. 1 L, ex *Eptesicus fuscus* ♂, San Pedro Nexapa, Parque Nacional Izta-Popo, 13.VI.2004, C. Galindo (FESZ/865GC) [MM].

Comentario. El único ejemplar que se encontró se presenta en estadio larvario lo que dificulta su identificación taxonómica en caso de ser una especie ya descrita. El género *Ixodes* a pesar de tener una distribución mundial y ser parásita de varias especies de mamíferos, en murciélagos no se han registrado. Hasta el momento en México se conocen 14 especies de este género pero ninguna asociada a murciélagos (Whitaker & Morales-Malacara, 2005). La descripción taxonómica que se realiza se hace en base al género, tomando en cuenta las características más sobresalientes; la especificidad que tienen hacia sus huéspedes es eurixena, ya que se trata de un género de distribución mundial parasitando mamíferos de diferente orden.



Figs. 18-21. *Spinturnix traubi*, 18) Región dorsal de la hembra, 19) Región ventral de la hembra. 20) Deutonymfa hembra, placa esternal, área de la intercoxa IV, placa anal y margen ventro-caudal. 21) Deutonymfa macho. Tomado de Morales-Malacara & López-W., 1998.

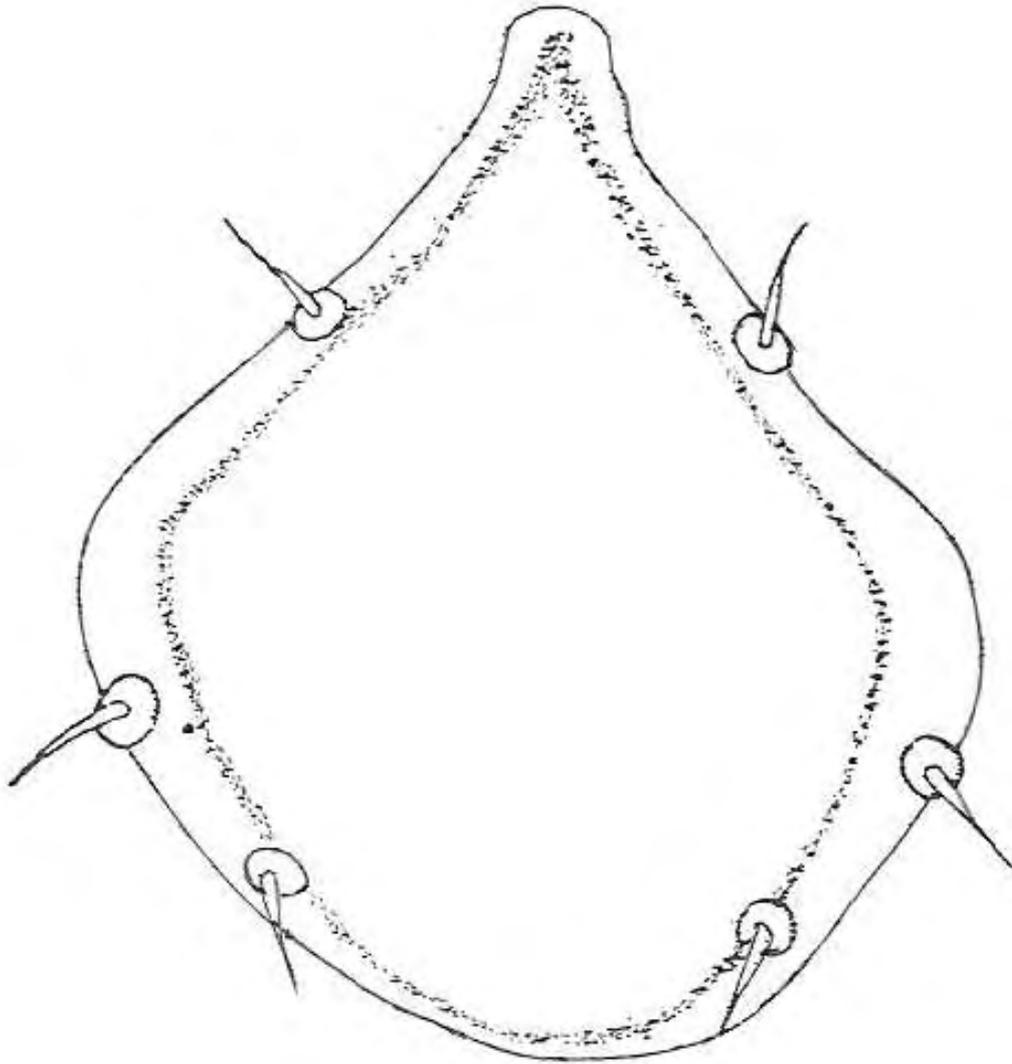
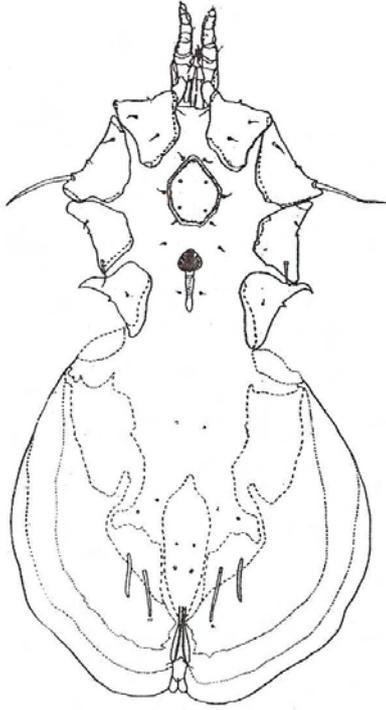
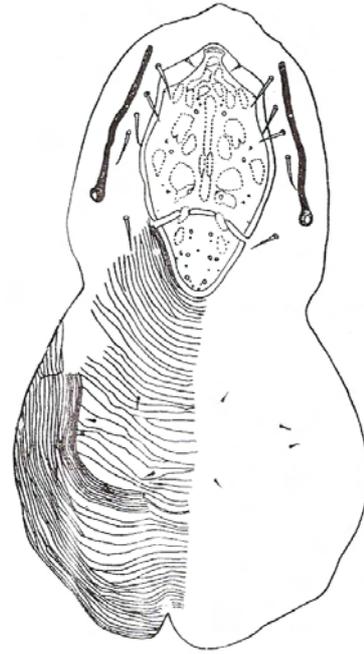


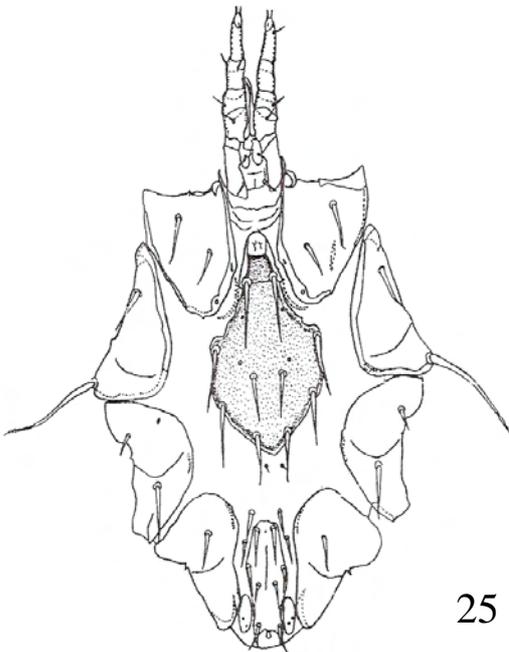
Fig. 22. *Periglischrus herrerae*. Placa esternal de la hembra. Tomado de Herrin & Tipton, 1975.



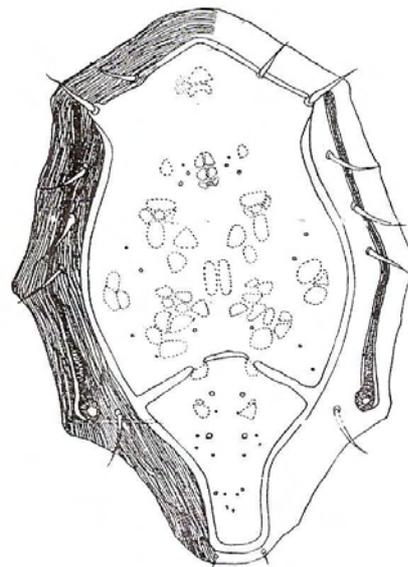
23



24



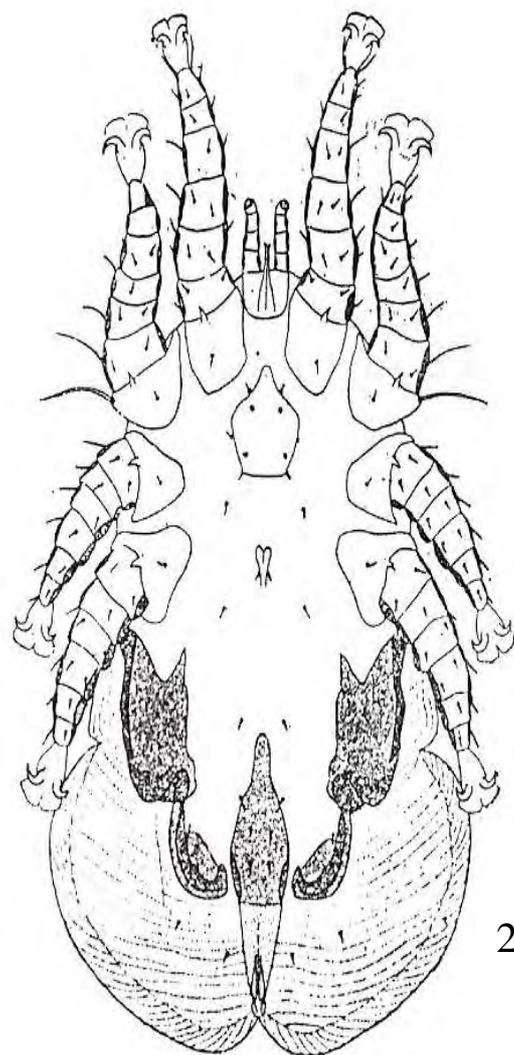
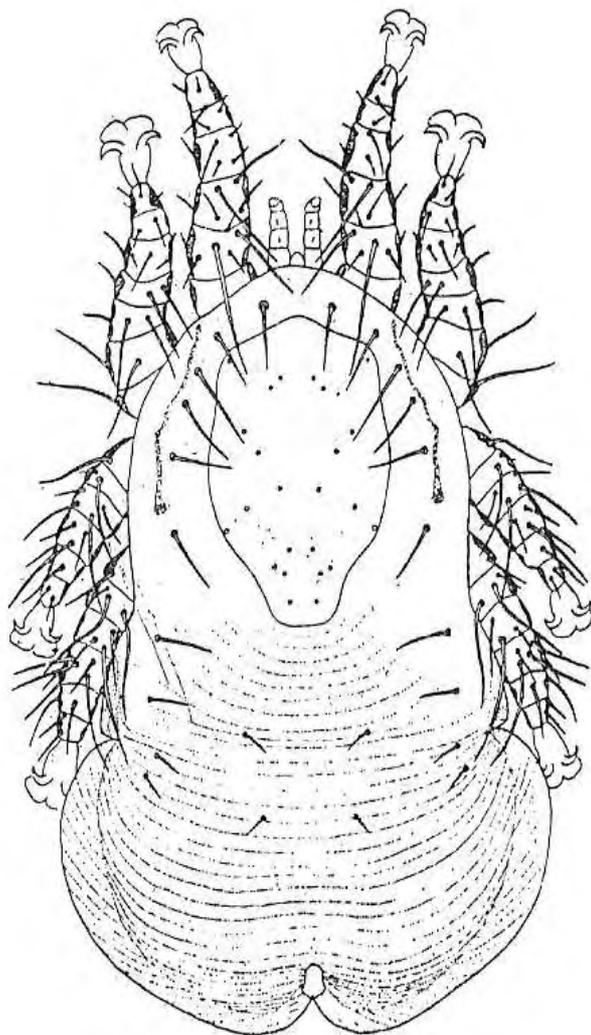
25



26

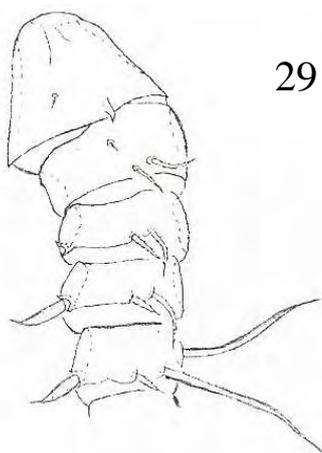
Figs. 23 -26. *Periglischrus iheringi*, 23) Idiosoma, vista ventral de la hembra, 24) Placa dorsal de la hembra, 25) Idiosoma, vista ventral del macho, 26) Placa dorsal del macho. Tomado de Pérez-Corona, 2006.

27

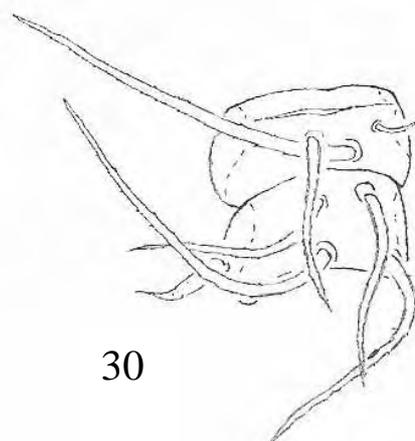


28

29



30



Figs. 27-30. (27 y 28) *Periglischrus vargasi*, 27) Vista ventral de la hembra, 28) Vista dorsal de la hembra, Tomado de Hoffmann, 1944. (29 y 30) *Periglischrus* sp. D., 29) Hembra, coxa-tibia IV vista ventral, 30) Fémur y génuas IV vista dorsal. Tomado de Morales-Malacara, 1998.

Superorden Acariformes

Orden Prostigmata

Familia **Myobiidae** Mégnin, 1877

Los ácaros de esta familia son parásitos de mamíferos. El primer par de patas se encuentra modificado para agarrarse del pelo de sus huéspedes, quelíceros diminutos y los pedipalpos son simples y pequeños (Whitaker & Wilson, 1974). Patas II-IV bien desarrolladas, pero cortas, idiosoma con más de dos pares de largas sedas. Gnatosoma con la base de los quelíceros fusionados en un estiloforo. Hembra con la región genital sencilla o con valvas, sedas pequeñas y ganchos. Macho con un pene dorsal interno.

La familia Myobiidae comprende 50 géneros y más de 450 especies en todo el mundo (Guzmán-Cornejo, 2004), 27 especies se han registrado en mamíferos mexicanos (Whitaker y Morales-Malacara, 2005).

Género *Acanthopthirus* Perkins, 1925

Patas I modificadas para sujetarse a su huésped. Órgano para sujetarse a su huésped en la góna enrollado ya sea hacia enfrente o hacia atrás, tarso I con dos pequeñas uñas, patas III y IV presentan uñas delgadas, tarso y tibia I separado por una línea. En los machos el pene es largo, desigual y parcialmente enroscado.

El género *Acanthopthirus* Perkins, comprende 71 especies, todas asociadas a murciélagos de la familia Vespertilionidae (Morales-Malacara, 1993).

*Acanthopthirus (Acanthopthirus) lopezi* Morales-Malacara, 1993

*Acanthopthirus lopezi* Morales-Malacara, 1993:329

(Figs. 31 y 32)

Macho. Placa genital con las esquinas anteriores prolongadas formando dos brazos; placa de forma subpentagonal con el margen posterior asimétrico, con cuatro pares de

sedas de pequeñas a diminutas, excepto por una seda distal, larga, robusta y curvada. Pene curvado desde la base. Vientre: Área posterior a la seda ic4 sin estriaciones. Trocánter II-IV con una seda anterior en forma de espina; gúnea II con una seda dorsal distal, gúnea III-IV con una seda anterior en forma de espina; tibia III-IV con dos sedas anteriores en forma de espina, con la punta truncada; tarso II con siete sedas y un solenidio, tarso III-IV con una seda ventral robusta y en forma de espina.

Hembra. Área anterior a la región genitoanal sin estriación. Lóbulos vulvares largos, curvados en forma de gancho, puntiaguda al final. Escleritos opistogastricos centralmente bulbosos, con brazos semicirculares.

Material examinado: *Acanthopthirius lopezi*. 1 ♀, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, Cerro del Ocotepc, Puebla, 19.II.2004, Checa Rojas (FESZ/860GC) [MM].

Comentario. *Acanthopthirius lopezi* representa la segunda especie descrita en México, la 12 especie en el Nuevo Mundo y la número 71 para el género (Morales-Malacara, 1993). Fue descrita sobre *Plecotus mexicana* (ahora *Corynorhinus mexicanus*), aunque sólo se obtuvo un individuo se le considera una especie monoxena de *Corynorhinus mexicanus*.

### ***Acanthopthirius* sp.**

Hembra. Cuerpo alargado, integumentos finamente estriado, sólo el área entre las coxas las sedas lisas sin estriación. Idiosoma: sedas dorsales moderadamente expandidas, estriadas y sin barbas. Sedas *vi* más cortas que las *sci*, sedas *li* más largas que las sedas *sc i*. En el área ventral sólo las sedas coxales y paragenitales están desarrolladas. Vulva con dos vulvas parecidas a un par de dedos. Cuatro pares de sedas genitales. Sedas *g4* y *g5* muy cortas, situadas en el borde dorsal de la apertura genital. Tres pares de sedas anales; dos pares de sedas paragenitales. Patas. Tarso I con dos pequeñas uñas curvadas, tarso II con dos uñas curvadas desiguales, tarso III y IV cada uno con dos uñas fuertes.

Material examinado: *Acanthopthirius* sp. B. 1 ♂, ex *Myotis volans* ♀, San Pedro Nexapa, Parque Nacional Izta-Popo, 13.V.2004, C. Galindo (FESZ/866GC) [MM].

Comentario. El único ejemplar que se registra es macho, lo que dificulta su descripción taxonómica, ya que las claves y descripciones de la familia Myobiidae se basan en estructuras morfológicas de las hembras, también la poca representatividad de los individuos y el estado en el que se encuentran son factores que dificultan su determinación; el huésped sobre el que se registra corresponde a *M. volans* cómo ya se ha mencionado este género se encuentra asociado a murciélagos de la familia Vespertilionidae, por lo que la especificidad que presenta hacia su huésped hasta el momento es monoxena.

### Género *Pteracarus* Jameson y Chow, 1952

Patas I con cinco segmentos; con dos pequeñas y muy curvadas uñas tarsales. Capitulum con dos poros dorsales. Uñas del tarso de las patas II muy curvadas, la uña caudal más delgada. Uñas de las patas III-IV similar a las patas II. Sedas dorsales delgadas y con barbas. Pene delgado y sinuoso, no doble ni enrollado. Cuerpo corto y redondeado.

Jameson and Chow (1952) describen el género basándose en ácaros de Norte América. Actualmente se considera que este género tiene una distribución mundial parasitando murciélagos de la familia Vespertilionidae (Dusbábek, 1973; Morales-Malacara y López-W., 1990). Se han descrito cinco especies todas asociadas a murciélagos (Whitaker y Morales-Malacara, 2005)

### *Pteracarus elegans* Dusbábek and Wilson, 1973

*Pteracarus chalinolobus*, Jameson et Chow, 1952:218 (partim); George et Strandtmann, 1966:228

*Pteracarus elegans*, Dusbábek, 1973:240

(Fig. 33-36)

Hembra. Sólo las sedas d4 y d5 están desarrolladas de la serie d. Seda d4 un poco más corta que la seda d5 y situada al nivel del margen anterior de la vulva, seda d5 situada al nivel medio de la vulva. Seda l4 más larga que la d4, seda l3 casi tres veces más larga que la d4. Seda cx I 2 situada más cerca de la seda cx I 1 que de la seda cx I 3. Genua IV con seis sedas, sedas dorsales presentes. Seda anterolateral del trocánter I-IV setiforme.

Tritoninfa hembra. Seda 13 lateral, seda 14 posterolateral al poro anal. Todas las sedas dorsales despuntadas y barbadas.

Material examinado: *Pteracarus elegans*. 2 ♀♀, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, Cerro del Ocotepc, Puebla, 19.II.2004, A. Checa (FESZ/860GC) [MM]. 1 ♀, 2 ♂♂, 2 NN, ex *Corynorhinus mexicanus*, mismos datos excepto (FESZ/861GC) [MM]. 2 ♀♀, ex *Corynorhinus mexicanus* ♂, Santiago Xalitzintla, Puebla, 17.IX.2004, P. Vidal (FESZ/881GC) [MM]. 12 ♀♀, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, Cerro del Ocotepc, 14.X.2004, C. Galindo (FESZ/884GC) [MM]. 5 ♀♀, ex *Corynorhinus mexicanus* ♀, mismos datos excepto (FESZ/889GC) [MM].

Comentario. El género *Pteracarus* tiene una distribución mundial asociado siempre a huéspedes de la familia Vespertilionidae. En América se ha encontrado a especies de murciélagos del género *Corynorhinus* parasitadas por *Pteracarus elegans* (Dusbábek, 1973). Todos los parásitos de la especie *P. elegans* fueron registrados sobre *Corynorhinus mexicanus*, teniendo una especificidad estenoxena hacia este género.

#### *Pteracarus* sp.

Cuerpo corto y robusto. Patas I con cinco segmentos, con un par de uñas terminales. Tarso II-IV cada uno con dos uñas fuertes en estadios más desarrollados el fémur y la genua se fusionan. Sedas dorsales setiformes, con barbas. En la hembra, la vulva sin valvas vulvares o ganchos anales. Macho. Pene corto, delgado y curvado. Gnatosoma redondeado.

Hembra. Dorso regularmente presenta las sedas ve, vi, sce, 11, 13, 14, 15. Sedas ve, sce y 11 largas y con barbas. Vientre con las sedas coxales y un par de sedas paragenitales desarrolladas. Tres pares de sedas anales y dos pares de sedas genitales.

Macho. Dorso con las sedas ve, sce, 11, y 15 más o menos desarrolladas, seda vi y sci rudimentarias y la seda 13 cortas. Vientre sin las sedas paragenitales.

Protoninfas. Generalmente las sedas 14, cxII2 y las sedas de la coxa IV están ausentes.

Material examinado: *Pteracarus* sp. 5 ♂♂, 2 PNN, ex *Myotis volans* ♀, San Pedro Nexapa, Parque Nacional Izta-Popo, 13.VI.2004, C. Galindo (FESZ/866GC) [MM].

Comentario. Se registran machos y protoninfas de *Pteracarus* sp., las claves taxonómicas del género *Pteracarus* se basan principalmente en características de la hembra, por lo que se dificulta su determinación taxonómica quedando hasta el momento determinadas hasta género. La especificidad que presenta hacia su huésped es oligoxena, al tratarse de un género que parasita murciélagos de la familia Vespertilionidae.

#### Género *Eudusbabekia* Jameson, 1971

Cuerpo corto y fuerte. Patas I con 4 segmentos, sin uñas terminales. Sedas vi cortas, setiformes, sci más laterales y más cercanas a las sce que en otros géneros. Patas I con 4 segmentos, sin uñas terminales. Fémur I con sedas sensoriales despuntadas y con una formación ventral en forma de concha. Tibia y tarso I completamente fusionados, el artejo tarsal con una formación ventro-apical en forma de concha. Vulva con dos valvas, la seda g7 situada al lado de las valvas vulvares, pero nunca en el margen posterior de éstas, algunas veces están engrosadas, parecidas a ganchos genitales. Placa genital del macho al nivel de las sedas sce o ve. Pene recto, delgado estrechándose en su porción terminal. La base del pene es ancha, bifurcada, continuándose con un conducto espermático. Gnatosoma cónico o rectangular. Ganchos pedipalpaes bien desarrollados pero muy finos.

El género *Eudusbabekia* Jameson comprende 31 especies, 6 de las cuales se encuentran en México; todas asociadas a murciélagos filostómidos y mormópidos del nuevo mundo (Morales-Malacara *et al.*, 2002; Guzmán-Cornejo *et al.*, 2004).

#### *Eudusbabekia arganoi* (Vomero, 1972)

*Jamesonia arganoi* Vomero, 1972:158.

*Eudusbabekia arganoi* Jameson, 1971: 513.

(Fig. 37-39)

Hembra. Sedas dorsales estriadas. Las sedas vi setiformes y las sci expandidas, localizándose posteriores a la base de las sedas sce. Sedas ve, sce y l1 largas y estriadas. Siete pares de sedas en el área genital. Vulva con dos valvas, un par de sedas paragenitales sobre la cutícula. Sedas cxl dispuestas en hilera transversal. Margen anterior del trocánter I con protuberancia, sedas anterodorsales sin barba. Trocánter I con doblez anteroventral. Gnatosoma con bordes redondeados con forma de pentágono.

Macho. Sedas ve expandidas y estriadas, sedas vi setiformes. Sedas sci, muy pequeñas y setiformes. Sedas d1 al nivel de la placa genital. Sedas l1 largas y estriadas. Placa genital posterior a la base de las sedas sce con ocho sedas genitales. Sedas d2 y d3 al mismo nivel sobre la placa genital. Pene delgado y recto, curvándose en la región anterior en donde se adelgaza semejando un látigo. Margen anterolateral del trocánter I recto con la seda anterodorsal lisa. Patas I asimétricas. Gnatosoma con bordes redondeados.

Material examinado: *Eudusbabekia arganoi*. 3 ♀♀, ex *Desmodus rotundus*, San Miguel Tecuanipan, Puebla, 14.V.2004, L. Cruz Silva (FESZ/867GC) [MM].

Comentario. Esta especie ha sido colectada sobre *Desmodus rotundus* cuya distribución es muy amplia, va desde México hasta Chile y Argentina (Guzmán-Cornejo, 2004), la especificidad que tiene hacia su huésped es monoxena.

#### Género *Ewingana* Dusbábek, 1968

Ácaros con cuerpo alargado. Patas I con cuatro artejos. Tarso III-IV con una uña larga y otra que es ligeramente más delgada y reducida. Sedas dorsales expandidas y estriadas barbadas o no. Vulva sin valvas, pero con ganchos genitales fuertes. Pene corto y recto. Gnatosoma de forma rectangular.

El género *Ewingana* está constituido por 21 especies, 13 para el viejo mundo y ocho en América (Guzmán-Cornejo, 2004).

#### Subgénero *Doreyana* Dusbábek, 1968

Tarso II-IV con una uña alargada y una rudimentaria. Sedas dorsales barbadas. Artejo II del primer par de patas con o sin engrosamiento de la seda.

Específicamente el subgénero *Doreyana* comprende 12 especies con distribución en el nuevo continente en murciélagos del género *Tadarida* (Guzmán-Cornejo, 2004).

### **Clave para las especies del género *Ewingana* asociadas a murciélagos del PNIP.**

#### Machos

1. Sedas dorsales más o menos anchas, estriadas y barbadas.....2.  
    Sedas dorsales muy anchas, estriadas longitudinalmente, sin barbas.....3.
2. Pene localizándose en la parte media del cuerpo, muy largo y delgado.....  
.....*Ewingana (Doreyana) inaequalis* (Ewing, 1938).
3. Pene largo, flageliforme localizado en la parte dorsal, aunado a un tubo voluminoso sobre la superficie dorsal del cuerpo que tiene forma de gobernáculo para el pene.....  
.....*Ewingana (Mormomyobia) longa* (Ewing, 1938).

Nota: se agrega solamente la clave taxonómica para la identificación de los machos, ya que por sus estructuras es más fácil diferenciar las especies en el sexo masculino.

#### *Ewingana (Doreyana) inaequalis* (Ewing, 1938)

*Radfordia anaequalis* Ewing, 1938:189.

*Ewingana (Doreyana) inaequalis*, Dusbábek, 1968:359

(Figs. 40 y 41)

Hembra. Cuerpo alargado, transversalmente estriado. Sedas dorsales expandidas, estriadas y barbadas. Dos pares de sedas barbadas y dos pares de sedas anales. La vulva localizada en la región posterior, presenta un par de fuertes ganchos genitales y dos pares posteriores de sedas paragenitales. Vientre: entre las coxas I y II presenta dos pares de sedas cortas y un par de sedas largas. Detrás de la coxa II se sitúan tres pares en forma de aguja. Gnatosoma, de forma rectangular con las esquinas redondeadas, con un par de sedas

pedipalpaes dorsales. Patas. Fémur II-IV con una seda engrosada ventral. Génuo III-IV con dos sedas en forma de espina ventralmente. Tarso II-IV con dos uñas.

Macho. Cuerpo alargado, con el integumento estriado transversalmente. Sedas Ve y Vi alargadas, sedas Sci y Sce muy pequeñas y setiformes. Posterior a la coxa II se localizan tres pares de sedas largas. Gnatosoma y patas como en la hembra. Tarso II con dos uñas, una larga recta y otra corta. Fémur y génuo II-IV con una seda engrosada en forma de espina ventralmente. Placa genital situada entre la coxa III y IV con un par de sedas anteriores y un par de sedas posteriores. Pene largo y delgado.

Material examinado: *Ewingana (D.) inaequalis*. 1 ♀, ex *Tadarida brasiliensis* ♂, Parroquia Ascensión, Tochimilco, Puebla, 17.IX.2004, L. González (FESZ/875GC) [MM]. 2 ♀♀, ex *Tadarida brasiliensis* ♂, mismos datos excepto, J. Bravata (FESZ/876GC) [MM].

Comentario. *Ewingana (D.) inaequalis* se ha encontrado en subespecies de *Tadarida brasiliensis*, como *T. b. mexicana*, *T. b. cynocephala* y *T. b. brasiliensis* (Guzmán-Cornejo, 2004), con lo que se puede indicar que es una especie monoxena a nivel específico.

### ***Ewingana (Mormomyobia) longa* (Ewing, 1938)**

*Myobia longa* Ewing, 1938:195.

*Ewingana longa* Dusbábek, 1968:364.

*Ewingana (Doreyana) longa* Dusbábek, 1968:365

(Figs. 42 y 43)

Hembra. Cuerpo alargado, estriado transversalmente, sedas dorsales estriadas longitudinalmente, sin barbas. Sedas ve localizándose anterior a las sedas vi. Las sedas sce se disponen un poco anterior a las sci. Dos pares de sedas circumanales; la vulva presentan ganchos como muescas en los ápices. Sedas L5 localizándose en la parte posterior del cuerpo. Gnatosoma rectangular con bordes redondeados. Trocánter largo más largo y ancho que los otros artejos, con una seda en forma de espina en el margen anterodorsal; el artejo II tan largo como ancho; el artejo III es pequeño con un órgano para sujetarse al

huésped; artejo IV es más ancho que largo. Taro III-IV cada uno con una uña delgada, alargada y curvad; el tarso II con dos uñas, una larga y recta y otra pequeña y curvada. Vientre. Entre las coxas I-II presenta un par de sedas.

Macho. Cuerpo alargado, estriado transversalmente, sedas dorsales estriadas longitudinalmente. La seda sce es casi invisible mientras que la sci es larga. Sedas d3 y d4 están ausentes. La II es la más larga de todas las sedas. Abertura genital situado a nivel del segundo par de patas. Pene largo, flageliforme localizándose en la parte dorsal del cuerpo a nivel del cuarto par de patas; presencia de un tubo sobre la superficie dorsal del cuerpo que tiene forma de gobernáculo para el pene. Gnatosoma, vientre, patas I y las uñas tarsales como en la hembra.

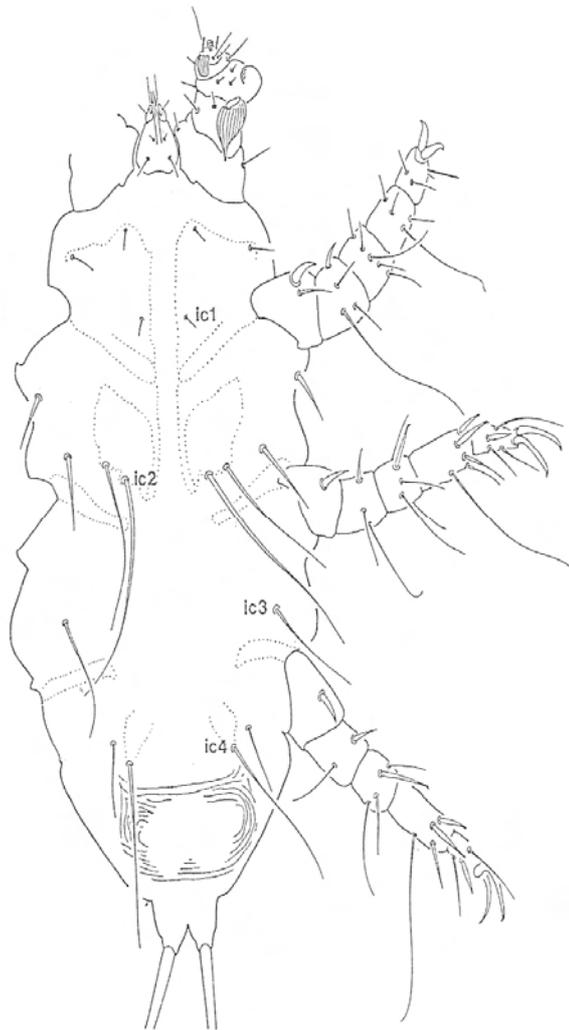
Material examinado: *Ewingana (M.) longa*, 1 ♂, ex *Tadarida brasiliensis* ♂, Parroquia Ascensión, Tochimilco, Puebla, 17.IX.2004, J. Bravata (FESZ/876GC) [MM].

Comentario. Sólo se registra un individuo de *Ewingana (M.) longa* sobre *T. brasiliensis*, sin embargo se ha registrado en otros estudios como una de las especies parásitas asociadas al murciélago guanero (Guzmán-Cornejo, 2000; Guzmán-Cornejo *et al.*, 2003), lo que la coloca como una especie monoxena a nivel específico. Orden Astigmata

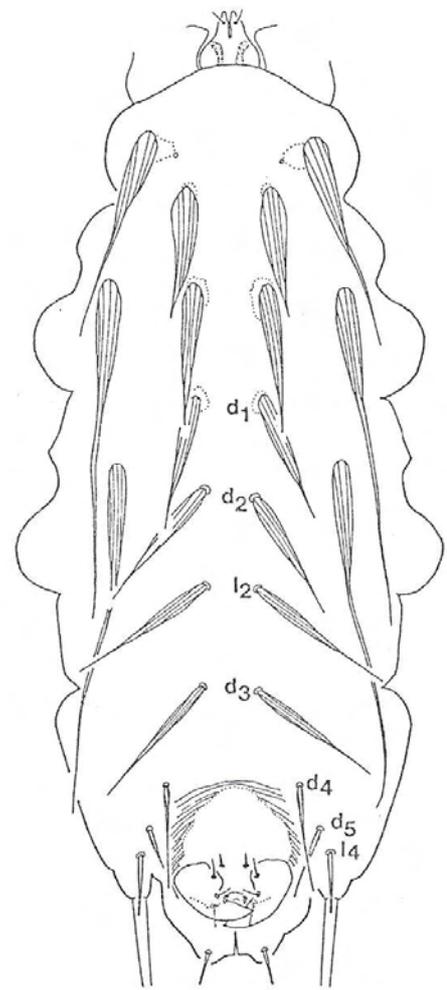
#### Familia **Chirodiscidae** Trouessart, 1892

Ácaros parásitos de murciélagos. El primer y segundo par de patas se encuentra modificado para agarrarse del pelo de sus huéspedes y se alimentan de secreciones sebáceas. Patas III-IV a menudo son más largas, con uñas fuertes como ganchos (Krantz, 1978). Cuerpo aplanado lateralmente. En el extremo anterior se encuentran dos pares de placas, separadas en la línea medio dorsal, de forma que el orificio bucal, por donde salen los quelíceros, se encuentra en el extremo anterior ligeramente dorsal.

La familia Chirodiscidae son ácaros pilícolas de murciélagos principalmente, también se encuentran en roedores, marsupiales, insectívoros y primates, tienen una distribución mundial (Hoffmann & López-Campos, 2000). Esta familia comprende cuatro subfamilias: Churodiscinae, Labidocarpinae, Schizoptinae y Lemuroeciinae (Fain, 1976b) y 23 géneros (Hoffmann & López-Campos, 2000).

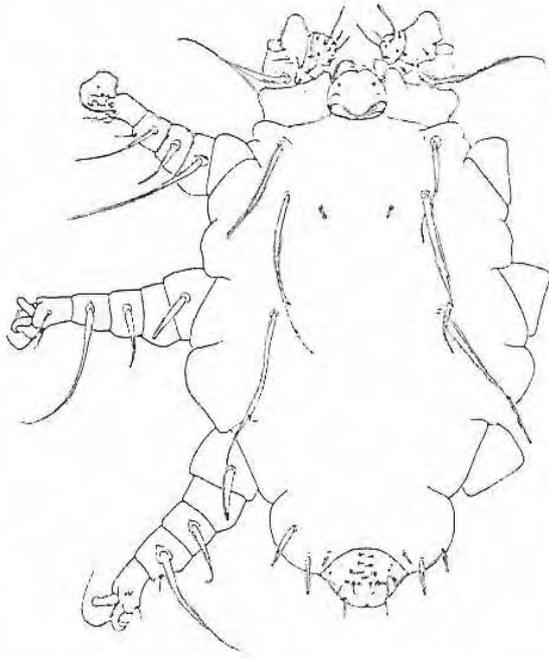


31

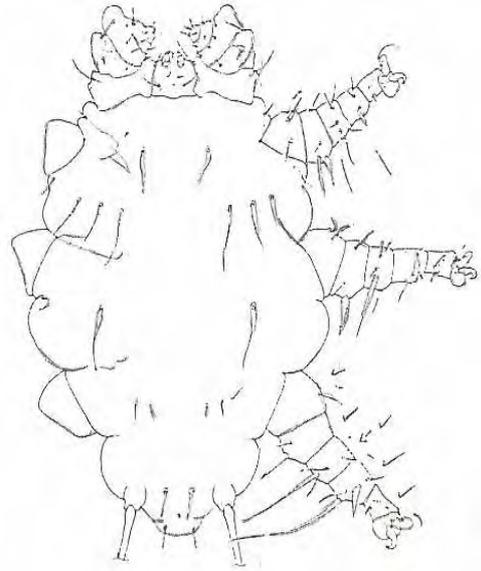


32

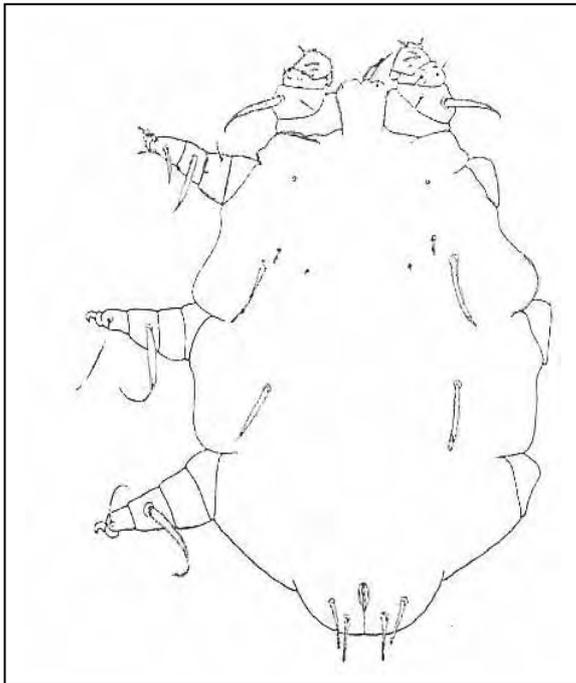
Figs. 31 y 32. *Acanthopthirius lopezi*, 31) Dorso macho, 32) Dorso hembra. Tomado de Morales-Malacara, 1993.



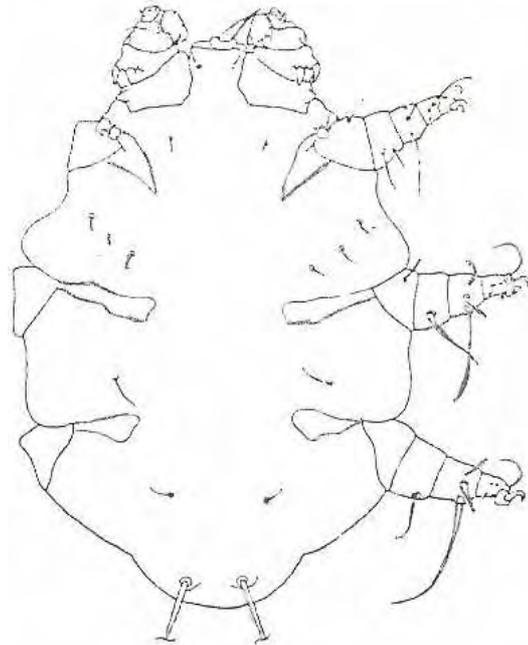
33



34

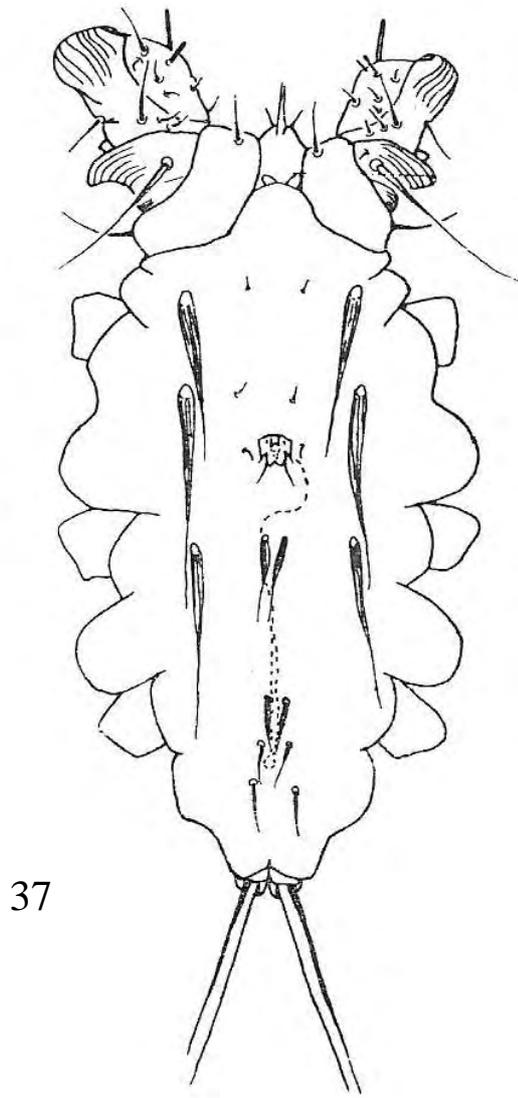


35

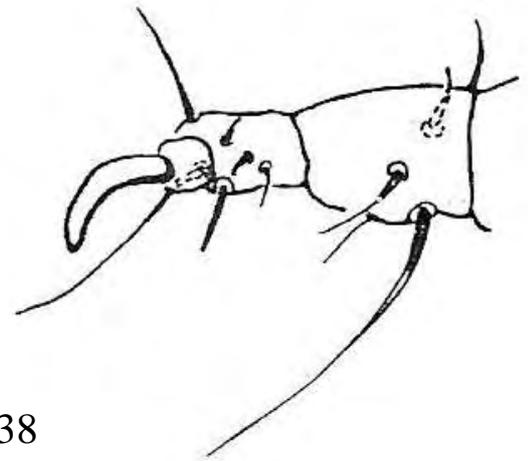


36

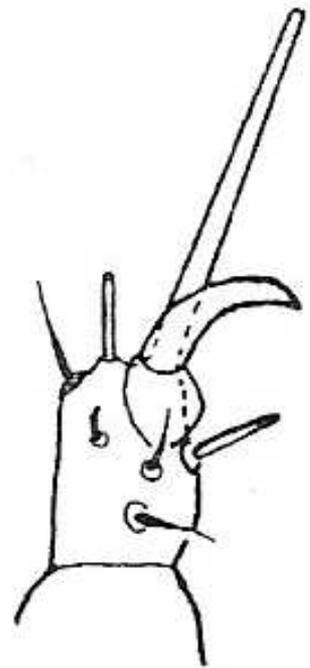
Figs. 33-36. *Pteracarus elegans*, 33) Idiosoma dorsal de la hembra, 34) Idiosoma ventral de la hembra, 35) Idiosoma dorsal, tritoinfa, 36) Idiosoma ventral, tritoinfa. Tomado de Dusbábek, 1973.



37

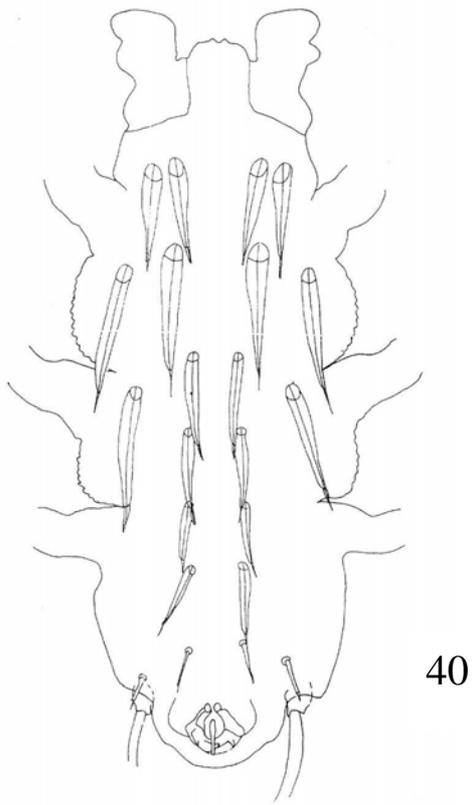


38

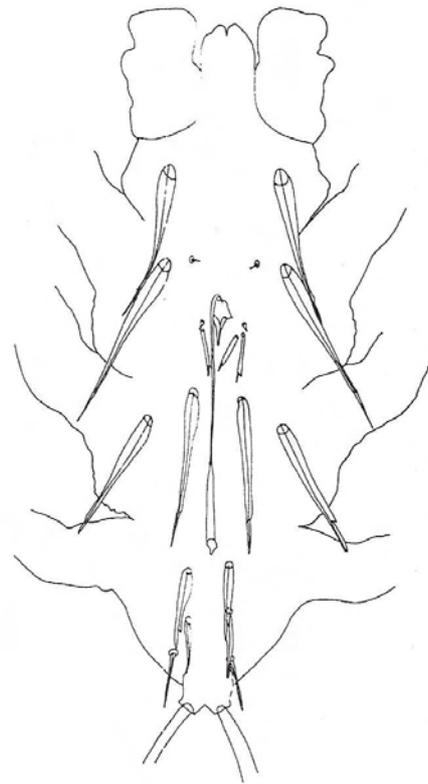


39

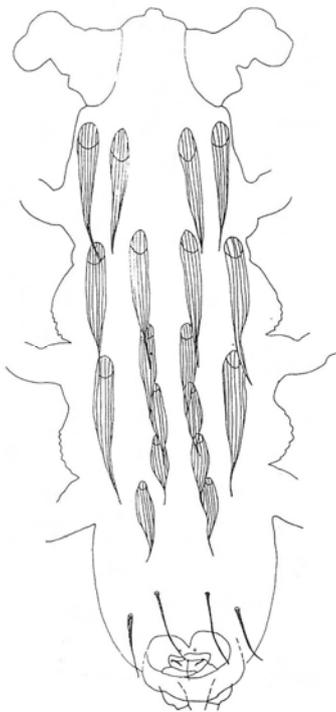
Figs. 37-39. *Eudusbabekia arganoi*, 37) Idiosoma dorsal del macho, 38) Pretarso II de la hembra, 39) Pretarso II del macho. Tomado de Morales-Malacara, 1981.



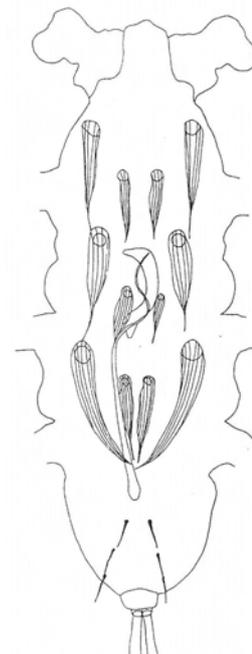
40



41



42



43

Fig. 40-43. (40 y 41) *Ewingana (Doreyana) inaequalis*, 40) Idiosoma de la hembra, 41) Idiosoma del macho. (42-43) *Ewingana (Mormomyobia) longa*, 42) Idiosoma de la hembra, 43) Idiosoma del macho. Tomado de Guzmán-Cornejo, 2000.

## Género *Olabidocarpus* Lawrence, 1948

Presencia de una cresta cuticular mediodorsal, a veces muy corta, teniendo origen desde el nacimiento en el escudo preescapular, y de dos estrechos escudos postescapularios. Al nivel de la cresta la estriación es más marcada y más saliente al nivel de la cara lateral del cuerpo. Tarsos III y IV en ambos sexos con un pedúnculo ambulacral sin ventosas, una espina apical de forma cilindro cónico que puede acabar o no en un fino filamento apical, dos (tarso III) y una (tarso IV) espinas ventrales aplastadas y estriadas y varios (en general tres) pelos finos.

El género *Olabidocarpus* se distingue de los géneros *Labidocarpoides* y *Labidocarpus* por la presencia de una cresta cuticular mediodorsal y de dos escudos postescapularios así como por la ausencia completa de ventosas, pedúnculos ambulacrales y tarsos posteriores (Fain, 1973). El género *Olabidocarpus* está constituido por 21 especies de las cuales ocho son del Nuevo Mundo y parasitan murciélagos de la familias Vespertilionidae y Molossidae (Guzmán-Cornejo, 2000).

### *Olabidocarpus* sp. A

Cresta cuticular mediodorsal, a veces muy corta. Dos escudos estrechos postescapularios. Estriación marcada al nivel de la cresta y sobresaliente al nivel de la cara lateral del cuerpo. En ambos sexos tarsos III y IV con un pedúnculo ambulacral sin ventosas. Tarso III y tarso IV con dos espinas ventrales y varios pelos finos.

Material examinado: *Olabidocarpus* sp. 5 ♀♀, 1 ♂, 1 TN, ex *Myotis volans* ♀, San Pedro Nexapa, Parque Nacional Izta-Popo, 13.VI.2004, C. Galindo (FESZ/866GC) [MM].

Comentario. En México se tienen dos registros de parásitos de este género asociadas a murciélagos (Whitaker y Morales-Malacara, 2005), uno de ellos es *Olabidocarpus nyctinomus* el cual se ha localizado sobre *Tadarida brasiliensis* (Guzmán-Cornejo, 2003) y el otro registro queda determinado sólo hasta género, cabe resaltar que este último se ha localizado en murciélagos del género *Myotis* (*Myotis thysanodes*), al igual que los parásitos del género *Olabidocarpus* que se registran en el presente trabajo, en los cuales no se pudo llegar a la especie y quedaron determinados hasta género en base a

cacterísticas del mismo, tratándose posiblemente de una nueva especie; sin embargo, hacen falta más colectas del huésped, con la finalidad de obtener más individuos que puedan corroborar la existencia de una nueva especie. La especificidad que presenta hacia su huésped es polixena al ser un género que parasita murciélagos de géneros diferentes.

#### Familia **Leewenhoekiidae** Womersley, 1944

Las larvas de la familia Leewenhoekiidae son parásitas de aves, reptiles y mamíferos, algunas veces se han encontrado en artrópodos (Krantz, 1978); 15 especies se han encontrado en mamíferos de México, principalmente del género *Whartonia* parasitando especialmente murciélagos (Whitaker y Morales-Malacara, 2005).

#### Género *Whartonia* Ewing, 1947

Larvas pequeñas con quelíceros oblicuamente aplanados en el extremo distal formando una punta con dientes en sus márgenes. Uña palpal con tres a cuatro puntas. Ojos presentes. Placa dorsal subrectangular. Todas las sedas de la placa dorsal simples. Sedas superiores del abdomen simples, muchas de ellas dispuestas en cuatro hileras transversas. Larvas ectoparásitas de murciélagos (Krantz, 1978).

Se han descrito 40 especies pertenecientes al género *Whartonia*, 26 para el viejo mundo y 15 para el nuevo mundo. La mayoría se han encontrado asociadas a murciélagos, sólo las descritas para el nuevo mundo incluyen seis especies asociadas a roedores (Takahashi *et al.*, 2006)

#### *Whartonia perplexa* (Brennan, 1947)

*Hannemania perplexa* Brennan, 1947:245

(Fig. 44)

Larva. Cuerpo de forma elíptica y largo, de color pálido casi blanca. Quelíceros anchos y fuertes, con dos filas de dientes, base de los quelíceros ligeramente más larga que ancha. Placa queliceral con una seda simple o con una seda ramificada. Uñas palpaes con cuatro

o más dientes. Scutum. Seis sedas plumosas, un par anteromedianas, una par anterolaterales y un par posterolaterales. Dorso: o jos 2/2 que no se encuentran en la placa ocular, alrededor de 64 sedas dorsales, arregladas en seis u ocho filas .Ventre: alrededor de 48 sedas arregladas en filas irregulares. Una par de sedas esternales presentes al mismo nivel de las coxas III. Patas. Muy largas y delgadas; tarso I-II con una espuela mediodorsal.

Material examinado: *Whartonia perplexa*. 7 LL, ex *Eptesicus fuscus* ♂, San Pedro Nexapa, Parque Nacional Izta-Popo, 13.VI.2004, C. Galindo (FESZ/865GC) [MM].

Comentario. Las larvas del género *Whartonia* parasitan a murciélagos y en ocasiones a roedores, el género se encuentra dividido en dos subgéneros *Whartonia* y *Asolentria*, ambos se encuentran en México; de los dos géneros se han descrito seis especies, *W. (Whartonia) nudosetosa* (Wharton, 1938); *W. (Asolentria) carpenteri* Brennan, 1962; *W. (A.) sonorensis* Hoffmann 1960; *W. (A.) gleni* Brennan, 1962 y *W. (A.) guerrerensis* Hoffmann, 1960 (Hoffmann, 1990) y *Whartonia* sp. *Whartonia perplexa* fue descrita por Brennan sobre *Eptesicus fuscus pallidus* pero la sitúa en el género *Hannemania* cuyas larvas son parásitos comunes de anfibios (Brennan, 1947) representa la séptima especie para México y un nuevo registro para el país.

#### Familia **Sarcoptidae** Murray, 1877

Cuerpo generalmente redondeado en ambos sexos. Oviporo de la hembra generalmente transverso. El ano es terminal o dorsal. Las patas son frecuentemente muy cortas y gruesas y generalmente hay fusión de la tibia y el tarso de las patas III-IV. Dimorfismo sexual marcado por el alargamiento de las patas III en el macho y en la forma de las patas y apodemas coxales. Estos ácaros viven sobre o dentro de la piel de muchos mamíferos incluyendo al hombre, muchos de estos ácaros se han encontrado en murciélagos asociados principalmente a la boca, orejas y a las alas de sus huéspedes (Krantz, 1978).

La familia Sarcoptidae incluye tres géneros importantes parásitos de animales domésticos y silvestres a quienes les producen la sarna sarcóptica: *Sarcoptes*, *Notoedres* y *Trixacarus* (Mullen, 2002), tienen una distribución mundial (Hoffmann & López-Campos, 2000).

### Género *Notoedres* Railliet, 1893

Placas dorsales generalmente presentes en los machos, algunas veces en machos jóvenes y en las hembras. Sedas ps1 y ps2 nunca añadidas. Sedas sc1, c1 y c2 pequeñas en forma de espina. Tarso I-II con 3 ó 4 sedas en forma de espina. Pene corto.

Los ácaros de este género son ectoparásitos de varios grupos de mamíferos incluyendo roedores, insectívoros, lagomorfos, chiropteros, carnívoros y primates; se han reconocido alrededor de 27 especies de las cuales 18 se registran sobre murciélagos (Hyong-Sun, 1975). En México se registran tres especies asociadas a murciélagos (Whitaker & Morales-Malacara, 2005).

### Subgénero *Bakeracarus* Fain, 1961

Epímeros I unidos en forma de “Y”. Idiosoma globoso o subgloboso, más o menos alargado.

#### *Notoedres (Bakeracarus) lasionycteris* (Boyd & Bernstein, 1950)

*Sarcoptes lasionycteris* Boyd & Bernstein, 1950:95.

*Teicoptes lasionycteris* (B. & B.), Yunker, 1958:34.

*Bakeracarus lasionycteris* (B. & B.), Fain 1965:162.

*Notoedres (B.) lasionycteris* (B. & B.), Fain, 1965:331.

(Fig. 45)

Hembra. Cuerpo oval, dorsalmente convexo con unas cuantas sedas. Cutícula débilmente estriada, excepto en las extremidades de la región anterior y posterior. Ojos ausentes. Ano dorsal y terminal, anterior a éste se localiza la pequeña papila copulatoria la cual está perforada por el conducto copulatorio. Pedipalpos conspicuos dispuestos dorsalmente. Pedipalpos formados por tres artejos, el segundo y el tercero con las sedas C1 y C2 respectivamente. Patas pequeñas, débilmente esclerosadas. Patas I y II con cinco artejos; el tarso es un lóbulo pequeño con cuatro uñas, un ambulacro y cinco sedas.

Macho. Dorso con la placa posterior y medio dorsal fuertemente quitinizadas. Sedas Sci y Sce setiformes. Un par de sedas posterolaterales y un par de sedas anales situadas

dentro de la placa. Dos pares de sedas metapodosomales laterales. Poro anal situado dorsalmente en el margen posterior del cuerpo. Epímeros I y II unidos en forma de Y. Epímeros II muy largos, alcanzando al esclerito transversal posterior. Epímeros III unidos a esta esclerita, los epímeros IV sin alcanzarla. Órgano genital formado por una estructura en forma de ventosa, en forma de U invertida. Patas anteriores más fuertes que las patas posteriores. Tarso I, II y IV con ventosas, tarso III con una seda larga terminal. Tarso I y II con un sólo una uña y espina, tarso III con dos uñas. Tarso IV sin uñas. Tarso III con una seda larga subterminal.

Material examinado: *Notoedres (B.) lasionycteris*. 1 ex *Tadarida brasiliensis* ♂, Parroquia Ascensión, Tochimilco, Puebla, 17.IX.2004, P. Vidal (FESZ/872GC) [MM]. 3, ex *Tadarida brasiliensis* ♂, mismos datos excepto, J. Bravata (FESZ/876GC) [MM]. 2, ex *Tadarida brasiliensis* ♂, misma localidad, 14.X.2004, C. Galindo (FESZ/887GC) [MM].

Comentario: *Notoedres (B.) lasionycteris* se ha registrado en especies pertenecientes a las familias Molossidae y Vespertilionidae, aunque se ha encontrado con cierta frecuencia sobre *Tadarida brasiliensis* (Guzmán-Cornejo *et al.*, 2003). En un estudio realizado por Muñoz y colaboradores (2003), ubica a esta especie como la tercera en abundancia sobre *Tadarida brasiliensis*. Sin embargo también se ha registrado sobre murciélagos del género *Myotis*, teniendo una especificidad polixena.

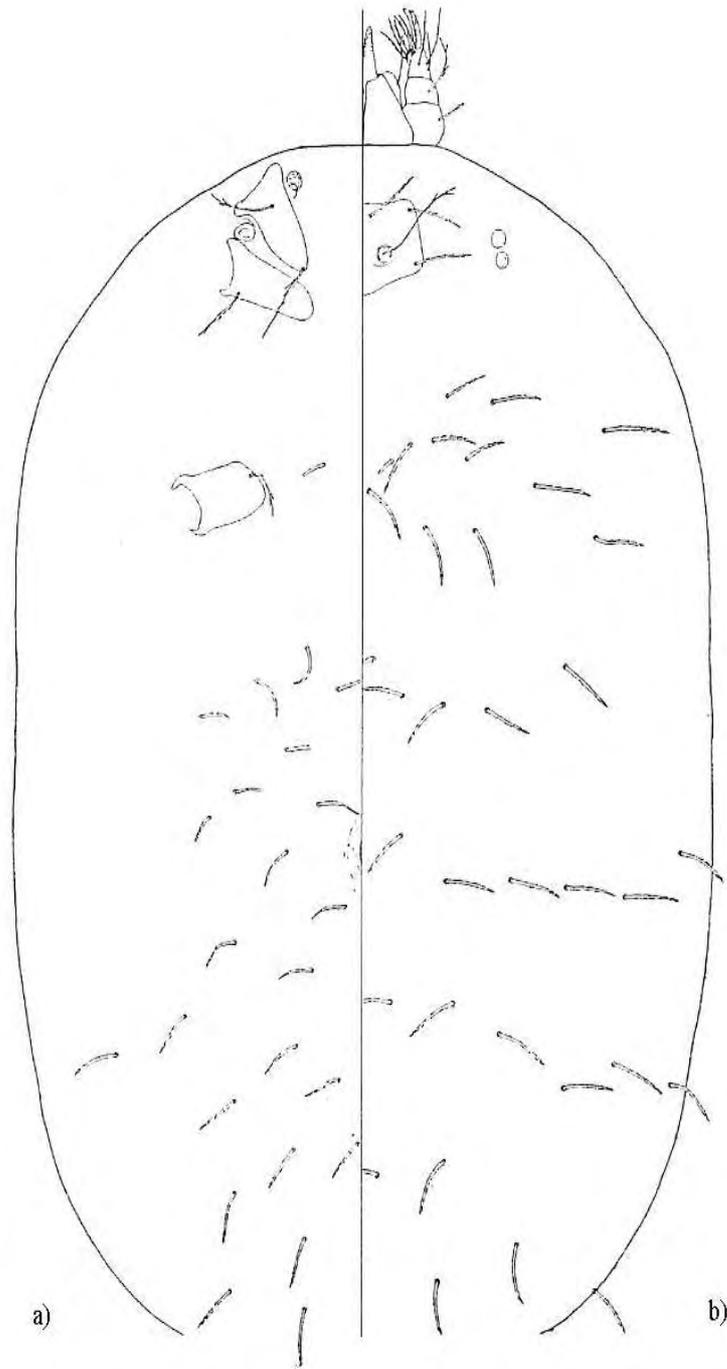


Fig. 44. *Whartonia perplexa*. a) Ventre, b) Dorso. Tomado de Brennan, 1947.

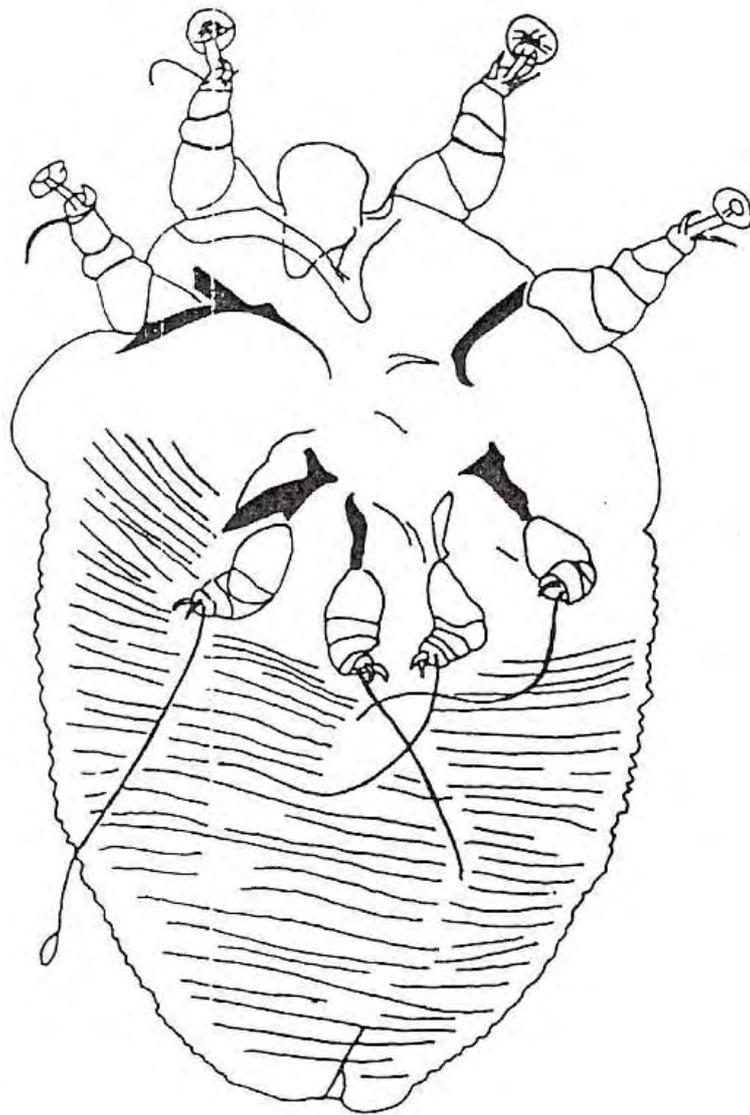


Fig. 45. *Notoedres (Bakeracarus) lasionycteris*. Idiosoma de la hembra. Tomado de Guzmán-Cornejo, 2000.

**Riqueza de especies de murciélagos.** Se capturó un total de 34 individuos pertenecientes a ocho especies agrupadas en tres familias (Molossidae, Phyllostomidae y Vespertilionidae), la especie más abundante fue *Corynorhinus mexicanus* (n= 9), seguida por *Tadarida brasiliensis* (n=8), *Desmodus rotundus* (n=5), *Leptonycteris nivalis* (n=4), *Dermanura azteca* (n=3) y *Anoura geoffroyi* (n=3), *Eptesicus fuscus* y *Myotis volans* ambas con un individuo.

**Riqueza y abundancia de ácaros parásitos.** Se registró un total de 731 individuos pertenecientes a 25 especies, agrupados en siete familias (Macronyssidae, Spinturnicidae, Ixodidae, Myobiidae, Leewenhokidae, Chirodidae y Sarcoptidae), de los cuales la especie más abundante fue *Radfordiella desmodi* (n=255), seguida de *Radfordiella oricola* (n=133) y *Chiroptonyssus robustipes* (n=101), mientras que de las especies *Acanthopthirius lopezi*, *Radfordiella anoura*, *Chiroptonyssus haemathophagus*, *Macronyssoides kochi*, *Ixodes* sp., *Spinturnix* sp. y *Ewingana (M.) longa* sólo se obtuvo un individuo.

**Diversidad de ácaros parásitos en las especies de murciélagos.** De acuerdo con el índice de Shannon (H'), las especies de murciélagos con mayor diversidad de ácaros fueron *Myotis volans* (H=0.594, J=0.847, n=5), seguida por *Corynorhinus mexicanus* (H=0.508, J=0.727, n=5), *Dermanura azteca* (H=0.439, J=0.921, n=3), *Eptesicus fuscus* (H=0.408, J=0.678, n=4), *Anoura geoffroyi* (H=0.244, J=0.811, n=2), *Tadarida brasiliensis* (H=0.222, J=0.318, n=5), *Desmodus rotundus* (H=0.08, J=0.133, n=4) y *Leptonycteris nivalis* (H=0.058, J=0.193, n=2), siendo éstas dos últimas especies las de menor diversidad (Cuadro 3).

**Riqueza y abundancia de murciélagos de acuerdo a la estacionalidad ambiental.** En la temporada de lluvias (Figura 46) se capturaron 15 murciélagos pertenecientes a seis especies, la especie más abundante fue *Corynorhinus mexicanus* (n=6), seguida por *Anoura geoffroyi* (n=3), *Desmodus rotundus* (n=3), *Eptesicus fuscus*, *Leptonycteris nivalis* y *Myotis volans*, con un sólo individuo cada una. De éstas, la especie con mayor diversidad de ácaros fue *Myotis volans* (H=0.575, J=0.822), seguida de *Corynorhinus mexicanus* (H=0.421, J=0.612), *Eptesicus fuscus* (H=0.408, J=0.678), *Anoura geoffroyi* (H=0.244, J=0.811) y *Desmodus rotundus* (H=0.08, J=0.168), *Leptonycteris nivalis* no presenta diversidad al tener sólo una especie de parásito (Cuadro 4). Para la temporada de

secas (Figura 47) el total de individuos capturados fue de 19 correspondientes a cinco especies, de las cuales la más abundante fue *Tadarida brasiliensis* (n=8), seguida de *Corynorhinus mexicanus*, *Leptonycteris nivalis*, *Dermanura azteca* con tres individuos cada una y *Desmodus rotundus* (n=2). La especie con mayor diversidad de ácaros fue *Corynorhinus mexicanus* (H=0.479, J=0.79), seguida por *Dermanura azteca* (H=0.439, J=0.921), *Tadarida brasiliensis* (H=0.222, J=0.318), *Desmodus rotundus* (H=0.065, J=0.137) y *Leptonycteris nivalis* (H=0.064, J=0.214) con la menor diversidad (Cuadro 5).

**Riqueza y abundancia de parásitos de acuerdo a la estacionalidad ambiental.** De los 731 parásitos registrados, 344 corresponden a la época de lluvias y 387 a la temporada de secas. En lluvias (Figura 48) se registraron 18 especies, de las cuales la más abundante fue *Radfordiella desmodi* (n=155), seguida por *Spinturnix traubi* (n=61) y las menos abundantes fueron *Acanthopthirius lopezi*, *Chiroptonyssus haematophagus*, *Ixodes* sp. y *Spinturnix* sp. todas con un sólo individuo. Para la temporada de secas (Figura 49) se obtuvieron 14 especies, siendo las más abundantes *Radfordiella oricola* (n=116), *Chiroptonyssus robustipes* (n=101) y *Radfordiella desmodi* (n=100), las menos abundantes fueron *Macronyssus crosbyi*, *Periglischrus herrerae*, *Ewingana (D.) inaequalis* y *Ewingana (M.) longa* con un sólo individuo.

Cuadro 3. Número de parásitos presentes en las especies de murciélagos del Parque Nacional Izta-Popo.

Murciélagos Parásitos	<i>C.</i> <i>mexicanus</i>	<i>A.</i> <i>geoffroyi</i>	<i>D.</i> <i>rotundus</i>	<i>E.</i> <i>fuscus</i>	<i>M.</i> <i>volans</i>	<i>T.</i> <i>brasiliensis</i>	<i>L.</i> <i>nivalis</i>	<i>D.</i> <i>azteca</i>
<i>Maacronyssus crosbyi</i>	6				11			
<i>Macronyssus longisetosus</i>	68			1				
<i>Spinturnix traubi</i>	68							1
<i>Pteracarus elegans</i>	26							
<i>Acanthophthirius lopezi</i>	1							
<i>Perigluschrus vargasi</i>		3						
<i>Radfordiella anourae</i>		1						
<i>Eudusbabekia arganoi</i>			3					
<i>Radfordiella desmodi</i>			255					
<i>Periglischrus herrerae</i>			4					
<i>Radfordiella oricola</i>			2				133	
<i>Whartonia perplexa</i>				7				
<i>Chriroptonyssus haematophagus</i>				1				
<i>Ixodes</i> sp.				1				
<i>Olavidocarpus</i> sp.					7			

Cuadro 3. Continuación del registro de parásitos presentes en las especies de murciélagos.

<i>Murciélagos</i> <i>Parásitos</i>	<i>C.</i> <i>mexicanus</i>	<i>A.</i> <i>geoffroyi</i>	<i>D.</i> <i>rotundus</i>	<i>E.</i> <i>fuscus</i>	<i>M.</i> <i>volans</i>	<i>T.</i> <i>brasiliensis</i>	<i>L.</i> <i>nivalis</i>	<i>D.</i> <i>azteca</i>
<i>Pteracarus</i> sp.					9			
<i>Acanthopthirius</i> sp. B.					2			
<i>Spinturnix</i> sp.					1			
<i>Notoedres</i> (B.) <i>lasyonicteris</i>						6		
<i>Chiroptonyssus</i> <i>robustipes</i>						99		2
<i>Ewingana</i> (E.) <i>inaequalis</i>						6		
<i>Ewingana</i> (M.) <i>longa</i>						1		
<i>Macronyssoides</i> <i>kochi</i>						1		
<i>Periglischrus</i> sp. D.							4	
<i>Periglischrus</i> <i>iheringi</i>								3
No. total indiv.	169	4	264	10	30	113	135	6
No. Total spp.	5	3	4	4	5	5	2	3
*H'	0.508	0.244	0.08	0.408	0.592	0.222	0.058	0.439
**J'	0.727	0.811	0.133	0.678	0.847	0.318	0.193	0.921

\*índice de Shannon, \*\* Equitatividad de Pielou.

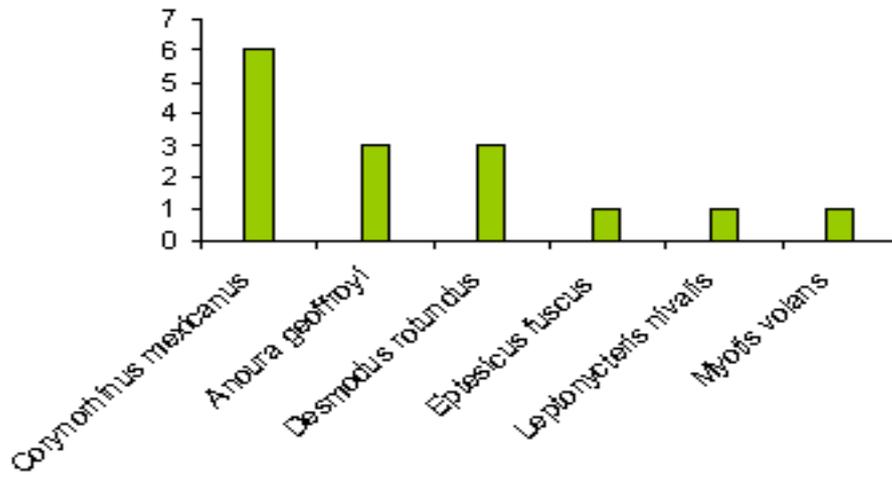


Fig. 46. Especies y número de murciélagos colectados durante la temporada de lluvias.

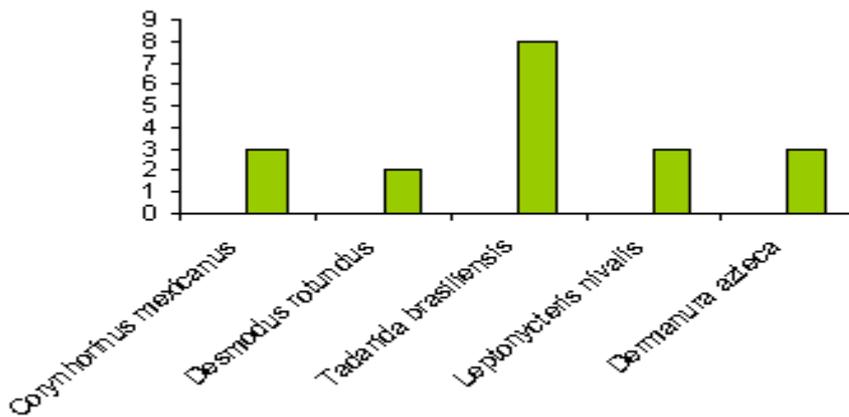


Fig. 47. Especies y número de murciélagos colectados durante la temporada de secas.

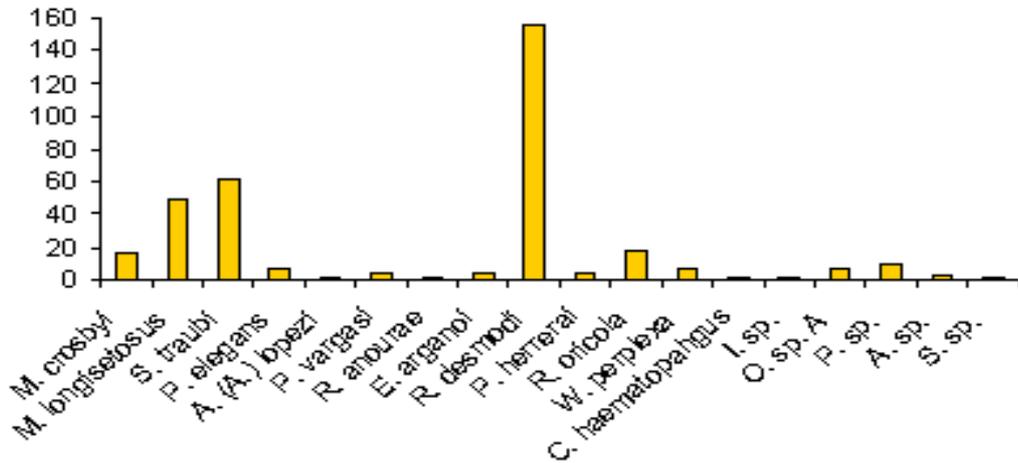


Fig. 48. Especies y número de parásitos presentes en la temporada de lluvias

Cuadro 4. Diversidad y número total de parásitos por especie de murciélago presentes en la temporada de lluvias.

	<i>Corynorhinus mexicanus</i>	<i>Anoura geoffroyi</i>	<i>Desmodus rotundus</i>	<i>Eptesicus fuscus</i>	<i>Myotis volans</i>	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Total
No. Total de ácaros	119	4	161	10	33	17	344
No. total de spp. de parásitos	5	2	2	4	5	1	19
*H'	0.421	0.244	0.08	0.408	0.575	-	0.785
**J'	0.612	0.811	0.168	0.678	0.822	-	0.625

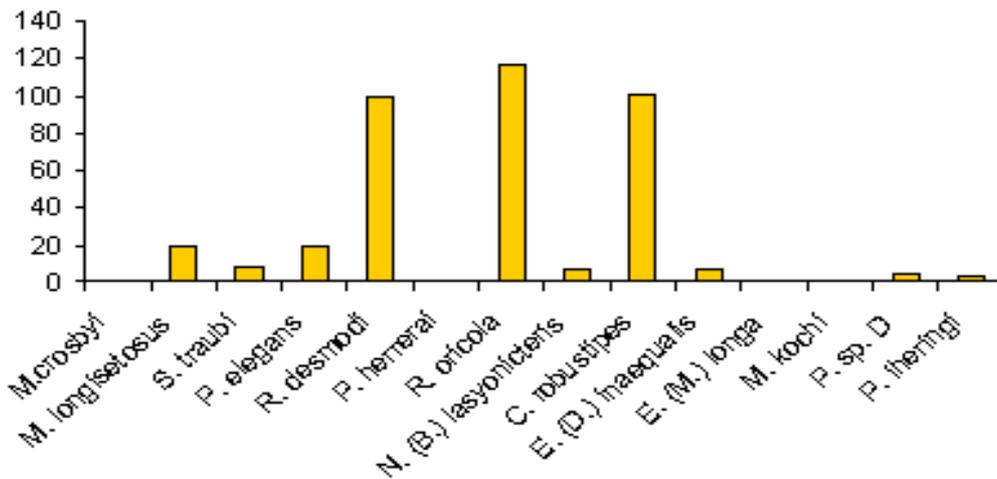


Fig. 49. Especies y número de parásitos presentes durante la temporada de secas.

Cuadro 5. Diversidad y número total de parásitos por especie de murciélago presentes en la temporada de secas.

	<i>Corynorhinus mexicanus</i>	<i>Desmodus rotundus</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	<i>Leptonycteris nivalis</i>	<i>Dermanura azteca</i>	Total
No. total de ácaros	47	103	113	118	6	387
No. total de spp. de parásitos	4	3	4	2	3	16
*H'	0.479	0.065	0.222	0.064	0.439	0.746
**J'	0.79	0.137	0.318	0.214	0.921	0.651

**Especificidad.** De las 25 especies de ácaros encontradas, 13 son monoxenas, de las cuales cinco corresponden a la familia Myobiidae, cuatro a la familia Macronyssidae, tres a la familia Spinturnicidae y una a la familia Leewenhokidae; cuatro son oligoxenas, de las cuales dos pertenecen a la familia Spinturnicidae; uno a la familia Myobiidae y uno a la familia Macronyssidae; tres son estenoxenas, uno de la familia Myobiidae y dos de la familia Macronyssidae; dos polixenas, pertenecientes a la familia Chirodicidae y Sarcoptidae y una eurixena de la familia Ixodidae; se presentaron seis registros accidentales, los cuales pertenecen a las familias Macronyssidae (n=5) y Spinturnicidae (n=1) (cuadro 6).

Cuadro 6. Especificidad de los parásitos con sus huéspedes.

Espece de ácaro	Huésped en el presente estudio	Especificidad	Huésped citado
<i>Radfordiella anoura</i>	<i>A. geoffroyi</i>	Monoxena	<i>A. geoffroyi</i> (Morales-Malacara, 1998)
<i>Chiroptonyssus robustipes</i>	<i>T. brasiliensis</i>	Monoxena	<i>T. brasiliensis</i> (Guzmán-Cornejo <i>et al.</i> , 2003; Muñoz <i>et al.</i> , 2003)
<i>Eudusbabekia arganoi</i>	<i>D. rotundus</i>	Monoxena	<i>D. rotundus</i> (Guzmán-Cornejo, 2004)
<i>Periglischrus herrerae</i>	<i>D. rotundus</i>	Monoxena	<i>D. rotundus</i> (Morales-Malacara, 1998)
<i>Radfordiella desmodi</i>	<i>D. rotundus</i>	Monoxena	<i>D. rotundus</i> (Radovsky, 1967; Morales-Malacara, 1998)
<i>Periglischrus</i> sp. D	<i>L. nivalis</i>	Monoxena	<i>L. nivalis</i> (Morales-Malacara, 1998).
<i>Acanthophthirius</i> sp.	<i>M. volans</i>	Monoxena	<i>M. volans</i> (Morales-Malacara, 1993)
<i>Whartonia perplexa</i>	<i>E. fuscus</i>	Monoxena	<i>E. fuscus</i> (Brennan, 1947)
<i>Spinturnix traubi</i>	<i>C. mexicanus</i>	Monoxena	<i>C. mexicanus</i> (Morales-Malacara & López-W., <i>et al.</i> , 1998)
<i>Acanthophthirius lopezi</i>	<i>C. mexicanus</i>	Monoxena	<i>C. mexicanus</i> (Morales-Malacara, 1993)
<i>Ewingana (D.) inaequalis</i>	<i>T. brasiliensis</i>	Monoxena	<i>T. brasiliensis</i> (Guzmán-Cornejo, 2000)
<i>Ewingana (M.) longa</i>	<i>T. brasiliensis</i>	Monoxena	<i>T. brasiliensis</i> (Guzmán-Cornejo, 2000)
<i>Pteracarus elegans</i>	<i>C. mexicanus</i>	Estenoxena	Género <i>Corynorhinus</i> (Dusbábek, 1973)
<i>Macronyssoides crosbyi</i>	<i>M. volans</i>	Estenoxena	Género <i>Myotis</i> (Morales-Malacara, 1998)
<i>Macronyssoides longisetosus</i>	<i>C. mexicanus</i>	Estenoxena	Género <i>Corynorhinus</i> (Morales-Malacara, 1998)
<i>Periglischrus vargasi</i>	<i>A. geoffroyi</i>	Oligoxena	Subfamilia Glossophaginae (Dusbábek, 1968; Morales-Malacara, 1998)
<i>Periglischrus iheringi</i>	<i>D. azteca</i>	Oligoxena	Subfamilia Sternodermatinae (Dusbábek, 1968; Morales-Malacara, 1998).

Cuadro 6. Continuación especificidad de los parásitos con sus huéspedes.

<b>Especie de ácaro</b>	<b>Huésped en el presente estudio</b>	<b>Especificidad</b>	<b>Huésped citado</b>
<i>Acanthophthirius lopezi</i>	<i>C. mexicanus</i>	Monoxena	<i>C. mexicanus</i> (Morales-Malacara, 1993)
<i>Ewingana (D.) inaequalis</i>	<i>T. brasiliensis</i>	Monoxena	<i>T. brasiliensis</i> (Guzmán-Cornejo, 2000)
<i>Ewingana (M.) longa</i>	<i>T. brasiliensis</i>	Monoxena	<i>T. brasiliensis</i> (Guzmán-Cornejo, 2000)
<i>Pteracarus elegans</i>	<i>C. mexicanus</i>	Estenoxena	Género <i>Corynorhinus</i> (Dusbábek, 1973)
<i>Macronyssoides crosbyi</i>	<i>M. volans</i>	Estenoxena	Género <i>Myotis</i> (Morales-Malacara, 1998)
<i>Macronyssoides longisetosus</i>	<i>C. mexicanus</i>	Estenoxena	Género <i>Corynorhinus</i> (Morales-Malacara, 1998)
<i>Periglischrus vargasi</i>	<i>A. geoffroyi</i>	Oligoxena	Subfamilia Glossophaginae (Dusbábek, 1968; Morales-Malacara, 1998)
<i>Periglischrus iheringi</i>	<i>D. azteca</i>	Oligoxena	Subfamilia Sternodermatinae (Dusbábek, 1968; Morales-Malacara, 1998).
<i>Radfordiella oricola</i>	<i>L. nivalis</i>	Oligoxena	Subfamilia Glossophaginae (Morales-Malacara, 1998).
<i>Pteracarus</i> sp.	<i>M. volans</i>	Oligoxena	Familia Vespertilionidae (Dusbábek, 1973)
<i>Spinturnix</i> sp.	<i>M. volans</i>	Oligoxena	Género específico de la familia Vespertilionidae (Dusbábek, 1968)
<i>Olabidocarpus</i> sp.A	<i>M. volans</i>	Polixena	(Whitaker & Morales-Malacara, 2005)
<i>Notoedres (B.) lasyonicters</i>	<i>T. brasiliensis</i>	Polixena	Whitaker & Morales-Malacara, 2005)
<i>Ixodes</i> sp.	<i>E. fuscus</i>	Eurixena	(Guzmán-Cornejo <i>et al.</i> , 2006; Whitaker & Morales-Malacara, 2005)
<i>Macronyssus crosbyi</i>	<i>C. mexicanus</i>	Registro accidental	
<i>Radfordiella oricola</i>	<i>D. rotundus</i>	Registro accidental	
<i>Macronyssoides kochi</i>	<i>T. brasiliensis</i>	Registro accidental	
<i>Chiroptonyssus haematophagus</i>	<i>E. fuscus</i>	Registro accidental	
<i>Spinturnix traubi</i>	<i>D. azteca</i>	Registro accidental	
<i>Chiroptonyssus robustipes</i>	<i>D. azteca</i>	Registro accidental	

**Análisis de agrupamiento.** El análisis de cluster forma dos grandes grupos, el primero integrado únicamente por *Tadarida brasiliensis* y el segundo formado por las demás especies. Este segundo grupo a su vez se divide en dos grupos, dejando fuera a *Myotis volans* y *Corynorhinus mexicanus* agrupando a *Desmodus rotundus*, *Leptonycteris nivalis*, *Eptesicus fuscus*, *Dermanura azteca*, *Anoura geoffroyi*; las especies más cercanas son *Anoura geoffroyi* y *Dermanura azteca* (Fig. 50).

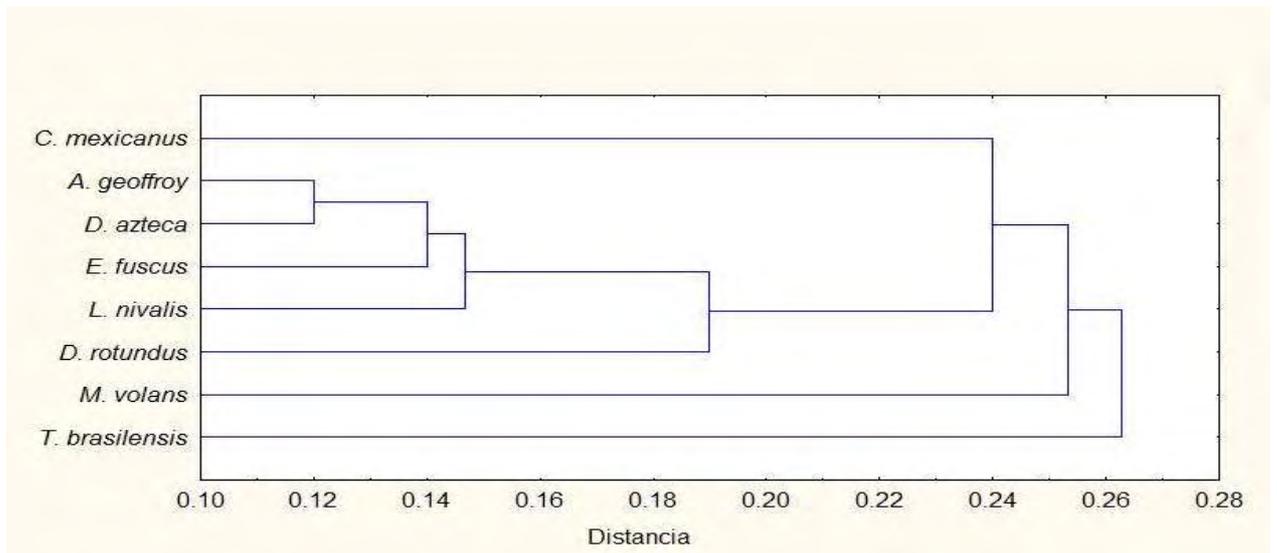


Fig. 50. Análisis de agrupamiento o cluster, don de se muestra la similitud entre las especies de murciélagos de acuerdo a los ectoparásitos que poseen.

## Discusión

La acarofauna de los murciélagos del Parque Nacional Izta-Popo no ha sido estudiada como tal, aunque existen registros de ácaros en murciélagos dentro de los estados de México, Puebla y Morelos, que son los estados que conforman al Parque, específicamente para el área de estudio no había registros. En el presente trabajo se obtuvieron un total de 731 parásitos de 25 especies pertenecientes a las familias Macronyssidae, Spinturnicidae, Ixodidae, Myobiidae, Leewenhoekiidae, Chirodiscidae y Sarcoptidae.

La familia Macronyssidae es la que registra un gran mayor número de parásitos representada por ocho especies y 578 individuos pertenecientes a cuatro géneros (*Macronyssus*, *Radfordiella*, *Macronyssoides* y *Chiroptonyssus*), esta familia es la que tiene tanto el mayor número de especies como de individuos, siendo la más diversa y abundante. A nivel mundial comprende 20 géneros y más de 150 especies, representando más del 10% de la acarofauna en los murciélagos (Morales-Malacara, 1998).

La familia Spinturnicidae en cuanto a la abundancia de los ectoparásitos es la que ocupa el segundo lugar, de la cual se obtuvieron 48 parásitos pertenecientes a seis especies agrupadas en dos géneros (*Spinturnix* y *Periglischrus*). El número de especies que se ha descrito es alrededor de 110 especies a nivel mundial y de éstas 24 en México (Whitaker & Morales-Malacara, 2005).

En la familia Myobiidae se registran 48 individuos pertenecientes a siete especies agrupadas en cuatro géneros (*Acanthopthirius*, *Pteracarus*, *Eudusbabekia* y *Ewingana*). En comparación con la familia Spinturnicidae, la familia Myobiidae posee una especie más siendo más diversa pero con un número menor de organismos. Esta familia abarca más de 450 especies en todo el mundo (Guzmán-Cornejo, 2004), de las cuales 27 se han registrado en mamíferos mexicanos (Whitaker y Morales-Malacara, 2005). Dentro de los ectoparásitos asociados a murciélagos en abundancia y número de especies se encuentran los ácaros, particularmente estas tres familias (Whitaker, 1988). Las familias Macronyssidae y Myobiidae son parásitas de otros grupos de vertebrados como son roedores, aves o marsupiales en el caso de los myobidos (Krantz, 1978); sin embargo, los géneros de estas familias que se asocian a murciélagos son específicos de estos huéspedes. En el caso de la familia Spinturniciade, son ácaros parásitos exclusivos de los murciélagos (Dusbábek, 1968a).

La familia Ixodidae es una de las más diversas en todo el mundo, el género *Ixodes* es el más importante, en México se han descrito 26 especies de este género asociadas a vertebrados. De la familia Leewenhoekiidae 15 especies se presentan en México, Chirodiscidae 21 especies de las cuales ocho se encuentran en el nuevo mundo y de la familia Sarcoptidae 27 especies a nivel mundial; sin embargo en el presente trabajo sólo se registra una especie para cada familia y con pocos individuos.

La poca o gran representatividad de algunas especies de ácaros se debe a características particulares de ciertas especies o de determinadas familias, que se han especializado a microbiotopos particulares debido a características en la alimentación o de movimiento principalmente, por ejemplo, existen ácaros con adaptaciones más generales, como es el caso de los macronisidos, que suelen habitar en la zona dorsal o ventral del cuerpo del murciélago, donde el pelo actúa como una capa protectora para los parásitos, como consecuencia pueden tener grandes poblaciones de individuos. Contrario a lo que sucede en parásitos con microbiotopos muy especializados, como es el caso de la familia Sarcoptidae, al ser horadores de la piel, la capacidad de movimiento es poca y las poblaciones también suelen serlo (Morales-Malacara, com. pers.).

De las 25 especies de ácaros encontradas, la mayoría son registros que ya se tenían para el huésped, principalmente de las familias Macronyssidae, Spinturnicidae, Myobiidae y Sarcoptidae, donde principalmente se contribuye con nuevos registros de distribución (cuadros 1 y 7). Algunos parásitos quedaron determinados hasta género al no poder llegar a la especie, como son: *Spinturnix* sp., *Ixodes* sp., *Acanthophthirius* sp. y *Pteracarus* sp., lo cual se debió a diferentes factores, por ejemplo el estado de deterioro del material, a la poca representatividad de algunas especies, estadios juveniles y ausencia de adultos o a la falta de claves taxonómicas.

Cuadro7. Registro de los parásitos, huéspedes y localidad del Parque Nacional Izta-Popo.

<b>Parásito</b>	<b>Huésped</b>	<b>Localidad</b>
<i>Macronyssus crosbyi</i>	<i>Corynorhinus mexicanus</i>	Cerro del Ocotepc, Puebla*
<i>Macronyssus longisetosus</i>	<i>Corynorhinus mexicanus</i>	Cerrp del Ocotepc, Puebla*
<i>Radfordiella desmodi</i>	<i>Desmodus rotundus</i>	San Miguel Tecuanipan, Puebla*
<i>Radfordiella oricola</i>	<i>Desmodus rotundus</i> <i>Leptoncyteris nivalis</i>	Tetela del Volcán, Morelos

Cuadro 7. Continuación registro de los parásitos, huéspedes y localidad del Parque Nacional Izta-Popo.

<b>Parásito</b>	<b>Huésped</b>	<b>Localidad</b>
<i>Radfordiella anourae</i>	<i>Anoura geoffroyi</i>	Tetela del Volcán, Morelos
<i>Macronyssoides kochi</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Parroquia Ascensión, Tochimilco, Puebla
<i>Chiroptonyssus haematophagus</i>	<i>Eptesicus fuscus</i>	San Pedro Nexapa, Parque Nacional Izta-Popo*
<i>Chiroptonyssus robustipes</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Parroquia Ascensión Tochimilco, Puebla
<i>Spinturtix traubi</i>	<i>Corynorhinus mexicanus</i>	Santiago Xalitzi, Puebla*
<i>Periglischrus herrerae</i>	<i>Desmodus rotundus</i>	San Miguel Tecuanipan, Puebla,
<i>Periglischrus iheringi</i>	<i>Dermanura azteca</i>	Tochimilco, Puebla
<i>Periglischrus sp. D.</i>	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Tetela del Volcán, Morelos
<i>Periglischrus vargasi</i>	<i>Anoura geoffroyi</i>	Tetela del Volcán, Morelos
<i>Acanthophthirius (Acanthophthirius) lopezi</i>	<i>Corynorhinus mexicanus</i>	Cerro del Ocotepéc, Puebla*
<i>Pteracarus elegans</i>	<i>Corynorhinus mexicanus</i>	Santiago Xalitzi, Puebla* Cerro del Ocotepéc, Puebla*
<i>Eudusbabekia arganoi</i>	<i>Desmodus rotundus</i>	San Miguel Tecuanipan, Puebla*
<i>Ewingana (Doreyana) inaequalis</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Parroquia Ascensión, Tochimilco, Puebla
<i>Ewingana (Mormoyobia) longa</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Parroquia Ascensión, Tochimilco, Puebla
<i>Whartonia perplexa</i>	<i>Eptesicus fuscus</i>	San Pedro Nexapa, Parque Nacional Izta-Popo**
<i>Notoedres (Bakeracarus) lasionycteris</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Parroquia Ascensión, Tochimilco, Puebla
<i>Ixodes sp.</i>	<i>Eptesicus fuscus</i>	San Pedro Nexapa, Parque Nacional Izta-Popo
<i>Olabidocarpus sp. A</i>	<i>Myotis volans</i>	San Pedro Nexapa, Parque Nacional Izta-Popo
<i>Spinturnix sp.</i>	<i>Myotis volans</i>	San Pedro Nexapa, Parque Nacional Izta-Popo
<i>Acanthophthirius sp.</i>	<i>Myotis volans</i>	San Pedro Nexapa, Parque Nacional Izta-Popo
<i>Pteracarus sp.</i>	<i>Myotis volans</i>	San Pedro Nexapa, Parque Nacional Izta-Popo

\*Nuevo registro estatal

\*\*Nuevo registro para el país

*Olabidocarpus* sp. A es la única que posiblemente represente una nueva especie para el país, aunque sólo se localizaron ejemplares en un huésped, por lo que habrían que realizarse más colectas del huésped con el fin de obtener más parásitos que puedan corroborar el hallazgo de una nueva especie. Cabe señalar que en México los registros de este género son escasos, debido a que es un grupo poco estudiado y la literatura es escasa.

De la familia Leewenhoekiidae también sólo se registra una especie *Whartonia perplexa* la cual representa un nuevo registro para el país, estos ácaros son larvas parásitas de muchos vertebrados incluyendo a los mamíferos, originalmente Brennan (1947) la asigna dentro del género *Hannemania*, cuya familia es parásita frecuente de anfibios. Estas larvas son parásitas comunes de murciélagos, hasta el momento se han descrito siete especies pertenecientes a este género, todas asociadas a murciélagos. Brennan la describe sobre el murciélago *Eptesicus fuscus pallidus* con distribución en Estados Unidos (Brennan, 1947).

Estas 25 especies de ácaros pueden parecer un bajo número de organismos para la zona de estudio, ya que en un estudio sobre la artropodofauna epizoica en murciélagos filostómidos realizado por Colín-Martínez (2006) en un cafetal en el sureste de Chiapas, se registra un total de 46 especies de ácaros de ocho familias, siendo las de mayor diversidad las familias Trombiculidae, Macronyssidae, Myobiidae y Spinturniciidae, para el resto de las familias (Chirorhynchobiidae, Spelaerhynchidae, Demodicidae y Leewenhoekidae), sólo se registra una especie. En el presente trabajo se registra una familia menos y un número menor de especies; sin embargo, hay que tomar en cuenta varios factores como el número de murciélagos que se capturaron para el estudio en Chiapas, el cual fue de 145 murciélagos de 19 especies, contra los 34 organismos de ocho especies que se capturaron en el presente estudio. En ambos trabajos las familias que se registran difieren, géneros como *Spinturnix* no se registran en los murciélagos de Chiapas, el cual es exclusivo de murciélagos de la familia Vespertilionidae, cuyos miembros son dominantes de las zonas templadas, la zona de estudio al situarse entre la zona Neártica y Neotropical, se pudieron obtener representantes de ambas regiones, estas 25 especies son un indicio de la diversidad de parásitos asociados a murciélagos que existe dentro del parque, aunque hacen falta colectas más continuas o una revisión con mayor cuidado de los organismos con tal de obtener resultado más precisos.

La especificidad que presentaron los parásitos hacia su huésped fue en su mayoría monoxenas, y pertenecen a las familias Myobiidae (n=5), Spinturnicidae (n=4) y

Macronyssidae (n=3), sólo un parásito con especificidad monoxena corresponde a la familia Leewenhokidae *Whartonia perplexa*, al ser descrita sobre *Eptesicus fuscus* y localizada en el mismo huésped en el presente trabajo y no haber otros registros en el país, hasta el momento queda como monoxena hacia su huésped; se registran también cinco especies oligoxenas, tres estenoxenas, dos polixenas y una eurixena, siendo éstas dos últimas categorías de especificidad las que tienen el menor número de representantes parásitos. También se registran seis especies que representan registros accidentales las cuales son: *Radfordiella oricola*, *Macronyssus crosbyi*, *Macronyssoides kochi*, *Chiroptonyssus haematophagus*, *Chiroptonyssus robustipes* y *Spinturnix traubi* (Cuadro 6). Estas especies presentan un tipo de especificidad monoxena (*Chiroptonyssus robustipes*, *Spinturnix traubi*), estenoxena (*Macronyssus crosbyi*) u oligoxena (*Radfordiella oricola*, *Macronyssoides kochi*, *Chiroptonyssus haematophagus*) hacia su huésped original (ver cuadro 1) y cualquier registro en otro huésped representa un error o accidente, en estos casos se atribuye a un error de colecta, el cual se puede deber al método de almacenamiento de los murciélagos, ya que al depositar murciélagos de diferente especie, género o familia dentro de una misma bolsa (como ocurrió en la captura de los murciélagos de este estudio), los parásitos pudieron intercambiarse ocupando un huésped que no les corresponde. Al presentar la mayoría de los parásitos una especificidad monoxena hacia su huésped indica, como lo han mencionado otros autores, que los parásitos responden más a factores del huésped que ambientales (Sheeler-Gordon y Owen, 1999) de manera que han desarrollado estructuras para adaptarse a su huésped y microbiotopo particulares siendo algunos específicos hasta de una determinada región corporal (Radovsky, 1967).

En cuanto a la diversidad de especies, en el caso de los murciélagos es un grupo donde si se tienen registros dentro del Parque (Ceballos y Galindo, 1984; Ornelas, 2006), en este estudio se capturaron especies pertenecientes a las familias Phyllostomidae, Vespertilionidae y Molossidae. La familia Phyllostomidae es la que presenta el mayor número de individuos representada con cuatro especies (*Desmodus rotundus*, *Anoura geoffroyi*, *Dermanura azteca* y *Leptonycteris nivalis*), esta familia es la que se encuentra mejor representada en México con 55 especies y 32 géneros (Ceballos y Oliva, 2005), es exclusiva de los trópicos y está ampliamente distribuida (Ceballos y Galindo, 1984; Fenton *et al.*, 1992; Ceballos y Oliva, 2005), la posible razón de que esta familia sea abundante en los trópicos es por sus hábitos alimenticios, ya que en los trópicos se encuentra una gran variedad de plantas y estas representan su principal fuente de alimento (Bejarano-Bonilla *et al.*, 2007). De la familia Vespertilionidae se obtuvieron tres especies (*Corynorhinus mexicanus*, *Eptesicus fuscus* y

*Myotis volans*) esta familia es la más diversa del mundo, en México se han registrado 44 especies de siete géneros (Ceballos y Galindo, 1984, Ceballos y Oliva, 2005), se distribuye en regiones templadas y tropicales, dominando la zona templada (Ceballos y Oliva, 2005), en el área de estudio por arriba de los 3000 msnm en la zona protegida del Parque, solo se localizan murciélagos pertenecientes a esta familia (Ornelas, 2006). Finalmente se obtuvo una especie de la familia Molossidae (*Tadarida brasiliensis*), es una familia relativamente diversa, en el mundo se conocen alrededor de 12 géneros y 80 especies, abarca las regiones tropical y subtropical de todo el mundo (Ceballos y Oliva, 2005).

En cuanto a la abundancia de las especies, *Corynorhinus mexicanus* (Vespertilionidae) y *Tadarida brasiliensis* (Molossidae) son las especies con mayor número de organismos con nueve y ocho individuos respectivamente, ambas especies se agrupan en grandes cantidades de individuos, *Corynorhinus mexicanus* puede formar colonias hasta de 1000 individuos (López-Wilchis, 2005) en el caso de *Tadarida brasiliensis* forma colonias hasta de millones de organismos (Arita y Ortega, 2005); también de la familia Vespertilionidae de las especies *Myotis volans* y *Eptesicus fuscus* sólo se obtuvo un individuo, ambas especies son insectívoras, algunos autores señalan que la poca representatividad de algunos quirópteros se puede deber al método de captura, ya que algunas especies son insectívoras y por sus hábitos de forrajeo y vuelo no son fáciles de atrapar con redes (Bejarano-Bonilla *et al.*, 2007); sin embargo, en el área de estudio la abundancia de algunas especies se debe más a sus hábitos gregarios y a los sitios de refugio que utilizan principalmente cuevas, ya que en muchos de estos sitios se pueden encontrar colonias numerosas de murciélagos, aumentando la representatividad de algunas especies.

En cuanto a la diversidad de parásitos presentes en cada murciélago (Cuadro 3), en este caso *Corynorhinus mexicanus* ( $H' = 0.508$ ,  $J' = 0.727$ ) y *Myotis volans* ( $H' = 0.592$ ,  $J' = 0.847$ ) son las especies que tienen la mayor diversidad de parásitos y las de menor diversidad son *Desmodus rotundus* ( $H' = 0.08$ ,  $J' = 0.133$ ) y *Leptonycteris nivalis* ( $H' = 0.058$ ,  $J' = 0.193$ ). Como ya se mencionó la familia Phyllostomidae es la que tiene una mayor diversidad de especies, pero en la diversidad de parásitos estos se encuentran en la familia Vespertilionidae. El tipo de refugio es un factor que influye en la riqueza y abundancia de parásitos, las cuevas resultan ser sitios adecuados para los murciélagos ya que se pueden refugiar colonias de hasta miles de individuos, lo cual favorece condiciones climáticas, alimento y dispersión para la fauna epizoica (Marshall, 1981).

Para el análisis de agrupamiento (Figura 47), el cual se basa en la presencia de parásitos en las especies de murciélagos, se eliminó a las especies que no correspondían al huésped y que se han considerado como errores de colecta o accidentes. De acuerdo con este análisis, las especies más cercanas son *Anoura geoffroyi* y *Dermanura azteca*, ambas especies presentan una baja diversidad y abundancia de ácaros y pertenecen a la familia Phyllostomidae. *Eptesicus fuscus* (Vespertilionidae) es una especie que queda cercana a estas dos especies; sin embargo, no comparten parásitos, pero por poseer un bajo número en cuanto a su acarofauna con sólo dos especies de ácaros *Whartonia perplexa* (n=7) e *Ixodes* sp. (n=1) se agrupa cerca de *Anoura geoffroyi* y *Dermanura azteca*. De manera general, el dendrograma agrupa a *Anoura geoffroyi*, *Dermanura azteca*, *Eptesicus fuscus*, *Leptonycteris nivalis* y *Desmodus rotundus*, todas estas especies pertenecen a la familia Phyllostomidae y tienen en común la presencia de ácaros del género *Periglischrus* (a excepción de *Eptesicus fuscus* como ya se mencionó), aparte de poseer un bajo índice de diversidad.

El género *Periglischrus* son ácaros asociados a los murciélagos de la familia Phyllostomidea, se ha visto que cada especie de ácaro corresponde a una especie de huésped (Dusbábek, 1968a; Sheeler-Gordon y Owen, 1999), en algunos casos una especie de ácaro a infectado ha más de una especie de murciélago, pero estos huéspedes fueron especies estrechamente relacionadas componiendo un grupo monofilético (Sheeler-Gordon y Owen, 1999). Estas especies comparten también algunos aspectos ecológicos, por ejemplo el hábito gregario y el tipo de refugio, ya que el tipo de alimentación va desde hematófagos (*Desmodus rotundus*), frugívoros (*Dermanura azteca*), insectívoro (*Eptesicus fuscus*) y polinectarívoros-nectarívoros (*Anoura geoffroyi* y *Leptonycteris nivalis*), en cambio todos forman colonias que van desde unos cuantos individuos hasta ser muy numerosas y el tipo de refugio suele ser cuevas, túneles, minas, oquedades, incluso construcciones antropogénicas, lo que finalmente puede influenciar en la presencia de parásitos.

Los murciélagos más alejados son *Corynorhinus mexicanus*, *Myotis volans* y *Tadarida brasiliensis*. En el caso de *Corynorhinus mexicanus* y *Myotis volans* tienen especies de ácaros en común o al menos pertenecientes al mismo género, y como ya se mencionó son las especies que presentan la mayor diversidad, ambas pertenecen a la familia Vespertilionidae, son insectívoras, gregarias y utilizan como tipo de refugio cuevas, túneles, etc. *Corynorhinus mexicanus* es una especie que se asocia a 12 especies de murciélagos de las cuales nueve son

vespertiliónidos y busca refugios térmicamente estables (López-Wilchis, 2005), *Myotis volans* utiliza las cuevas y túneles para hibernar (Uribe y Arita, 2005).

Finalmente *Tadarida brasiliensis* es la especie que queda más alejada del grupo, siendo la única especie de la familia Molossidae al tener ácaros que no se registran en otros huéspedes, los ácaros registrados sobre *Tadarida brasiliensis* presentan una alta especificidad hacia su huésped, a pesar de ser una especie que utiliza principalmente cuevas como sitios de refugio al ser segregacionista comparte el refugio con pocas especies (Arita y Ortega, 2005) y el intercambio de parásitos es menor o no se da, ya que se ha visto que cuando dos o más especies comparten el hábitat, los artrópodos ectoparásitos de cada especie tienen oportunidad de parasitar otras especies de mamíferos (Durdin *et al.*, 1992). Sin embargo, el intercambio de parásitos de una especie a otra cuando los huéspedes llegan a compartir el mismo hábitat es mínimo incluso en algunos casos nulo siempre y cuando la mayoría o totalidad de los parásitos sean estenoxenos o monoxenos a su huésped, ya que si por accidente se llega a transferir un parásito monoxeno a otro huésped que no le corresponde, este parásito perderá su viabilidad de persistir y tenderá a morir. Aunque, en algunos casos pueden existir parásitos más generalistas que asociadas a una especie determinada de huésped y en presencia de otras especies de murciélagos se llegará a transmitir, sólo en este caso el parásito puede sobrevivir incluso reproducirse (Morales-Malacara, com. pers.). Estos casos en murciélagos no son muy frecuentes, por tal motivo en el cuadro 6 los ácaros que no corresponden al huésped se consideran errores o accidentes de colecta.

De acuerdo a la estacionalidad ambiental, la abundancia de los parásitos es mayor en la temporada de secas (n=387) que en lluvias (n=344), lo cual se puede deber al número de murciélagos capturados en cada temporada, el cual también es mayor en secas que en lluvias (19 vs 16); contrario a lo que ocurre en la diversidad de los parásitos el cual es mayor en la temporada de lluvias ( $H' = 0.785$ ,  $J' = 0.625$ ) que en secas ( $H' = 0.746$ ,  $J' = 0.651$ ) al igual que en los murciélagos (cuadro 4 y 5), en donde se registra una especie más para la temporada de lluvias. Los parásitos de las familias Macronyssidae, Spinturnicidae y Myobiidae se encuentran presentes en ambas temporadas, lo cual no ocurre con las demás familias de parásitos, las cuales se encuentran sólo en una temporada; la familia Sarcoptidae sólo se registra en la época de secas, esto se debe a que *Tadarida brasiliensis* que es el huésped que ocupa es capturado en esta temporada, lo mismo ocurre con las otras familias Chirodiscidae, Leewenhoekiidae e Ixodidae, los huéspedes en donde fueron localizados sólo se localizan en la temporada de

lluvias. Aparentemente la diferencia entre cada estación es muy poca, siendo mayor la temporada de lluvias; algunos autores señalan que existen diferencias en cuanto a la artropodofauna epizoica respecto a la temporada del año en roedores, aves y reptiles (Colín-Martínez, 2006); en el caso de los murciélagos algunos presentan modificaciones conductuales en la época húmeda ya que se encuentran activos sexualmente y en algunos parásitos de la familia Spinturnicidae el nacimiento de sus crías se efectúa casi al mismo tiempo en que nacen las crías de sus huéspedes (Deunff y Beaucournu, 1981), aunque también se ha hecho mención que los parásitos responden más a características que presentan sus huéspedes que a factores ambientales (Sheeler-Gordon y Owen, 1999), lo que también se ve reflejado en la especificidad que presentan los parásitos hacia su huésped.

Finalmente la adquisición, transmisión y permanencia de los parásitos dentro de un huésped se debe a factores evolutivos y ecológicos, en el primero el componente histórico de la asociación del parásito con su huésped, y en el segundo factores como la migración, el hábito, la alimentación, van a influenciar la relación entre el parásito y el huésped (Guzmán-Cornejo, 2000). El cuerpo del murciélago con sus diferentes microbiotopos se hace un microhabitat para los parásitos, el cual llega a ser independiente de las variables externas del huésped (Morales-Malacara, com. pers.). Sin embargo, algunos autores señalan que aspectos ecológicos del huésped como la migración tiene una influencia directa en la fauna parásita de los organismos. Durante este movimiento los ectoparásitos son los primeros que se pierden, aunque también existe la posibilidad que los murciélagos puedan estar en contacto con diferentes sitios de descanso en donde existen parásitos principalmente temporales, capaces de infectarlos (Dogiel, 1964).

## Conclusiones

Se capturaron 34 individuos de ocho especies de murciélagos pertenecientes a las familias Vespertilionidae, Phyllostomidae y Molossidae. La familia Vespertilionidae es la que tiene el mayor número de individuos y la familia Phyllostomidae el mayor número de especies, de la familia Molossidae sólo se registra una especie.

Se registraron un total de 731 parásitos agrupados en 25 especies, la familia Macronyssidae es la que presenta tanto el mayor número de especies como de individuos, seguida por la familia Spinturnicidae y Myobiidae, del resto de las familias (Ixodidae, Chirodiscidae, Leewenhokidae y Sarcoptidae) sólo se registra una especie para cada una.

Algunas especies quedan determinadas sólo hasta género por dificultades que se presentaron para su determinación (*Spinturnix* sp., *Pteracarus* sp., *Acanthophthirius* sp. B, *Ixodes* sp.).

*Olabidocarpus* sp. A representa posiblemente una nueva especie. *Whartonia perplexa* representa un nuevo registro para el país.

Los murciélagos que presentan la mayor diversidad de ácaros son *Corynorhinus mexicanus* y *Myotis volans*. *Desmodus rotundus* y *Leptonycteris nivalis* tienen el menor índice de diversidad de parásitos.

En cuanto a la especificidad que tienen los parásitos hacia su huésped, la mayoría son monoxenos principalmente de las familias Macronyssidae, Spinturnicidae y Myobiidae.

De acuerdo con el análisis de agrupamiento se forman dos grandes grupos, el cual se basa en el número de individuos y especies de parásitos presentes en cada murciélago. De manera general las especies que resultan más similares en el dendrograma se encuentran dentro del mismo grupo taxonómico (Familia Phyllostomidae) excepto por *Eptesicus fuscus*.

En cuanto a la estacionalidad ambiental, en la temporada de secas se presenta una mayor abundancia tanto de parásitos como de murciélagos, contrario a la diversidad de especies, la cual es mayor en lluvias que en secas tanto para los parásitos como para los huéspedes.

## Bibliografía

[AICAS] Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. 2004. <http://conabioweb.gob.mx/aicas> (acceso noviembre del 2007).

Arita, H. 2005. *Leptonycteris nivalis* (Saussure, 1860). En: Ceballos, G. & G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO, Fondo de Cultura Económica, México, 968 pp.

Arita, H. & G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México: distribución y estado de conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2:33 -75.

Arita, H. T. & J. Ortega. 2005. *Tadarida brasiliensis* (I. Geoffroy, 1824). En: Ceballos, G., G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO, Fondo de Cultura Económica, México, 968 pp.

Bassols, I. 1975. Mesostigmata de los mamíferos de México, con especial referencia a la familia Laelapinae (Acariformes). Tesis Doctorado, Instituto Politécnico Nacional, 341 pp.

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

Bejarno-Bonilla. D., A. Yate-Rivas & M. Bernal-Bautista. 2007. Diversidad y distribución de la fauna quiroptera en un trasecto altitudinal en el departamento de Tolima, Colombia. 29 (2): 297-308.

Brennan, J. M. 1947. New species of chiggers (Acarina, Trombiculidae) from bats of the neartic region. *The Journal of Parasitology*, 33 (3): 245-252.

Ceballos, G. G. & L. C. Galindo. 1984. Mamíferos silvestres de la cuenca de México. Limusa, México, 299 pp.

Ceballos, G. & G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO, Fondo de Cultura Económica, México, 968 pp.

Chávez, C. J. M. & B. N. Trigo. 1996. Programa de manejo para el Parque Nacional Iztaccíhuatl- Popocatépetl. UAM-X, México, 272 pp.

Cheng, C. T. 1986. General Parasitology. 2° Ed. Academy Press Inc. USA, 965 pp.

Colín-Martínez, H. 2006. Artropodofauna epizoica de murciélagos filostómidos (Chiroptera: Phyllostomidae) en un cafetal del sureste de Chiapas. Tesis de maestría. Colegio de la Frontera del Sur. ECOSUR, 49 pp.

Deunff, J. & J. C. Beaucournu. 1981. Phénologie et varations du dermecos chez quelques espèces de Spinturnicidae (Acarina, Mesostigmata). Annales de Parasitologie, 56:203-224.

Dogiel, V. A. 1964. General parasitology. Oliver & Boyd Utd. Gran Bretaña. 516 pp.

Durden, L.A., T. L. Best, N. Wilson & C. D. Hilton. 1992. Ectoparasitic mites (Acari) of sympatric brazilian free tailed bats and big brown bats in Alabama. Journal of Medical Entomology. 29 (3): 507-511.

Dusbábek, F. 1968a. Los ácaros cubanos de la familia Spinturnicidae (Acarina), con notas sobre su especificidad de hospederos. Poeyana serie A, 57: 1-131.

Dusbábek, F. 1968b. Some new genera and species of Myobiid mites (Acarina). Institute of Parasitology, 15: 359-376.

Dusbábek, F. 1970. Mites of the genus Notoedres (Acarina: Sarcoptidae) parasitic on cuban bats. Institute of Parasitology, 17: 271-276.

Dusbábek, F. 1973. A systematic review of the genus Pteracarus (Acariformes: Myobiidae) Aacrología, 15 (2): 240-258.

Fenton, M. B., L. Acharya, D. Audet, M. B. C. Hickey, C. Merriman, M. K. Obrist & D. M. Syme. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics). Biotropica, 24 (3): 440-446.

Fain, A. 1973. Les Listrophorides D'amerique naotropicala (Acarina: Sarcoptiformes). Bull. Inst. Sci. Nat. Belg.,49 (6): 73-75.

Fain, A. 1976a. Les acariens parasites des Chauves-Souris de Belgique 1.Famille Myobiidae (Prostigmata). Biol. Jb. Dodonaea, 44: 143-162.

Fain, A. 1976b. Les acariens parasites des chauves-souris, biologie, role pathogene, specificite, evolution parallele parasites-hotes. Ann. Spéléol., 31: 3-25.

Guzmán-Cornejo, M. C. 2000. Metazoarios parásitos de *Tadarida brasiliensis mexicana* (Chiroptera: Molossidae) de las regiones áridas de México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, 179 pp.

Guzmán-Cornejo, M. C. 2004. Estudio taxonómico y filogenético del género *Eudusbabekia* Jameson, 1971 (Acari: Prostigmata: Myobiidae) asociados a murciélagos Phyllostomaidea. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias, UNAM, 177 pp.

Guzmán-Cornejo, C., L. García-Prieto, G. Pérez-Ponce de León & J. B. Morales-Malacara. 2003. Parasites of *Tadarida brasiliensis mexicana* (Chiroptera: Molossidae) from arid regions of Mexico. Comp. Parasitol. 70(1): 11-25.

Guzmán-Cornejo, C., J. Morales-Malacara & G. López-Ortega. 2004. New Species of the Genus *Eudusbabekia* (Acari: Prostigmata: Myobiidae) on *Choeronycteris mexicana* (Chiroptera: Phyllostomidae) in Central Mexico. Journal of Medical Entomology, 41(4): 587–592

Guzmán-Cornejo, C., T. M. Pérez & S. Nava. 2006. Primeros registros de las garrapatas *Amblyomma calcaratum* y *A. pacae* (Acari: Ixodidae) parasitando mamíferos de México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 77(1): 123-127.

Hall, R. E.1981. The mammals of north America. Vol. 1. Jhon Eiley and Sons, Inc. Nueva York, 600 pp.

Herrin, C. S. & V. J. Tipton. 1975. Spinturnicid mites of Venezuela (Acarina: Spinturnicidae). Brigham Young University Science Bulletin, Biological Series, 20: 1-72.

Hyong-Sun, A. 1975. *Notoedres (Bakeracarus) coreanus* sp. n. (Acari: Sarcoptidae), a New Intranasal Sarcoptid Mite from *Pipistrellus savii* (Ognev) from Korea. *The Journal of Parasitology*, 61(4): 722-724.

Hoffmann, A. 1944. Los ectoparásitos de los murciélagos. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, 150 pp.

Hoffmann, A. 1988. Animales desconocidos, relatos acarológicos. Fondo de Cultura Económica, México, 127 pp.

Hoffmann, A. & G. López-Campos. 2000. Biodiversidad de los ácaros en México. CONABIO, México, 230 pp.

Jameson, E. W. & C. Y. Chow. 1952. *Pteracarus* a new genus of Myobiidae mites (Acarina: Myobiidae) from bats (Mammalia: Chiroptera). *The Journal of Parasitology*, 38 (3): 218-221.

Krantz, G. W. 1978. A manual of acarology. 2° ed. Oregon State University, 509 pp.

López-Ortega, G. & M. Ayala. 2005. *Dermanura azteca* Andersen, 1906. En: Ceballos, G., G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO, Fondo de Cultura Económica, México, 968 pp.

López-Wilchis, R. 2005. *Corynorhinus mexicanus* G. M. Allen, 1916. En: Ceballos, G., G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO, Fondo de Cultura Económica, México, 968 pp.

Lukoschus, F. S., G. Schepherboer, E. Méndez & A. Fain. 1981. *Eudusbabekia (Synoecomyobia) artibeii*, new genus, new species (Acarina: Prostigmata: Myobiidae), infesting the phyllostomid bat *Artibeus phaeotis* in Panama. *Pacific Insects*, 23(3): 478-486.

Margalef, R. 1995. Ecología. Omega. Barcelona, España, 528 pp.

Marshall, A. G. 1981. The ecology of ectoparasitic insects. Academia Press, Londres. 459 pp.

Martínez-Hernández, S. A. 2006. Artropodofauna ectoparásita de tres especies de murciélagos (Chiroptera) de la zona árida central del estado de Puebla. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, 89 pp.

Medellín, R. A., H. O. Arita & H. O. Sánchez. 1997. Identificación de los murciélagos de México. Asociación Mexicana de mastozoología, 83 pp.

McAleece, N., P. J. D. Lamshead & J. D. Cage. 1999. (Version 2). Biodiversitypro. Use's guide and application (<http://www.sams.ac.uk/research/software/software>).

Montiel-Parra, G., H. Fuentes-Moreno, & M. Vargas. 2007. Primer registro de *Ixodes cookei* (Acarina: Ixodidae) para México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 78 (1): 205-206.

Morales-Malacara, J. B. 1981. Contribución al conocimiento de los ácaros asociados a murciélagos de Morelos. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencia, UNAM, 180 pp.

Morales-Malacara, J. B. 1993. A new species of the genus *Acanthopthirius* (Acari: Myobiidae) from *Plecotus mexicanus* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Mexico. International Journal of Acarology, 19 (4): 329-333.

Morales-Malacara, J. B. 1996. Genus *Parichoronysus* (Acari: Macronyssidae) and a description of a new specie from Mexico. Journal of Medical Entomology, 33: 148-152.

Morales-Malacara, J. B. 1998. Ácaros Mesostigmata parásitos de murciélagos de México. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias, UNAM, 299 pp.

Morales-Malacara, J. B. & R. López-W. 1990. Epizoic fauna of *Plecotus mexicana* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Tlaxcala, Mexico. Journal of Medical Entomology, 27(4): 440-445.

Morales-Malacara, J. B. & R. López-W. 1998. New species of the genus *Spinturnux* (Acari: Mesostigmata: Spinturnicidae) on *Corynorhinus mexicanus* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Central México. *Journal of Medical Entomology*, 35(4): 543-550.

Morales-Malacara, J. B., C. Guzmán-Cornejo & G. López-Ortega. 2002. A new species of genus *Edusbabekia* (Acari: Prostigmata: Myobiidae) on *Leptonycteris nivalis* (Chiroptera: Phyllostomidae) in central Mexico. *Journal of Medical Entomology*, 39 (2): 343-349.

Mullen, G. 2002. *Medical veterinary entomology*. San Diego: Academic, 597 pp.

Muñoz, L., M. Aguiera & M. E. Casanueva. 2003. Prevalencia e intensidad de ectoparasitos asociados a *Tadarida brasiliensis* (Geoffroy Saint- Hilaire, 1824) (Chiroptera: Molossidae) en Concepción, Guyana (Concep.), 67 (1): 1-8.

Nowak, R. M. 1994. *Walker's Bats of the World*. The Johns Hopkins University Press, 287 pp.

Ornelas, R. M. C. 2006. *Diversidad quiropterofaunística del Parque Nacional Izta-Popo y sus áreas de influencia*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, 54 pp.

Ortega, J. & H. Arita. 2005. *Anoura geoffroy* Gray, 1878. En: Ceballos, G., G. Oliva. *Los mamíferos silvestres de México*. CONABIO, Fondo de Cultura Económica, México, 968 pp.

Pérez- Corona, T. J. 2006. *Análisis de la variación intraespecífica de ácaros parásitos del género Periglischrus (Mesostigmata: Spinturnicidae) asociados a murciélagos del género Artibeus (Phyllostomidae)*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, 92 pp.

[PNIPZ] Parque Nacional Izta-Popo Zoquiapan. 2007. <http://iztapopo.conanp.gob.mx> (acceso octubre del 2007).

Radovsky, F. J. 1967. The Macronyssidae and Lealapididae (Acarina: Mesostigmata) parasitic on bats. *University of California Publications in Entomology*, 46: 103-182.

Radovsky, F. J. 1967. The Macronyssidae and Lelapidae (Acarina: Mesostigmata) parasitic on bats. University of California Publications in Entomology, 46: 1-288.

Radovsky, F. J., J. N. Jones, C. J. Phillips. 1971. Three new species of Radfordiella (Acarina: Macronyssidae) parasitic in the mouth of phyllostomid bats. Journal of Medical Entomology, 8: 737-746.

Rudnick, A. 1960. A revision of the mites of the family Spinturnicidae (Acarina). University of California, Publications in Entomology, 17 (2): 157-284.

Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. Limusa, México, 432 pp.

Sánchez-Cordero, V. & R. Martínez-Gallardo. 1993. Representatividad mastofaunística en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. En: Gutiérrez- Domínguez, M. (coord.). Primer congreso sobre Parques Nacionales y Áreas Naturales Protegidas de México: pasado, presente y futuro. Universidad Autónoma de Tlaxcala, Secretaría de Investigación Científica, Tlaxcala, México, 387 pp.

Sheeler-Gordon, L. L. & R. D. Owen. 1999. Host tracking or resource tracking? The caso of the Perigliscrhus wing mites (Acarina: Spinturnicidae) of leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomidae) from Michoacán, México. Acta Zool. Mex (n. s.) 76: 85-102.

Sonenshine, D. E. 1991. Biology of ticks Vol 1. Oxford University Press. 999 pp.

Sosa, A. H. 1951. Parque Nacional Iztaccihuatl-Popocatepetl. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Dirección General Forestal y de Caza. México. 415 pp.

Statsoft, Inc. 1995. Statistical user guide. Complete statistical sustem statsoft. Oklahoma. USA.

Suzan, G. A. 2005. *Desmodus rotundus*, (E. Geoffroy, 1810). En: Ceballos, G., G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO, Fondo de Cultura Económica, México, 968 pp.

Takahashi, M., H. Takahashi & H. Kikuchi. 2006. *Whartonia (Fuscutonia) natsumei* (Acari: Trombiculidae): a new bat chigger collected from *Plecotus auritus* (Chiroptera:

Vespertilionidae) in Japan, with host and distribution records of the genus *Whartonia*. *Journal of Medical Entomology*. 43 (2): 128-137.

Tamayo, J. L. 1943. Datos para la hidrología de la República Mexicana. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México, 130 pp.

Téllez-Girón, G. 2005. *Eptesicus fuscus* (Beauvois, 1796). En: Ceballos, G., G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO, Fondo de Cultura Económica, México, 968 pp.

Uribe, J. & H. Arita. 2005. *Myotis volans* (H. Allen, 1866). En: Ceballos, G., G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO, Fondo de Cultura Económica, México, 968 pp.

Von Ooyen, A. 2001. Theoretical aspects of pattern analysis. In: New approaches for the generation and analysis of microbial fingerprints (Eds: L. Dijkshoorn, K. J. Tower and M. Struelens). Elsevier Amsterdam. 31-45 pp.

Wilson, D. O. 1997. Bats in questions. Smithsonian Institution, 168 pp.

Whitaker, J. O. 1988. Collecting and preserving ectoparasites for ecological study. In: Kuntz, H. T. (Ed.). *Ecological and Behavior Methods for the study of bats*. Smithsonian Institution Press. USA, 533 pp.

Whitaker, J. O. & N. Wilson. 1974. Host and distribution lists of mites (Acari), parasitic and phoretic, in the hair of wild mammals of North America, North of Mexico. *The American Midland Natularilst*, 91 (1): 1-167.

Whitaker, J. O. & J. B. Morales-Malacara. 2005. Ectoparasites and other associates (Ectodytes) of Mammals of Mexico. En: Sánchez-Cordero V., Mdellín, R. (eds.). *Contribuciones Mastozológicas en Homenaje a Bernardo Villa*. Instituto de Biología, Instituto de Ecología, UNAM, 679 pp.

Zar, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Nueva Jersey, 663 pp.