

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PREVALENCIA Y DETERMINACIÓN DE ECTOPARÁSITOS EN
MURCIÉLAGOS (CHIROPTERA) Y ROEDORES (RODENTIA) EN DOS
LOCALIDADES DE LA MIXTECA POBLANA: SANTO DOMINGO
TONAHUIXTLA Y TEOTLALCO PUEBLA, MÉXICO.

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
PRESENTA
MONSERRAT ANTONIO BARRIENTOS MARTINEZ

Asesores:

Biol. Fahd Henry Carmona Torres

Dra. Evangelina Romero Callejas

MÉXICO, DF.

2012



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.

DEDICATORIA

A mis padres por el apoyo que siempre me han brindado, su paciencia y afecto; a mis hermanos por ser como son y estar siempre presentes.

A mis amigos en la carrera, por su amistad, consejos, apoyo y porque después de todo fuimos un buen equipo.

A los alumnos de la práctica de fauna que colaboraron en este proyecto.

A Ana Laura por todo lo que representas en mi vida, ¡gracias por todo!

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis el Biol. Fahd Henry Carmona Torres por ser mi profesor durante la carrera, por su ayuda en el desarrollo de este trabajo y sus enseñanzas en el tema de la fauna silvestre, por ayudarme a ser mejor profesionalista.

A la Dra. Evangelina Romero Callejas por haber aceptado formar parte de mi comité tutorial.

Al Dr. Juan Morales Malacara y la Dra. Carmen Guzmán Cornejo del Laboratorio de Acarología, Facultad de Ciencias por la literatura y asesoría brindadas a este trabajo y por sumergirme al mundo de los ácaros.

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 ectoparásitos y por el tiempo brindado.

A todo el Laboratorio de Acarología muchas gracias.

A la M. en C. Roxana Acosta del Museo de Zoología, Facultad de Ciencias por su valiosa ayuda en la determinación taxonómica de las pulgas.

A mis sinodales por la revisión de mi tesis y correcciones que finalmente ayudaron a la mejora del presente trabajo, muchas gracias.

A Ana Laura, Andrea, Carmen y Moi por las observaciones, comentarios y apoyo para este trabajo, muchas gracias.

A mis padres, a mis hermanos por el apoyo que recibo de ustedes.

Y a mi lado oscuro, el cual me insta a seguir adelante, a no flaquear a pesar de que tantas veces me resisto y que en tantos líos me mete.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
ANTECEDENTES6
OBJETIVOS15
MATERIAL Y MÉTODOS16
RESULTADOS22
DISCUSIÓN32
CONCLUSIONES43
REFERENCIAS47
ANEXOS59

INDICE DE ANEXOS

1)Lista taxonómica de los ejemplares capturados para el orden chiroptera.....	59
2)Lista taxonómica de ectoparásitos colectados en el orden chiroptera...	61
3)Lista taxonómica de los ejemplares capturados para el orden rodentia.....	65
4)Lista taxonómica de ectoparásitos colectados en el orden rodentia.....	66
5)Morfología externa general de un ácaro.....	68
6)Glosario de estructuras idiosomales utilizadas en las diagnosis taxonómicas.....	73
7)Descripción taxonómica de los ectoparásitos colectados en murciélagos.....	80
8) Descripción taxonómica de los ectoparásitos colectados en roedores.	125

RESUMEN

BARRIENTOS MARTINEZ MONSERRAT ANTONIO. Prevalencia y determinación de ectoparásitos en murciélagos (Chiroptera) y roedores (Rodentia) en dos localidades de la mixteca poblana: Santo Domingo Tonahuixtla y Teotlalco Puebla, México (bajo la dirección de: Biol. Fahd Henry Carmona Torres y Dra. Evangelina Romero Callejas.

Los ácaros se encuentran entre los animales más diversos en el planeta, ocupan una gran variedad de ambientes. Muchos de ellos se encuentran asociados a otros animales estableciendo simbiosis de distintos tipos como lo es el parasitismo, siendo uno de los principales huéspedes los mamíferos; murciélagos y roedores, de los cuales en las localidades de Santo Domingo Tonahuixtla y Teotlalco, Puebla, no hay registros previos, así como tampoco de su fauna ectoparásita; siendo el objetivo describir taxonómicamente las especies de ectoparásitos de murciélagos y roedores, evaluar la prevalencia, riqueza, diversidad de Simpson y abundancia parasitaria presentes en los huéspedes de dichas localidades. En el presente trabajo se capturaron un total de 50 murciélagos correspondientes a tres familias (Phyllostomidae, Emballonuridae y Natalidae); teniendo una riqueza de diez géneros distribuidos en 11 especies. Se obtuvieron 60 ácaros parásitos; tres familias (Spinturnicidae, Trombiculidae, Sarcoptidae). Además se recolectaron 149 dípteros; una familia para ambas localidades (Streblidae). Para el orden Rodentia se capturaron 58 ejemplares pertenecientes a dos familias (Muridae y Heteromyinae); tres géneros y cinco especies. Se revisaron 359 ácaros de dos familias (Laelapidae y Trombiculidae), y cuatro insectos de dos familias (Poliplacidae y Rhopalopsylloidea). La distribución de los ectoparásitos, está condicionada a la presencia de sus huéspedes que

dependen de condiciones físicas favorables, buena oferta de alimento, entre otras (competencia y afinidad neotropical o neartica). La mayoría de los ectoparásitos representan nuevos registros de distribución, *Trichobius sp A.* representa una posible nueva especie para México y *Polygenis vazquezi* un nuevo registro para huésped.

INTRODUCCIÓN

En la naturaleza existen distintas formas de relación entre los organismos, dado que los individuos de todas las especies están interactuando de alguna forma entre sí. Como resultado de esta constante interacción se presentan diferentes tipos de simbiosis^{1, 2}, siendo el parasitismo la más común de las asociaciones, por lo cual no forman un grupo natural³.

La definición de parasitismo ha variado dependiendo, en muchos casos, de las líneas de investigación de cada autor. En términos generales, el parásito es aquel que ejerce un efecto perjudicial en el huésped. Esto lleva a pensar que no existe una definición ecológica, fisiológica y evolutiva que describa a un parásito, sino más bien existen características que los identifican, tales como su amplia distribución, la dependencia fisiológica del parásito en su huésped, la potencialidad para causar la muerte del huésped en infecciones masivas y por último, la posesión de un potencial reproductivo mayor que el de su huésped⁴. Son parásitos: los virus, bacterias y protozoarios, pero también algunos animales como de artrópodos, anélidos y moluscos.

Los parásitos se pueden distinguir entre micro y macroparásitos: los microparásitos como los virus, bacterias y protozoarios son pequeños y pueden multiplicarse directa y rápidamente dentro de los huéspedes en cambio los macroparásitos, helmintos y artrópodos, son de mayor tamaño, su población en los huéspedes se incrementa por inmigración no por reproducción directa en el huésped⁵. También se pueden dividir por su localización en dos grandes grupos: ectoparásitos y endoparásitos⁶. Los ectoparásitos se encuentran unidos sobre la superficie del huésped (tegumento)⁷ y se pueden dividir en: permanentes, los cuales viven sobre el huésped durante toda su vida; y en temporales, en donde el contacto con el

huésped es más o menos breve; dentro de éste se incluyen un gran número de organismos hematófagos⁸. Los endoparásitos habitan en las cavidades internas y en los tejidos del huésped se les denominan intestinales (tracto digestivo) y viscerales (hígado, corazón y pulmones)⁸.

Específicamente, los estudios taxonómicos sobre los parásitos ayudan a explicar muchos fenómenos biológicos de sus huéspedes, tales como su historia evolutiva, biogeografía, coevolución y migración. Por ello, es posible utilizar a los parásitos como marcadores o indicadores del estado de un ecosistema o de un nicho ecológico⁹⁻¹³. Muchas de estas entidades parasitarias lograron eficientes métodos de dispersión, como el “transporte pasivo” mediante el agua o el viento y el “transporte activo” (vuelo). Otros parásitos (insectos) utilizan animales u otros insectos para dispersarse convirtiendo a muchas de las especies animales en sus reservorios¹⁴. Dentro de estos animales reservorios encontraremos a los mamíferos, de los cuales existen 5,416 especies registradas en todo el mundo¹⁵.

México cuenta con la segunda mayor diversidad taxonómica y ecológica de mamíferos^{16, 17}, alcanzando un alto número de grupos taxonómicos en regiones tropicales y subtropicales¹⁸. En cuanto al origen y relaciones geográficas de la fauna mastozoológica mexicana cabe destacar que el orden Chiroptera esta presente con ocho familias (Molossidae, Emballonuridae, Noctilionidae, Moormopidae, Phyllostomidae, Natalidae, Thyropteridae y Vespertilionidae¹⁹) distribuidas en 138 especies²⁰ y el orden Rodentia comprende ocho familias (Sciuridae, Castoridae, Geomyidae, Heteromyidae, Muridae, Erethizontidae, Cuniculidae y Dasyproctidae) con un total de 235 especies.²¹

La vida parasita es tan diversa que hay ectoparásitos en cada grupo de animales⁵, de hecho todos los seres vivos están parasitados, lo raro es encontrar un organismo, planta o animal sin parásitos. La parasitología es un área de estudio e investigación muy dinámica, pero uno de los problemas a los que se enfrenta el investigador en nuestro medio es la carencia de datos y ejemplares (ectoparásitos) derivados del estudio de la biota de nuestro país. Los libros, los materiales, y los ejemplos en que nos basamos, proceden del extranjero. Si bien, en parasitología médica y en parasitología veterinaria se cuenta con publicaciones que hacen referencia a nuestro entorno (por ejemplo Quiroz, 1990²²), no es así en cuanto a parasitología de animales silvestres. La parasitología de animales silvestres se basa actualmente en datos, ejemplos y organismos derivados de estudios realizados en otras latitudes, primordialmente de áreas templadas correspondientes a países desarrollados, entiéndase que la diversidad de organismos y la diferencia de condiciones ambientales denotan claramente la necesidad de abordar esta problemática.⁵ En este trabajo se busca obtener un registro de la fauna ectoparásita presente en algunos mamíferos del orden Chiroptera y Rodentia de la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla así como para la localidad de Teotlalco, ambas localizadas en la región Volcánico-Transversa del estado de Puebla; dada la carencia de información en dicha región se obtendrá la prevalencia, riqueza y abundancia tanto de los ectoparásitos como de dichos mamíferos además de determinar que grupos taxonómicos de ectoparásitos están presentes en dichos huéspedes.

ANTECEDENTES

El parasitismo animal es una asociación antagónica²³ entre dos seres de distintas especies, de los cuales el parásito vive de modo temporal o permanente en otro ser más organizado llamado huésped²⁴. Los parásitos tienen como característica el pertenecer a una escala zoológica inferior a la de los huéspedes²⁴. El parasitismo representa una de las estrategias de biorelación más común que todas las relaciones alimenticias o de asociación combinadas²⁵. En términos de los resultados netos, existen tres tipos de interacciones: las que benefician a un individuo, las que lo dañan y las que le resultan indiferentes (fig. 1)²⁶.

		especie A		
		+	-	0
especie B	+	++	+-	+0
	-	-+	--	-0
	0	0+	0-	00

Figura 1. Tipos de resultados (benéfico, negativo o indiferente) que ocurren en las interacciones entre dos individuos de distintas especies. Fuente: Soberón, 1995²⁶

Siguiendo los signos de la figura 1 el “+” representa un resultado benéfico; el “-“ uno perjudicial, y el “0”, un resultado indiferente²⁶, teniendo entonces las siguientes clases de interacciones: “- -“ resulta perjudicial para ambas especies; “+ +” beneficiosa para ambas; “+ -“ beneficiosa para una y perjudicial para la otra; “+ 0” beneficiosa para una e indiferente para la otra; y, “- 0” perjudicial para una e indiferente para la otra. Los tres primeros tipos de interacciones se denominan, por orden: competencia, mutualismo²⁷ y

relación depredador-presa (*sensu lato*). Los dos últimos tipos (+0 y -0) incluyen algunas interacciones de comensalismo²⁸ y forosis (relaciones de transporte)²⁹. La interacción de tipo “+ -“se puede subdividir en: 1) depredador-presa (*sensu stricto*); 2) parásito-huésped; 3) parasitoide-huésped; y 4) herbívoro-planta. Aunque esta clasificación puede subdividirse aún más, el propósito del presente trabajo es enfocarse a la relación parásito-huésped²⁶.

Una de las propiedades ecológicas esenciales de la relación parásito-huésped es su estructura en mosaico. En otras palabras, los parásitos viven en pequeñas islas de medio ambiente favorable (su huésped), rodeadas de un mar de medio inhóspito (el exterior del huésped). Si la isla desaparece (el huésped muere) sin que el grupo de parásitos contenidos en él haya invadido otras islas (infectado otros huéspedes), cualquier novedad evolutiva producida por el grupo desaparecerá. Por lo tanto, entre los parásitos es donde se deben encontrar los mejores ejemplos de depredadores prudentes, que en este caso aparecerían como parásitos poco virulentos²⁶.

Con respecto al parasitismo en vertebrados se piensa que la asociación artrópodo parásito-huésped, pudo haberse iniciado cuando los posibles huéspedes se refugiaban en madrigueras, nidos o cuevas, de esta manera algunos artrópodos encontrándose ahí y alimentándose de detritos o depredando a otros invertebrados lograron adaptarse²⁵ al nicho ecológico que es el cuerpo de los animales²⁴. La transición de vida libre a vida parasitaria no fue sencilla, los organismos tuvieron que sufrir muchas adaptaciones en su cuerpo que les permitieran aprovechar mejor este nuevo hábitat²⁴. Una de estas adaptaciones evolutivas ha sido la variación fenotípica y genética³⁰⁻³¹. La fenotípica provee la oportunidad para que actúe la selección natural y la genética activa la selección para efectuar el cambio³². Un ejemplo de la variación genética es la especificidad de especie³³: de parásito a especie de

huésped (monoxena), de especie de parásito a género de huésped (estenoxena), de especie de parásito a familia de huésped (oligoxena) o de especie de parásito a orden de huésped (polixena)³⁴.

Se piensa que la especificidad del huésped está influenciada por factores ecológicos y fisiológicos que ha permitido una evolución en los parásitos para lograr una reducción de lesiones o daños en sus huéspedes³⁴. Muchos artrópodos que se alimentan de sangre contrarrestan parcial o completamente la respuesta inmunológica del huésped inoculando compuestos inmunomoduladores o inmunosupresores en el área de la mordedura. Algunos de estos compuestos pueden ser identificados como antígenos por parte del huésped y generar una respuesta inmune, mientras que otros pueden causar una respuesta tóxica local o sistémica y picazón³⁵.

Los cambios evolutivos incluyen modificaciones claramente apreciables como la pérdida de segmentación o un tamaño muy diferente al de las especies próximas de vida libre. Por ejemplo, mientras el tamaño medio de un copépodo de vida libre es de 1-2 mm, *Penella balaenopterae* parásito de las ballenas, supera los 40 cm. de longitud. Las estructuras bucales se adaptan para la penetración de los tejidos del hospedador y poder alcanzar los vasos sanguíneos de éste como en: mosquitos, pulgas, piojos verdaderos y chinches³⁶. En organismos parásitos es frecuente la presencia de caracteres morfológicos adaptados a esta forma de vida, en particular en los ácaros parásitos se ha observado la reducción de sedas, desarrollo de uñas fuertes y modificaciones de la forma del cuerpo³⁷.

La susceptibilidad del huésped es otro factor involucrado³⁸, de manera que el parásito ha adquirido una serie de adaptaciones 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 ellas³⁹, consiguiendo parasitar una amplia gama de especies vegetales (parásitos epifitos) y animales (parásitos epizoicos)¹⁴, un ejemplo de huéspedes animales son los murciélagos y los roedores; los murciélagos han establecido una fuerte simbiosis con los ectoparásitos, teniendo una alta especificidad hacia el huésped⁴⁰. Se sabe que la fauna epizóica de éstos es una de las más diversas, pues se ha reportado que comprende a cuatro ordenes y seis familias de insectos y, a cuatro órdenes y veinte familias de ácaros⁴¹. Contrariamente a su alto número de especies, los roedores (son el orden más diverso de mamíferos en México) tienen pocos estudios sobre sus ectoparásitos, sobre todo los que tratan de especies del género *Peromyscus*⁴².

Los roedores son altamente adaptables, están representados prácticamente en todos los hábitats terrestres con excepción del Antártico. Se les encuentra tanto en los desiertos más secos del mundo, como en los bosques lluviosos de los trópicos, su área de distribución se extiende desde el nivel del mar hasta los gélidos páramos en algunas de las altas montañas⁴³.

Los murciélagos y roedores son grupos considerados como clave en los ecosistemas, ya que constituyen un nivel muy importante de consumidores primarios y secundarios, dentro de las redes tróficas que caracterizan a las comunidades. Ecológicamente ambos grupos también son importantes pues realizan colecta, dispersión, almacenaje y consumo de semillas lo cual tiene efectos sobre la distribución y dinámica poblacional de asociaciones de plantas y animales⁴².

Son pocos los trabajos de investigación sobre roedores, quirópteros y sus

ectoparásitos asociados en el estado de Puebla, entre los ejemplos tenemos los estudios reportados por Becerra, 2008⁴³; González, 2008²⁵; Guzmán, 2000⁸; Martínez, 2006²⁷; Mata, 2002⁴⁴ y Vargas, 1999⁴⁵.

Descripción del área de estudio

Ubicación geográfica

El presente estudio se realizó con muestras recolectadas en las localidades de Teotlalco y Santo Domingo Tonahuixtla ubicadas en el estado de Puebla (fig. 2), el cual se sitúa en la región centro-este de la República Mexicana, limita al norte y al este con Veracruz, al sur con Oaxaca y Guerrero y al oeste con Morelos, México, Tlaxcala e Hidalgo⁴⁶.

Ambas localidades se ubican en la región Volcánico-Transversa, cuentan con un ecosistema tropical (subhúmedo a seco), con una vegetación de selva baja y se encuentran a una distancia lineal de 83.35 Km. una de otra⁴⁶.

Teotlalco, se localiza en el extremo suroeste poblano, pertenece al municipio de Teotlalco y forma parte de la región económica de Izúcar de Matamoros.⁴⁶ El municipio tiene como coordenadas geográficas los siguientes paralelos 18° 11' 48'' y 18° 31' 30'', de latitud norte y los meridianos 98° 46' 48'' y 98° 45' 06'' de longitud oeste^{41,16}. Su extensión es de 167.11 kilómetros cuadrados. Sus colindancias son al norte con el Estado de Morelos, al sur limita con Jolalpan, al oeste limita con Huehuetlán el Chico y al poniente limita con Jolalpan y Estado de Morelos. Presenta una serie de largas sierras paralelas orientadas en dirección suroeste-noroeste, con continuos ascensos y descensos bruscos. Su clima según Köppen y modificado por García es cálido subhúmedo con lluvias en verano (A(w0))⁴⁷. El área donde se realizó el estudio recibe el nombre de Aguatitlán, su ubicación geográfica son



Figura 2. Ubicación de las áreas de estudio en el estado de Puebla. Fuente: INEGI, 2001⁴⁸

los paralelos $18^{\circ}27'54.1''$ latitud norte y $98^{\circ}49'02.8''$ de latitud oeste, a una altura de 1139 msnm. Se encuentra presente un pozo de agua que funciona durante todo el año. El asentamiento humano más cercano se encuentra a una hora en vehículo aproximadamente, el área ha sido perturbada por los pobladores para cultivo de temporal, durante una época del año se introduce ganado para libre pastoreo. Esta área pertenece al ecosistema tropical subhúmedo, su vegetación es selva baja: se caracteriza porque sus componentes arbóreos varían en alturas de 4 a 15 metros, más frecuentemente entre 8 y 12 metros. Casi todas sus especies pierden sus hojas por periodos largos durante el año (selvas bajas subcaducifolias)⁴⁹.

Santo Domingo Tonahuixtla, se encuentra en el municipio de San Jerónimo Xayacatlán localizado en la parte centro-sur del Estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos $18^{\circ}07'30''$ y $18^{\circ}21'00''$ de latitud norte y los meridianos $97^{\circ}52'36''$ y $97^{\circ}58'36''$ de longitud oeste⁵⁰. Sus colindancias son: al norte con los municipios de Santa Inés Ahuatempan, Tepexi de Rodríguez y Coyotepec, al sur colinda con el municipio de Petlalcingo, al oriente colinda con el municipio de Totoltepec de Guerrero y el estado de Oaxaca (municipio de Cosoltepec) y al poniente colinda con los municipios de Xayacatlán de Bravo y Acatlán de Osorio. Su Clima es de dos tipos: Clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano (A(c)w1(w) y Clima cálido subhúmedo con lluvias en verano (A(w0))⁴⁶. El área de estudio fue la UMA "Rancho Yeguas" su ubicación geográfica son los paralelos $18^{\circ}08'24.9''$ de latitud norte y $97^{\circ}52'58.1''$ latitud oeste a 1489 msnm. El lugar cuenta con un ojo de agua potable y dos captadores de agua con suficiente capacidad para funcionar durante todo el año. El asentamiento humano más cercano está a treinta minutos en vehículo. El área ha sido perturbada por construcción de asentamientos e

introducción de ganado para pastoreo. Esta área tiene un ecosistema tropical seco. El tipo de vegetación presente es selva baja subcaducifolia con presencia de mezquite⁵¹. Además del impacto del ser humano y de la ganadería otra característica de la localidad de Teotlalco con la de Santo Domingo Tonahuixtla durante el estudio fue el estado metereológico; pocas lluvias con baja precipitación (llovizna) por las noches en Teotlalco y nulas en Santo Domingo Tonahuixtla.

OBJETIVO GENERAL

Describir taxonómicamente las especies de ectoparásitos de murciélagos y roedores de las localidades de Teotlalco y Santo Domingo Tonahuixtla, Puebla, México.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Elaborar un catálogo de ectoparásitos de murciélagos y roedores capturados en las localidades de Teotlalco y Santo Domingo Tonahuixtla, Puebla, México.

Evaluar la prevalencia, riqueza, diversidad de Simpson y abundancia parasitaria presentes en los quirópteros y roedores capturados en las localidades de Teotlalco y Santo Domingo Tonahuixtla Puebla, México.

Evaluar la similitud de ectoparásitos de acuerdo a la presencia de los huéspedes.

MATERIAL Y MÉTODOS

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

Trabajo de campo

El trabajo de campo se realizó durante un periodo total de cinco semanas por localidad en un lapso comprendido de agosto de 2009 a enero de 2010, con semanas intercaladas entre áreas de estudio; UMA Teotlalco y UMA Rancho Yeguas (para fines del trabajo ambos sitios serán referidos en el texto como Teotlalco y Santo Domingo Tonahuixtla, correspondientemente) con una semana de descanso entre ellas (muestreo-descanso-muestreo), teniendo entonces dos muestreos al mes.

Captura de murciélagos. Se emplearon redes de niebla de doce metros de largo por dos metros de ancho, de tres a cuatro niveles cada una, en promedio se utilizaron de tres a cuatro redes por un total de treinta noches (tres noches por evento) durante el periodo mencionado.

Todos los quirópteros capturados se colocaron en costales de tela de forma individual, en los que se transportaron hasta el lugar en donde se llevó a cabo la revisión de búsqueda de ectoparásitos.

En la identificación taxonómica de quirópteros se utilizaron las claves de Medellín, 1997⁵².

Captura de roedores. Se emplearon trampas Sherman (n=50) en una extensión de 3600 m² con cebo preparado con crema de cacahuete, avena, plátano y vainilla.

Los roedores capturados se mantuvieron en las trampas Sherman para posteriormente ser colocados en bolsas de plástico de forma individual para su manejo y revisión. Se reintrodujeron a la trampa Sherman para su posterior liberación en la ubicación donde fueron capturados. Las trampas Sherman se lavaron con agua y jabón para evitar contaminaciones cruzadas. Para determinar los ejemplares se emplearon las guías de Ceballos, 2005²¹ así como Villa, 2003¹⁷.

Los quirópteros y roedores se revisaron *in vivo* de forma individual, se cepilló la superficie ventral y dorsal del cuerpo, el cuello, la cabeza, las orejas, la boca, las patas, los antebrazos, las alas, el pene, la cola, el propatagio y el uropatagio (dependiendo el animal correspondiente) en busca de ectoparásitos. Una vez revisados y determinados, los murciélagos y roedores se marcaron de forma permanente mediante la realización de muescas, las cuales correspondieron a un número de catálogo para cada individuo y para cada localidad de estudio, el método de muesqueo fue el mismo que se emplea en la producción porcina⁵³. Algunos ectoparásitos que se observaron a simple vista, fueron extraídos con pinzas entomológicas. Todas las muestras obtenidas fueron colocadas en alcohol natural al 70% para su preservación. El material obtenido fue llevado al Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias, UNAM. Como primera instancia se determino su grupo taxonómico: Acari⁵⁴, Phthiraptera⁵⁵, Siphonaptera⁵⁶, Streblidae y Nycteribiidae⁵⁷, posteriormente se realizó su montaje y determinación taxonómica a nivel género o especie⁵⁴.

Como información adicional a los quirópteros y roedores se les tomaron medidas físicas externas expresadas en mm como: longitud total, longitud cuerpo, longitud cola, pata derecha, tibia, oreja (desde la escotadura), a los quirópteros se agregaron medidas como longitud alar, antebrazo, trago y hoja nasal. Los datos obtenidos se registraron en una hoja de datos por localidad, las medidas se tomaron de acuerdo a Villa, 2003¹⁷.

Trabajo en laboratorio

Montaje de ácaros

Con ayuda de un alfiler entomológico se perforó la muestra por un costado y se colocó en potasa para un ablandamiento del exoesqueleto y eliminación del contenido orgánico, se lavo con alcohol para eliminar residuos, enseguida se colocó en un portacabas con lactófenol y se dejó sobre una fuente de calor para la aclaración del exoesqueleto, se lavo con alcohol para eliminar residuos, realizado ese paso, se dejó caer una gota de líquido de Hoyer en un portaobjetos, se colocó la muestra en el centro en posición dorso-ventral y se puso el cubreobjetos. Hecha la preparación (montaje), se dejó sobre una superficie caliente para eliminar burbujas y lograr el secado del líquido de Hoyer. Transcurrido un tiempo y habiendo eliminado las burbujas se selló la preparación con un marco de Glyptal alrededor del cubreobjetos⁵⁴ para posterior revisión en microscopio óptico.

Montaje de piojos y pulgas

Empleando un alfiler entomológico se perforó la muestra por un costado y se colocó en potasa para un ablandamiento del exoesqueleto y eliminación del contenido orgánico, se dejó por un periodo de 24 horas, pasado este tiempo se lavo con alcohol para eliminar

residuos, enseguida se colocó en un portacabras con lactófenol y se dejó sobre una fuente de calor para la aclaración del exoesqueleto, se lavo con alcohol para eliminar residuos, realizado ese paso, se dejó caer una gota de bálsamo de Canadá en un portaobjetos, se colocó la muestra en el centro: los piojos se colocan en posición dorso ventral y las pulgas en posición lateral, se coloca el cubreobjetos. Hecho el montaje, se dejó sobre una superficie caliente para eliminar burbujas y lograr el secado del bálsamo de Canadá. Transcurrido un tiempo y habiendo eliminado las burbujas se selló la preparación con un marco de Glyptal alrededor del cubreobjetos⁵⁴ para posterior revisión en microscopio óptico.

Montaje de dípteros

En el caso particular de Streblidae y Nycteribiidae⁵⁷ estos se conservaron únicamente en alcohol natural al 70% y se revisaron en microscopio estereoscópico.

Determinación taxonómica de los ectoparásitos

La determinación de los ectoparásitos se realizó con ayuda de un microscopio de contraste de fases y ayuda de claves taxonómicas Krantz 1978⁵⁴ así como Morales, 1998¹. La confirmación a nivel de especie de los ectoparásitos de quirópteros fue realizada por el Dr. Juan Morales Malacara, para las muestras procedentes de los roedores la revisión fue con el apoyo de la Dra. Maria del Carmen Cornejo, ambos académicos del Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Trabajo de gabinete

Los datos tanto del huésped como de los ectoparásitos 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 ectoparásitos que se obtuvieron. 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 ectoparásitos y sus géneros correspondientes se realizó con ayuda de bibliografía especializada: Acosta, 2003⁵⁸; Catalán, 2001⁵⁹; Guerrero, 1990⁶⁰; Guerrero, 1993⁶¹; Guerrero, 1994^{a62}; Guerrero, 1994^{b63}; Goff, 1978⁶⁴; Gonzáles, 2008²⁵; Graciolli, 2001⁶⁵; Heeb, 1995⁶⁶; Hoffman, 1990⁶⁷; Krantz, 1978⁵⁴; Martínez, 2006²⁷; Morales, 1998¹; Garduño, 2000⁴²; Pesante, 2003⁵⁵⁻⁵⁷; Proctor, 2003⁶⁸; Stojanovich 1961⁶⁹; Vargas, 1951⁷⁰.

Se agrega un listado taxonómico de las especies huésped (anexo 1 y 3) y para la descripción taxonómica de los ectoparásitos registrados se da el listado taxonómico de las especies ectoparásitas (anexo 2 y 4) y después una breve diagnósico de las familias, géneros y especies (anexo 5 y 6). En el caso de las especies se anota la diagnósico de los estadios descritos aunque no se hayan encontrado, el material examinado donde se indica los siguientes elementos: especie de ectoparásito, número de ectoparásitos encontrados y el sexo de estos, huésped, sexo del huésped, localidad y sus coordenadas, número de catálogo entre paréntesis. Las siglas y abreviaturas utilizadas son las siguientes: ex (sobre), MA (mamífero), L (larva), PN (protoninfa), DN (deutoninfa), TN (tritoninfa), N (ninfa) y los

símbolos de hembra y macho. Para los organismos que posiblemente representan una nueva especie el nombre se designa con una letra mayúscula por ejemplo especie A.

En base al número de muestras recolectadas se determinó la prevalencia, riqueza (número de organismos presentes en una localidad determinada), diversidad de Simpson (manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie)⁷¹ y carga parasitaria (número de parásitos presentes en un hospedero)⁷² presentes en los quirópteros y roedores, las muestras obtenidas quedarán en la Colección del Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Para el cálculo de la prevalencia se utilizó la siguiente fórmula⁷²:

$$P = \text{N}^\circ \text{ de individuos parasitados} / \text{N}^\circ \text{ Total de individuos}$$

El valor resultante se expresa en porcentaje.

Para el cálculo de diversidad se utilizó el índice de diversidad de Simpson, este posee la siguiente fórmula⁷²:

$$D = 1 / \sum (AR^2)$$

Donde D es la diversidad, 1 la constante y AR es la Abundancia Relativa que se calcula con la siguiente fórmula:

$$AR = A (\text{Abundancia de cada especie}) / N (\text{N}^\circ \text{ Total de individuos})$$

Mientras más se acerque el valor de la diversidad (D) a la riqueza, la localidad será más diversa⁷².

RESULTADOS

Se capturaron un total de 134 mamíferos y se recolectaron 572 ectoparásitos para los órdenes Chiroptera y Rodentia.

En el caso de los murciélagos se obtuvo una abundancia de 76 ejemplares (Cuadro 1), de los cuales la abundancia obtenida fue de 50 en la localidad de Teotlalco, correspondientes a dos familias (Emballonuridae y Phyllostomidae) y 26 para Santo Domingo Tonahuixtla, con dos familias (Natalidae y Phyllostomidae). Dando una riqueza total de tres familias en diez géneros distribuidos en 11 especies y siguiendo el arreglo taxonómico de Ramírez-Pulido²¹ (anexo 1). Se obtuvo una prevalencia del 74% en Teotlalco y 65.38% en Santo Domingo Tonahuixtla (cuadros 2 y 3).

Cuadro 1. Composición y abundancia por especie de quiróptero por cada localidad de estudio

FAMILIA	ESPECIE	Teotlalco	Santo Domingo Tonahuixtla
Phyllostomidae	<i>Artibeus intermedius</i>	11	9
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	4	8
	<i>Choeronycteris mexicana</i>	2	1
	<i>Dermanura tolteca</i>	1	0
	<i>Desmodus rotundus</i>	3	0
	<i>Glossophaga morenoi</i>	5	0
	<i>Leptonycteris curasoae</i>	1	5
	<i>Macrotus waterhousii</i>	2	0
	<i>Sturnira ludovici</i>	0	1
Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	21	0
Natalidae	<i>Natalus stramineus</i>	0	2
	Abundancia total	50	26

Cuadro 2. Prevalencia de quirópteros por especie para la localidad de Teotlalco

Especie	N° Indiv.	Positivo	%
<i>Artibeus intermedius</i>	11	9	18
<i>Artibeus jamaicensis</i>	4	3	6
<i>Balantiopteryx plicata</i>	21	16	32
<i>Choeronycteris mexicana</i>	2	1	2
<i>Dermanura tolteca</i>	1	0	0
<i>Desmodus rotundus</i>	3	2	4
<i>Glossophaga morenoi</i>	5	3	6
<i>Leptonycteris curasoae</i>	1	1	2
<i>Macrotus waterhousii</i>	2	2	4
Total	50	37	74

Cuadro 3. Prevalencia de quirópteros por especie para la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla

Especie	N° Indiv.	Positivo	%
<i>Artibeus intermedius</i>	9	7	26.92
<i>Artibeus jamaicensis</i>	8	5	19.23
<i>Choeronycteris mexicana</i>	1	1	3.85
<i>Leptonycteris curasoae</i>	5	4	15.30
<i>Natalus stramineus</i>	2	0	0
<i>Sturnira ludovici</i>	1	0	0
Total	26	17	65.38

Para el orden de los murciélagos se recolectaron 60 ácaros (anexo 2); 56 ejemplares de Teotlalco y cuatro en Santo Domingo Tonahuixtla (cuadro 4) con una riqueza de diez especies y una abundancia total de tres familias (Spinturnicidae, Trombiculidae, Sarcoptidae), siete géneros y nueve especies para la localidad de Teotlalco. En la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla se tuvo una abundancia total de una familia (Spinturnicidae), un género y dos especies.

Cuadro 4. Composición y abundancia por especie de ácaro de quirópteros por localidad de estudio

Familia	Especie	Teotlalco	Santo Domingo Tonahuixtla
Trombiculidae	<i>Hoffmanniella beltrani</i>	1	0
	<i>Microtrombicula sp</i>	1	0
	<i>Parasecia sp</i>	2	0
	<i>Tecomatlana sandovali</i>	2	0
	<i>Whartonia carpenteri</i>	9	0
	<i>Whartonia glenni</i>	23	0
Spinturnicidae	<i>Periglischrus delfinadoae</i>	1	0
	<i>Periglischrus iheringi</i>	16	3
	<i>Periglischrus ojustii</i>	0	1
Sarcoptidae	<i>Chimyssoides caparti</i>	1	0
	Abundancia total	56	4

Además de los ácaros se recolectaron 149 dípteros; 106 para Teotlalco y 43 para Santo Domingo Tonahuixtla. Se tuvo una riqueza de una familia para ambas localidades (Streblidae); cinco géneros con 11 especies para Teotlalco (Cuadro 5) y cinco géneros con seis especies para Santo Domingo Tonahuixtla.

Cuadro 5. Composición y abundancia por especie de dípteros (Streblidae) de quirópteros por localidad de estudio

Ectoparásito	Teotlalco	Santo Domingo Tonahuixtla
<i>Aspidoptera delatorrei</i>	18	4
<i>Megistopoda aranea</i>	15	22
<i>Nycterophilia coxata</i>	21	0
<i>Nycterophilia parnelli</i>	0	12
<i>Strebla vespertilionis</i>	2	0
<i>Paratricobius longicrus</i>	0	1
<i>Trichobius adamsi</i>	10	0
<i>Trichobius dugessi</i>	5	0
<i>Trichobius intermedius</i>	2	0
<i>Trichobius joblingi</i>	2	0
<i>Trichobius parasiticus</i>	26	0
<i>Trichobius sp A</i>	1	1
<i>Trichobius sphaeronotus</i>	4	3
Abundancia Total	106	43

En el caso de los roedores se capturaron 58 ejemplares (Cuadro 6), de los cuales 47 fueron en Teotlalco y 11 en Santo Domingo Tonahuixtla. Se obtuvo una prevalencia del 61.70% en Teotlalco y 90.90% en Santo Domingo Tonahuixtla (Cuadros 7 y 8) y una riqueza total de dos Familias (Muridae y Heteromyidae) para ambas localidades; dos géneros con cuatro especies para la localidad de Teotlalco y tres géneros con tres especies para Santo Domingo Tonahuixtla (Anexo 3).

Cuadro 6. Composición y abundancia por especie de roedor por localidad de estudio

FAMILIA	ESPECIE	Teotlalco	Santo Domingo Tonahuixtla
Muridae	<i>Peromyscus gratus</i>	3	0
	<i>Peromyscus levipes</i>	10	1
	<i>Peromyscus sp</i>	1	0
	<i>Neotoma mexicana</i>	0	1
Heteromyidae	<i>Liomys irroratus</i>	33	9
	Abundancia Total	47	11

Cuadro 7. Prevalencia por especie de roedores para la localidad de Teotlalco

Especie	Nº Indiv.	Positivo	%
<i>Liomys irroratus</i>	33	28	59.57
<i>Peromyscus gratus</i>	3	0	0
<i>Peromyscus levipes</i>	10	1	2.13
<i>Peromyscus sp</i>	1	0	0
Total	47	29	61.70

Cuadro 8. Prevalencia por especie de roedores para la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla

Especie	Nº Indiv.	Positivo	%
<i>Liomys irroratus</i>	9	9	81.82
<i>Neotoma mexicana</i>	1	1	9.09
<i>Peromyscus levipes</i>	1	0	0
Total	11	10	90.91

Para el orden Rodentia se revisaron 363 ectoparásitos (Anexo 4) con una riqueza de cuatro familias (Laelapidae, Trombiculidae, Poliplacidae y Rhopalopsylloidea) en total para ambas localidades. En Teotlalco se obtuvo; un orden (Acari) con dos Subórdenes: 1) Mesostigmata; una familia con dos géneros y 2) Trombidiformes; una familia con un género. Con una abundancia total de 217 ectoparásitos en tres géneros con una especie cada uno (Cuadro 9) y para la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla se obtuvieron tres ordenes; 1) Acari; un Suborden (Mesostigmata); una familia, dos géneros y dos especies, 2) Phthiraptera; un género y una especie (Cuadro 10) y 3) Siphonaptera; un género y una especie (Cuadro 11). Con un total de 146 ectoparásitos para esta localidad.

Cuadro 9. Abundancia por especie de ácaros de roedor por localidad de estudio

Familia	Especie	Teotlalco	Santo Domingo Tonahuixtla
Laelapidae	<i>Steptolaelaps liomydis</i>	215	140
	<i>Androlaelaps casalis</i>	1	0
	<i>Androlaelaps sp</i>	0	2
Trombiculidae	<i>Colicus sp</i>	1	0
	Abundancia Total	217	142

Cuadro 10. Abundancia de piojos (orden Phthiraptera) de roedores para Santo Domingo Tonahuixtla

Familia	Especie	Abundancia
Poliplacidae	<i>Fahrenheitia texana</i>	2
	Abundancia Total	2

Cuadro 11. Abundancia de pulgas (orden Siphonaptera) de roedores para Santo Domingo Tonahuixtla

Familia	Especie	Abundancia
Rhopalopsylloidea	<i>Polygenis vazquezi</i>	2
	Abundancia Total	2

Se calculó el índice de diversidad de Simpson y la riqueza de ácaros en murciélagos entre ambas localidades (Teotlalco y Santo Domingo Tonahuixtla) teniendo una mayor riqueza (nueve especies) y diversidad la localidad de Teotlalco (Cuadro12), para los dípteros en murciélagos se tuvo una riqueza mayor en la localidad de Teotlaco (once especies) y su diversidad también fue mayor que en la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla (Cuadro 13).

Cuadro 12. Riqueza y diversidad de ácaros de quirópteros por localidad de estudio

	Teotlalco	Santo Domingo Tonahuixtla
Riqueza	9	2
Nº Total (N)	56	4
Diversidad (D)	3.57	1.6

Cuadro 13. Riqueza y diversidad de dípteros (Streblidae) de quirópteros por localidad de estudio

	Teotlalco	Santo Domingo Tonahuixtla
Riqueza	11	6
Nº Total (N)	106	43
Diversidad (D)	6.17	2.82

El índice de diversidad de Simpson y la riqueza de ácaros en roedores fue muy semejante, para la localidad de Teotlalco se tuvo una riqueza de tres especies (una más que en la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla) y su índice de diversidad tuvo una mínima diferencia (punto 05) siendo entonces muy similares en este grupo taxonómico (Cuadro 14).

La riqueza de piojos y pulgas en roedores fue de sólo una especie, su índice de diversidad fue de uno, esto sólo para la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla debido a que no se encontraron sobre algún roedor de la localidad de Teotlalco (Cuadro 15 y 16).

Cuadro 14. Riqueza y diversidad de ácaros de roedores por localidad de estudio

	Teotlalco	Santo Domingo Tonahuixtla
Riqueza	3	2
Nº Total (N)	217	142
Diversidad (D)	1.01	1.06

Cuadro 15. Riqueza y diversidad de piojos (Phthiraptera) de roedores por localidad de estudio

	Teotlalco	Santo Domingo Tonahuixtla
Riqueza	0	1
Nº Total (N)	0	2
Diversidad (D)	0	1

Cuadro 16. Riqueza y diversidad de pulgas (Siphonaptera) de roedores por localidad de estudio

	Teotlalco	Santo Domingo Tonahuixtla
Riqueza	0	1
Nº Total (N)	0	2
Diversidad (D)	0	1

La prevalencia por especie de ectoparásito en relación parásito-huésped-especie para el orden Chiroptera de la localidad de Teotlalco fue muy variable (Cuadro 17), con resultados similares para la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla (Cuadro 18) con la diferencia del número de reservorios.

Cuadro 17. Prevalencia parásito-huésped quiróptero para la localidad de Teotlalco

Murciélago	Familia	Género	Especie	Prev.
<i>Artibeus intermedius</i>	Spinturnicidae	<i>Periglischrus</i>	<i>iheringi</i>	25.00
	Sarcoptidae	<i>Chimyssoides</i>	<i>caparti</i>	1.79
	Streblidae	<i>Megistopoda</i>	<i>aranea</i>	17.86
	Streblidae	<i>Aspidoptera</i>	<i>delatorrei</i>	26.79
	Streblidae	<i>Strebla</i>	<i>vespertilionis</i>	1.79
	Streblidae	<i>Trichobius</i>	<i>parasiticus</i>	26.79
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Spinturnicidae	<i>Periglischrus</i>	<i>iheringi</i>	6.67
	Streblidae	<i>Aspidoptera</i>	<i>delatorrei</i>	3.33
	Streblidae	<i>Megistopoda</i>	<i>aranea</i>	83.33
	Streblidae	<i>Trichobius</i>	<i>intermedius</i>	6.67
<i>Balantiopteryx plicata</i>	Trombiculidae	<i>Whartonia</i>	<i>carpenteri</i>	22.50
	Trombiculidae	<i>Whartonia</i>	<i>glenni</i>	57.50
	Trombiculidae	<i>Hoffmanniella</i>	<i>beltrani</i>	2.50
	Trombiculidae	<i>Microtrombicula</i>	<i>sp</i>	2.50
	Trombiculidae	<i>Tecomatlana</i>	<i>sandovali</i>	5.00
	Streblidae	<i>Trichobius</i>	<i>joblingi</i>	5.00
	Streblidae	<i>Aspidoptera</i>	<i>delatorrei</i>	5.00
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Streblidae	<i>Trichobius</i>	<i>sp A</i>	100.00
<i>Desmodus rotundus</i>	Streblidae	<i>Trichobius</i>	<i>parasiticus</i>	91.67
	Streblidae	<i>Strebla</i>	<i>vespertilionis</i>	8.33
<i>Glossophaga morenoi</i>	Streblidae	<i>Trichobius</i>	<i>dugessi</i>	66.67
	Trombiculidae	<i>Parasecia</i>	<i>sp</i>	33.33
<i>Leptonycteris curasoae</i>	Streblidae	<i>Trichobius</i>	<i>sphaeronotus</i>	100.00
<i>Macrotus waterhousii</i>	Streblidae	<i>Trichobius</i>	<i>adamsi</i>	31.25
	Streblidae	<i>Nycterophilia</i>	<i>coxata</i>	65.63
	Spinturnicidae	<i>Periglischrus</i>	<i>delfinadoae</i>	3.13

Cuadro 18. Prevalencia parásito-huésped quiróptero para la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla

Murciélago	Familia	Género	Especie	Prev.
<i>Artibeus intermedius</i>	Spinturnicidae	<i>Periglischrus</i>	<i>iheringi</i>	17.65
	Spinturnicidae	<i>Periglischrus</i>	<i>ojastii</i>	5.88
	Streblidae	<i>Megistopoda</i>	<i>aranea</i>	52.94
	Streblidae	<i>Aspidoptera</i>	<i>delatorrei</i>	17.65
	Streblidae	<i>Paratricobius</i>	<i>longicrus</i>	5.88
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Streblidae	<i>Aspidoptera</i>	<i>delatorrei</i>	7.14
	Streblidae	<i>Megistopoda</i>	<i>aranea</i>	92.86
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Streblidae	<i>Trichobius</i>	<i>sp A</i>	100
<i>Leptonycteris curasoae</i>	Streblidae	<i>Trichobius</i>	<i>sphaeronotus</i>	20.00
	Streblidae	<i>Nycterophilia</i>	<i>parnelli</i>	80.00

Los resultados para la prevalencia de ectoparásitos de roedores en relación parásito-hospedero-especie para la localidad de Teotlalco (Cuadro 19) y para la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla (Cuadro 20) fueron similares. En el caso del roedor *Liomys irroratus* en ambas localidades presentaron *Steptolaelaps liomydis* como el más representativo de los ectoparásitos.

Cuadro 19. Prevalencia parásito-huésped roedor para la localidad de Teotlalco

<i>Roedores</i>	<i>Familia</i>	<i>Género</i>	<i>Especie</i>	Prev.
<i>Liomys irroratus</i>	Laelapidae	<i>Steptolaelaps</i>	<i>liomydis</i>	99.02
	Laelapidae	<i>Androlaelaps</i>	<i>casalis</i>	0.49
	Trombiculidae	<i>Colicus</i>	<i>sp</i>	0.49
<i>Peromyscus levipes</i>	Laelapidae	<i>Steptolaelaps</i>	<i>liomydis</i>	100

Cuadro 20. Prevalencia parásito-huésped roedor para la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla

<i>Roedores</i>	<i>Familia</i>	<i>Genero</i>	<i>Especie</i>	Prev.
<i>Liomys irroratus</i>	Laelapidae	<i>Steptolaelaps</i>	<i>liomydis</i>	98.59
	Poliplacidae	<i>Fahrenholzia</i>	<i>texana</i>	1.41
<i>Neotoma mexicana</i>	Laelapidae	<i>Androlaelaps</i>	<i>sp</i>	50
	Rhopalopsylloidea	<i>Polygenis</i>	<i>vazquezi</i>	50

*

*Como información adicional:

- 1) Existió presencia de dos ácaros propios de plantas; uno se determinó a nivel de Suborden (*Tenuipalpidae*) y el otro ejemplar hasta género (*Histiostoma sp.*). Además se registro y determino un individuo propio del suelo (*Tyrolichus sp.*). Estos ácaros no se tomaron en cuenta debido a su origen de vida libre y se les considera contaminación cruzada.
- 2) Se explica brevemente la morfología externa de un ácaro (anexo 5).
- 3) Se adiciono un breve glosario (anexo 6) de las estructuras idiosomales empleadas en las diagnosis (cuadros 21-25).
- 4) Se recopilo las diagnosis de cada ectoparásito recolectado tanto de quirópteros (anexo 7) como de roedores (anexo 8).

DISCUSIÓN

La distribución de los ectoparásitos, está condicionada muchas veces a la amplitud de sus huéspedes: esto significa que varios de los organismos ectoparásitos se pueden encontrar sobre ciertas especies de huéspedes que son exclusivos de una zona en particular⁵⁹; por ejemplo, entre los murciélagos mexicanos se reconocen cinco familias de afinidad típicamente neotropical, (Emballonuridae, Natalidae, Thyropteridae, Noctilionidae y Phyllostomidae), mientras que otras tres (Vespertilionidae, Mormoopidae y Molossidae) tienen afinidad compartida entre las zonas norteñas frías y las sureñas tropicales¹⁸. Esto explica porque en la zona de estudio fue más factible capturar ejemplares de las familias Emballonuridae, Natalidae y Phyllostomidae ya que son de afinidad neotropical (Cuadro 1). En general, la distribución de los individuos de una especie local responde a un conjunto de diversas influencias ambientales, tales como: condiciones físicas favorables, buena oferta de alimento, competencia⁷³ y a su afinidad neotropical o neartica¹⁸.

La variación que se documento en cuanto a la composición y abundancia de las especies de quirópteros capturados refleja el siguiente patrón: pocas especies de murciélagos son muy abundantes y el resto son escasas⁷³; las selvas bajas se caracterizan por una marcada estacionalidad en la temporada de lluvias, con una prolongada sequía, por ende muchas especies animales han desarrollado mecanismos conductuales, fisiológicos o ecológicos diversos para enfrentar la estacionalidad como es la capacidad para desplazarse desde pocos metros hasta miles de kilómetros para evitar las épocas de escasez de agua o alimento^{74,75}. Por ejemplo, las poblaciones del murciélago magueyero (*Leptonycteris curasoae*) se desplazan del centro del país hasta Baja California, Sonora y Arizona para

reproducirse⁷⁶. Otras especies como *Natalus stramineus* se reportan únicamente durante el invierno o el verano en las selvas bajas, sin que se conozca a donde se desplazan durante otras épocas del año^{77, 78}, una posible explicación para estas migraciones es la búsqueda de alimento.

La dominancia de *Balantiopteryx plicata* (21 individuos), se debe a que el trampeo se realizó en una cueva con una colonia bien establecida, el número de organismos revisados en promedio fue de nueve por semana de estudio. Los murciélagos filostómidos, en particular las especies de los géneros *Artibeus*, *Glossophaga* y *Desmodus* se consideran como un indicador en algunas circunstancias de perturbaciones antrópicas^{79, 80}, en el caso de especies como *Choeronycteris mexicana* y *Leptonycteris currosoae* donde su abundancia fue baja (Cuadro 1), una explicación para este resultado aunado a la migración estacional⁷⁸ es la perturbación por procesos humanos como lo es la deforestación ocasionando un decremento de las poblaciones de plantas de las cuales se alimentan *Choeronycteris mexicana* y *Leptonycteris currosoae* quienes presentan un alto grado de especialización en la interacción planta-polinizador⁸¹, permitiendo entonces la permanencia de los géneros *Artibeus* y *Glossophaga*, quienes no presentan una especialización en su alimentación⁸².

El *Desmodus rotundus* llega a causar pérdidas económicas importantes, por esa razón, es frecuente que los dueños de ganado tomen en sus manos la iniciativa de destruir las colonias de murciélagos vampiros, pero debido al desconocimiento de la especie *Desmodus rotundus* y de sus hábitos, es común que terminen destruyendo grandes colonias de murciélagos insectívoros, polinívoros o frugívoros, sin el menor daño a los verdaderos causantes del problema y, peor aún, los benefician al abrir nuevos refugios potenciales que

ya no están habitados por las especies de murciélagos que originalmente las ocupaban⁸³. Muchos refugios destruidos son un mal intento para controlar colonias de murciélagos hematófagos^{84,85}. Sin embargo, sus poblaciones están fuertemente relacionadas a la presencia del ganado vacuno del cual se alimentan, y dicha fuente solo esta presente en ciertas épocas del año, lo cual podría explicar el número bajo de capturas.

Los murciélagos fueron capturados en una misma época del año pero con estado meteorológico distinto; pocas lluvias (con baja precipitación (llovizna) en Teotlalco y nulas en Santo Domingo Tonahuixtla, seguramente las diferencias en la prevalencia del parasitismo y la variación temporal de las especies huésped son una consecuencia de la estacionalidad climática (Cuadro 17 y 18)^{25, 86, 87}. Existen tres respuestas documentadas para la ausencia o presencia de los huéspedes que son: migraciones, el uso estacional de ambientes y el cambio de dieta^{88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95}.

De las especies de ectoparásitos reportadas por Whittaker, 2005⁹⁶, se pudo constatar la presencia de 24 especies de ectoparásitos con su respectivo huésped, sin embargo, no se encontró literatura que refiriera trabajos previos en las localidades de estudio, por lo que se deben considerar como nuevos registros para las localidades de Teotlalco y Santo Domingo Tonahuixtla.

Los estudios realizados por Marinkelle, 1981⁹⁷ e Imaz, 1999⁹⁸ muestran que la prevalencia de ectoparásitos en murciélagos es muy variable, que pueden ir de 0 a 100%, dependiendo de la especie de murciélago y de ectoparásito, existiendo una concordancia con las prevalencias obtenidas en cada localidad (Cuadro 2 y 3).

Esta variabilidad fue observada en la abundancia de ácaros de murciélagos (Cuadro

4), donde la localidad de Teotlalco tuvo 56 individuos y Santo Domingo Tonahuixtla cuatro individuos. De igual forma si se compara murciélago con ectoparásito se observa dicha variación: *Artibeus jamaicensis* con una sola especie (*Periglischrus iheringi*) en la Localidad de Teotlalco (Cuadro 17) contra la misma especie de murciélago con nula presencia de ácaros en dicho hospedador para la Localidad de Santo Domingo Tonahuixtla (Cuadro 18).

No se tienen registros previos de la acarófauna de murciélagos para las localidades de Teotlalco y Santo Domingo Tonahuixtla, lo más cercano en la literatura revisada fue González, 2008²⁵ y Martínez, 2006²⁷, por lo que se consideran nuevos registros.

Los dípteros presentaron una abundancia variable; Teotlalco 106 individuos y Santo Domingo Tonahuixtla 43 individuos (Cuadro 5), ambas localidades con la misma familia (Streblidae). Hay que mencionar que se encontraron dos ejemplares de *Trichobius sp*; no se les realizó una descripción taxonómica detallada.

Los ejemplares de *Trichobius sp* recolectados en este trabajo se compararon con ejemplares que se encuentran en la Colección del Dr. Juan Morales Malacara en la Facultad de Ciencias, UNAM los cuales fueron recolectados en la región del Valle de Tehuacan para el estudio de dípteros parásitos de murciélagos de zonas áridas de México⁵⁹, se encontró una similitud con los ejemplares de *Trichobius sp A* presentes en la colección, sin embargo no se realizó una descripción taxonómica y su recolecta fue a 7 Km. al oeste de Zapotitlán⁵⁹. Para fines en este trabajo se manejan como la misma especie (*Trichobius sp A*) tanto la encontrada en el presente trabajo como los ejemplares contenidos en la colección, sin embargo, se requiere de más material de colecta para que se pueda llevar a cabo un

estudio más detallado en la determinación. El díptero denominado *Trichobius sp A* en el presente trabajo se recolectó en Teotlalco y Santo Domingo Tonahuixtla parasitando a *Choeronycteris mexicana*, por lo que se considera nuevo registro para las localidades de muestreo.

Ahondando en las características del sitio de muestreo las selvas bajas caducifolias experimentan una fuerte estacionalidad climática, con una pronunciada sequía anual, que influye fuertemente en las comunidades de plantas y animales⁷³. En consecuencia la diversidad y composición de especies varía temporal y espacialmente de manera dinámica⁹⁹.

Las respuestas de diferentes grupos de mamíferos a la estacionalidad de las selvas secas son diversas, y dependen en gran medida de su movilidad y fisiología. Especies de poca movilidad como algunos roedores (*Peromyscus*) se dispersan a la selva baja durante la época de lluvias para retraerse a la selva mediana (cuando esta presente) en la sequía, no toleran muchos cambios ambientales (perturbaciones antrópicas). Otras especies como el ratón de abazones (*Liomys sp*) pueden sobrevivir con una dieta de semillas, sin beber, obteniendo agua por medio de su metabolismo y se adapta a ambientes modificados por el hombre⁹⁹. Características que se ven reflejadas en la composición y abundancia de las localidades de trabajo; se registró un mayor número de ejemplares del género *Lyomis irroratus* que de *Peromyscus* (Cuadro 8). En el género *Peromyscus* se ha reportado la presencia de los ectoparásitos que han servido como vectores de la tularemia (*Francisella tularensis*) y la peste selvática (*Yersinia pestis*)¹⁷, sin embargo, cabe mencionar que no se tienen reportes de dichas enfermedades en México^{100, 101}.

Los roedores forman un grupo grande y diverso con un mayor número de géneros con afinidades neárticas (*Onychomys*, *Microtus*, *Ondatra*, *Chaetodipus*, *Perognathus* y *Dipodomys*,)¹⁸. El área de distribución geográfica de las familias Muridae y Heteromyidae se encuentra en la confluencia de dos regiones biogeográficas: neártica y neotropical, lo que además de la orografía accidentada y la diversidad climática producto de la historia geológica del área, contribuye a crear una gran variedad de ambientes que actúan a manera de barreras geográficas, de filtros o de corredores para determinadas géneros (*Peromyscus*, *Liomys* y *Neotoma*) y operan en ciertas épocas del año o permanentemente en donde se mezclan las floras y faunas neártica y neotropical. Ante esta situación es posible encontrar representantes de las familias Muridae y Heteromyidae por una amplia parte del país.⁴² La abundancia entre roedores para cada localidad fue variable (Cuadro 6), con una dominancia de *Liomys irroratus*; 33 para Teotlalco y once para Santo Domingo Tonahuixtla. Los ejemplares del orden Rodentia fueron capturados en una misma época del año pero con estado meteorológico distinto; pocas lluvias con baja precipitación (llovizna) por las noches en Teotlalco y nulas en Santo Domingo Tonahuixtla lo que posiblemente influye en la población de roedores por la disponibilidad de alimento.

La prevalencia de ectoparásitos en el orden Rodentia fueron diferentes entre las dos localidades (Cuadro 19 y 20), en Teotlalco del 61.60% y 90.90% en Santo Domingo Tonahuixtla (Cuadro 7 y 8). La prevalencia en su relación parásito-huésped-especie, de igual modo fue muy variable; *Liomys irroratus* con una prevalencia del 99.02% de *Steptolelaps liomydis* en Teotlalco (Cuadro 19) y para el mismo ectoparásito pero en un individuo de la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla se tuvo una prevalencia del 98.59% (Cuadro 20), la diferencia principal observada fue que en el ejemplar de la

localidad de Teotlalco se obtuvieron ejemplares de *Colicus sp* y *Androlaelaps casalis* (Cuadro 19) no así en el ejemplar de la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla. No se encontró literatura especializada donde refirieran algún parámetro de prevalencias para familias, o bien, de géneros en roedores.

Con respecto a la variabilidad de ectoparásitos del orden Rodentia se contabilizaron para Teotlalco 217 ejemplares; con una dominancia del ácaro *Steptolaelaps liomydis* con 215 seguido de un *Androlaelaps casalis* y un *Colicus sp* (Cuadro 9). Para Santo Domingo Tonahuixtla se obtuvieron 146 ectoparásitos donde se registro una dominancia del ácaro *Steptolaelaps liomydis* con 140 individuos y dos ácaros de *Androlaelaps sp* (Cuadro 12), además de cuatro insectos (Cuadro 10 y 11); dos piojos (*Fahrenholzia texana*) y dos pulgas (*Polygenis vazquezi*).

Se carece de literatura especializada para poder determinar porque causas domina *Steptolaelaps liomydis* sobre otras especies de ácaros en los mismos huéspedes. Una hipótesis es que en organismos parásitos es frecuente la presencia de caracteres morfológicos adaptados a este tipo de vida, en particular en los ácaros parásitos se ha observado el desarrollo de uñas fuertes, modificación del cuerpo e incremento en el número de sedas³⁷, un ejemplo es que a diferencia de los otros géneros (*Androlaelaps* y *Colicus*) *Steptolaelaps liomydis* es más robusto, tiene un mayor número de sedas (41 pares) y son más robustas en comparación con los otros géneros⁶⁷, características que suponen una mejor sujeción a las estructuras del huésped. Sin embargo, se recomienda un estudio más detallado para corroborarlo.

No se tienen registros previos de la acarófauna de roedores para el estado de Puebla, por lo que se consideran nuevos registros para el estado y localidades lo recolectado en el presente trabajo.

Otros ectoparásitos colectados fueron dos piojos de la Familia Poliplacidae (*Fahrenholzia texana*)⁶⁹ y dos pulgas de Rhopalopsylloidea (*Polygenis vazquesi*)⁷⁰, los primeros en *Liomys irroratus* y los segundos en *Neotoma mexicana* (Cuadro 10 y 11), cabe destacar que no se encontraron registros previos de *Polygenis vazquesi* en dicho huésped⁹⁶,⁶⁷, sólo se tiene reportada en otros géneros de roedores como *Neotomodon*, *Oryzomis*, *Sigmodon* entre otros, para *Neotoma mexicana* solo se tiene reportada *Polygenis vulcanius*⁹⁶. La Familia Rhopalopsylloidea está reportada como el vector de la peste selvática¹⁰² cabe mencionar que no se tienen reportes de dicha enfermedad en México¹⁰⁰,¹⁰¹.

No se encontró información de trabajos previos enfocados a insectos parásitos en roedores en dichas localidades, por ende se consideran nuevos registros para las localidades y posiblemente para el estado, se recomienda una revisión más profunda en la literatura para considerar un nuevo registro de huésped (*Polygenis vazquesi-Neotoma mexicana*).

Se calculó la riqueza y diversidad de los distintos órdenes de ectoparásitos recolectados, donde los ácaros en murciélagos (Cuadro 12) tuvieron una riqueza de nueve especies en Teotlalco y dos en Santo Domingo Tonahuixtla.

Se observó poca diversidad de ácaros (3.57 en el índice de Simpson) en la localidad de Teotlalco al compararla con su riqueza, se notó que predominó *Whartonia glenni* (26 individuos) y *Periglischrus iheringi* (16 individuos), el resto de especies tuvieron una

abundancia de uno a nueve individuos (Cuadro 12). En el caso de *Whartonia glenni* sólo se reportó en *Balantiopteryx plicata* el cual fue el más abundante al ser capturado en una cueva con una población bien establecida (Cuadro 1) y *Periglischrus iheringi* se reportó en el género *Artibeus* el cual fue el segundo en abundancia para dicha localidad.

La riqueza de ácaros en murciélagos para Santo Domingo Tonahuixtla (Cuadro 12) presentó menor variabilidad en la diversidad (1.6 en el índice de Simpson), esto puede deberse al bajo número de recolectas de ácaros; tres individuos de *P. iheringi* y uno de *P. ojustii*, esto se debe a que sólo se capturó una familia de murciélagos (Phyllostomidae).

El índice de diversidad calculado de dípteros en Teotlalco fue 6.17 con una riqueza de 11 especies, lo cual sugiere que es medianamente diverso (Cuadro 13), se tuvo una dominancia del díptero *Trichobius parasiticus* (Cuadro 5).

En la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla se tuvo una riqueza de seis especies y una diversidad de 2.82, esto indica que esta localidad es poco diversa en dípteros, sin embargo, existe una diferencia notable en el número de ejemplares recolectados donde dos especies son las dominantes; *Megistopoda aranea* con 22 individuos y *Nycterophilia coxata* con 12 (Cuadro 5).

Al comparar la abundancia de dípteros entre ambas localidades, se observó una dominancia de *Trichobius parasiticus*, *Nycterophilia coxata* y *Megistopoda aranea* esto se explica debido a que estos ectoparásitos están íntimamente relacionados a los filostómidos⁹⁶, los cuales fueron lo más abundantes en ambas localidades (Cuadro 1).

Los ectoparásitos con menor representación fueron la familia Poliplacidae con una sola especie (*Fahrenholzia texana*) y la familia Rhopalopsylloidea también con una sola especie (*Polygenis vazquesi*), ambas para la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla (Cuadro 15 y 16), debido a esto su diversidad fue de uno y al compararlo con la riqueza se determinó que en esta localidad sería mega diversa, lo cual es una sobrestimación por la falta de un mayor número de muestras.

Se recomienda la captura de más huéspedes y revisión profunda (no cepillado) al microscopio para obtener un número de recolectas mayor a la reportada en este trabajo, para obtener valores menos sesgados.

La carga parasitaria se puede explicar por dos hipótesis existentes: la primera atribuida al comportamiento del huésped como la mayor o menor actividad territorial y/o contacto con otros de su especie¹⁰³. Un estudio señala que en el caso de algunas especies de pulgas, la cópula estimula a las pulgas y favorece el traspaso de éstas entre los huéspedes¹⁰⁴. Se observó que en períodos reproductivos en murciélagos los ácaros disminuían en intensidad, pero aumentaba su prevalencia. Esto se puede explicar por el traspaso de ácaros a los machos durante el período reproductivo y a las crías durante la lactancia¹⁰⁵.

La segunda hipótesis, asociada a diferencias químicas (de la piel, hormonas circulantes, entre otros factores) o morfológicas del hospedero que hacen que una especie sea mejor o peor fuente de alimento o un medio para adquirir una ventaja reproductiva¹⁰³.

De hecho, algunos autores señalan como ejemplos las pulgas, las cuales tienen la capacidad de distinguir el sexo y el estado reproductivo del huésped¹⁰⁴, e incluso se ha

señalado que en dos especies de pulgas parásitas de conejos, su actividad reproductiva se activa al ingerir sangre de coneja preñada¹⁰⁶, lo cual no es válido para todas las especies de pulgas como también se ha observado en conejos¹⁰⁷, así como en gallinas⁶⁶. Esta hipótesis es compartida por otros autores, quienes señalan que debido a su régimen hematófago es posible pensar que las hormonas del huésped juegan un rol en el ciclo reproductivo de los ácaros, ya que ellos mismos constataron que la ovoposición en Spinturnicidae se produce casi en la misma época en que nacen las crías de sus huéspedes (murciélagos)¹⁰⁵.

Toda esta información la podemos inferir en el caso de los roedores, ya que se carece de suficiente literatura especializada para afirmar comportamientos iguales o similares.

CONCLUSIONES

a) Murciélagos:

Para la localidad de Teotlalco se revisaron ocho géneros y nueve especies de quirópteros (n=50): *Artibeus intermedius* (n=11), *Artibeus jamaicensis* (n=4), *Balantiopteryx plicata* (n=21), *Choeronycteris mexicana* (n=2), *Dermanura tolteca* (n=1), *Desmodus rotundus* (n=3), *Glossophaga morenoi* (n=5), *Leptonycteris curasoae* (n=1) y *Macrotus waterhousii* (n=2).

En el caso de la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla se analizaron individuos pertenecientes a cinco géneros y seis especies de quirópteros (n=26): *Artibeus intermedius* (n=9), *Artibeus jamaicensis* (n=8), *Choeronycteris mexicana* (n=1), *Leptonycteris curasoae* (n=5), *Natalus stramineus* (n=2) y *Sturnira ludovici* (n=1).

Se obtuvo una prevalencia de quirópteros parasitados del 74% para la localidad de Teotlalco y de 65.38% para Santo Domingo Tonahuixtla.

Para ambas localidades se determinaron 60 ácaros agrupados en tres familias con una riqueza total de 11 especies.

El índice de diversidad de ácaros para la localidad de Teotlalco fue de 3.57 (poco diverso) y de 1.6 (muy diverso) para Santo Domingo Tonahuixtla.

Whartonia glenni fue el ácaro con mayor prevalencia (41%) para la localidad de Teotlalco y *Periglischrus iheringi* fue el ácaro dominante (75%) en Santo Domingo Tonahuixtla.

Algunas especies de ácaros quedan determinadas sólo hasta género por dificultades que se presentaron para su determinación (*Microtrombicula sp*, *Parasecia sp*).

Se determinaron 149 dípteros agrupados en una familia con una riqueza total de 13 especies para ambas localidades.

El índice de diversidad de dípteros para la localidad de Teotlalco fue de 6.17 (diverso) y de 2.82 (poco diverso) para Santo Domingo Tonahuixtla.

Trichobius parasiticus es el díptero con mayor prevalencia (24.5%) para la localidad de Teotlalco y *Megistopoda aranea* el díptero dominante (51%) en Santo Domingo Tonahuixtla.

Trichobius sp. A representa posiblemente una nueva especie.

b) Roedores:

En la localidad de Teotlalco, se capturaron dos géneros y cuatro especies de roedores (n=54): *Liomys irroratus* (n=39), *Peromyscus gratus* (n=4), *Peromyscus levipes* (n=10) y *Peromyscus sp* (n=1).

Para la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla, se capturaron tres géneros y tres especies de roedores (n=11): *Liomys irroratus* (n=9), *Neotoma mexicana* (n=1) y *Peromyscus levipes* (n=1).

Se obtuvo una prevalencia de roedores parasitados del 61.7% para la localidad de Teotlalco y de 90.91% para Santo Domingo Tonahuixtla.

Para ambas localidades se determinaron 359 ácaros agrupados en dos familias con una riqueza total de cuatro especies.

El índice de diversidad de ácaros para la localidad de Teotlalco fue de 1.01 (poco diverso) y de 1.06 (diverso) para Santo Domingo Tonahuixtla.

Steptolaelaps liomydis fue el ácaro con mayor prevalencia para ambas localidades; 99% para la localidad de Teotlalco y 98.6% en Santo Domingo Tonahuixtla.

Algunas especies de ácaros sólo se llegó hasta género (*Colicus sp* y *Androlaelaps sp.*).

Se determinaron cuatro insectos; dos piojos (*Fahrenholzia texana*) y dos pulgas (*Polygenis vazquezi*), solo se encontraron para la localidad de Santo Domingo Tonahuixtla.

El índice de diversidad de piojos y pulgas fue de 1 (muy diverso) solo para Santo Domingo Tonahuixtla.

Un nuevo registró representa *Polygenis vazquezi-Neotoma mexicana*.

Se registro contaminación por dos ácaros propios de plantas (*Tenuipalpidae* e *Histiostoma sp.*) y un ácaro propio del suelo (*Tyrolichus sp.*).

c) Generales:

La hipótesis planteada por Gonzáles, 2008²⁵ queda inconclusa, se necesita ampliar el periodo de colecta para cubrir ambas temporadas (lluvias y secas).

Las hipótesis planteadas por Bursten, 1997¹⁰³ quedan no comprobadas o

inconclusas, al tener bajas capturas de individuos en periodo reproductivo y/o hembras o crías en lactancia.

Se necesita mayor número de recolectas, para disminuir sesgos en la riqueza, abundancia y prevalencia, de la Clase Insecta en las familias Poliplacidae y Rhopalopsylloidea.

REFERENCIAS

1. Morales JB. Ácaros mesostigmata parásitos de murciélagos de México (tesis de doctorado). (D.F.) México: Fac. de Ciencias, UNAM, 1998.
2. Rodríguez GD. Relaciones Ecológicas. En: Apao DJ, Luna MN, editores. Introducción a la Salud Pública. (La Habana) Cuba: Ciencias Medicas, 2004: 15-19.
3. Brooks DR. McLennan DA. Parascript: parasites and the language of evolution. Washington: Smithsonian Institution Press, 1993.
4. Esch GW, Fernández JC. A funcional biology of parasitism. Ecological And evolutionary implications. London: Chapman and Hall, 1993.
5. Salgado MG. Manual de prácticas de Parasitología con énfasis en helmintos parásitos de peces de agua dulce y otros animales silvestres de México. (D.F.) México: UNAM, 2007.
6. Pérez IC. Parasitología. España: H. Blume Ediciones, 1976.
7. Cheng CT. General Parasitology. 2nd ed. USA: Academy Press Inc, 1986.
8. Guzmán MC. Metazoarios Parásitos de *Tadarida brasiliensis* mexicana (Chiroptera: Molossidae) de Regiones Áridas de México (tesis de maestría). (D.F.) México: Fac. de Ciencias, UNAM, 2000.
9. Glen RD, Brooks RD. Parasitological evidence pertaining to the phylogeny of the hominoid primates. USA: Biol. J. of the Linnean Soc, 1986.
10. Kabata Z, McFarlane GA, Whittaker DJ. Trematoda of sablefish, *nopoloma fimbria* (Pallas, 1811) as possible biological tags for stock identification. Cánada: Canadian J. of Zool, 1988, 66: 195- 200.

11. Moser M, Hsieh J. Biological tags for stock separation in pacific herring *Clupea harengus pallasi* in California. University of California: J. Parasitol, 1992. 78(1): 54-60.
12. Gardner S, Campbell LM. Parasites as probes for biodiversity University of California: J. Parasitol, 1992. 28(4): 596-600.
13. Tirard C, Berrebi P, Raibaut A, Reanaud F. Parasites as biological markers: evolutionary relationships in the heterospecific combination of helmitos (monogeneans) and teleostes (Gadidae). USA: Biological Journal of the Linnean Society, 1993.
14. Guhl F, Ortiz M, Moncayo Á, Patiño C. Parásitos y Evolución. Hipótesis. (Bogota) Colombia: Univ. De los Andes, 2004.
15. Viada S. Carlota. Libro rojo de los vertebrados de las Baleares (3ª Edición). Asociación Herpetológica Española. Madrid, España. 2006.
16. Cervantes, F. Campillo, A. y Pulido, J. Mamíferos Terrestres Nativos de México. Anales Inst. Biol. Nac. Autón. México, Ser. Zool. 1994. 65 (1): 177-190.
17. Villa RB, Cervantes FA. Los mamíferos de México (CD). (D.F.) México: Iberoamérica/Instituto de Biología, 2003.
18. Vaughan TA. Mamíferos. 3º ed. Interamericana. (D.F.) México, 1988.
19. Nowak RM. Walker's bats of the World. USA: Johns Hopkins University Press, 1994.
20. Ramírez P, Castro CJ, Arroyo CA, Cervantes J. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. Occasional Papers of the Museum Texas Tech. University, 1996.
21. Ceballos G, Oliva G. Los Mamíferos Silvestres de México. (D.F.) México:

CONABIO/Fondo de Cultura Económica, 2005.

22. Quiroz R, H. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos. México. (D.F.) 1^{oed} LIMUSA. 1990.

23. Sánchez AC. Origen y evolución del parasitismo. España: Academia de ciencias exactas, físicas, químicas y naturales de Zaragoza, 2000.

24. Lucientes J, Castillo J. El parasitismo por artrópodos en los vertebrados terrestres. España: Los artrópodos y el Hombre. Universidad de Zaragoza, 1997. 20: 223-225.

25. González LL. Acaró fauna epizóica en murciélagos del Parque Nacional Iztaccíhuatl- Popocatepetl (tesis de licenciatura). (D.F.) México: Fac. de Ciencias, UNAM, 2008.

26. Soberón J. Ecología de poblaciones. FCE, México. 1995.

27. Martínez SA. Artrópodofauna Ectoparásita de Tres Especies de Murciélagos (Chiroptera) de la Zona Árida Central del Estado de Puebla (tesis de licenciatura). (D.F.) México: UNAM, 2006.

28. Monge NJ, Gómez FP. El parasitismo y el comensalismo en los ecosistemas tropicales. Costa Rica: Biocenosis, 2003. 17(2): 38-40.

29. Villegas GG, Hernández BS. Pseudoescorpiones foréticos de roedores en México. México: Acta Zoológica Mexicana, 2006. 22(1): 141-143.

30. Santos MJ, Hortelano Y. La variación en mamíferos: una revisión de los enfoques metodológicos actuales. México: Acta Zoológica Mexicana, 1997. 70: 13-14.

31. Santos JA. Análisis craneométrico funcional de la variación intrapoblacional en *Peromyscus gratus* (Rodentia: Muridae) (tesis de maestría). (D.F.) México: Fac. de

Ciencias, UNAM, 1998.

32. Zelditch ML, Swiderski DL, Sheets HD, Fink WL. Geometric Morphometrics for Biologists. USA: El Sevier Academic Press, 2004.

33. Herrin CS, Tripton VJ. Spinturnicidae mites of Venezuela (Acarina: Spinturnicidae). Brigham Young University Science Bulletin: Biological Series. 1975. 20(2): 1-72.

34. Whittaker JO. Collecting and preserving ectoparasites for ecological study. In: Kuntz HT, editors. Ecological and Behavior Methods for th study of bats. USA: Smithsonian Institution Press, 1988.

35. Armstrong PD. Ectoparásitos de la finca. Puerto Rico: Recinto Universitario de Mayagüez, 2000.

36. Peribáñez LM, Gracia S, Ferrer D. Entomología Veterinaria. España: Los artrópodos y el hombre. Universidad de Zaragoza, 1997. 20: 227-235.

37. Fain, A. Adaptation to parasitism in mites. Symposium of adaptative radiation in parasitic acari. Acarologia. 1969, 11 (3): 429-449

38. Fernández RF. Artrópodos y salud humana. España: Los artrópodos y el hombre: Universidad de Zaragoza, 1997. 20: 167-191.

39. Margalef, R. Ecología. Barcelona, España: Omega, 1995.

40. Milano A, Oscherov MF, Fernández EB, Debarbora VM. Dípteros parásitos de murciélagos del nordeste argentino. Argentina: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, 2009.

41. Contreras GV. Prevalencia e Incidencia. España: Fundación SALTO.

42. Garduño NA. La variación morfométrica y cariotípica y los ácaros parásitos

de *Osgoodomys banderanus* (Rodentia: Muridae) e implicaciones en la taxonomía intraespecífica (tesis de doctorado). (D.F.) México: Unidad Iztapalapa, UAM, 2000.

43. Becerra JC. Biología poblacional de *Liomys pictus* (Rodentia: Heteromyidae) en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca. México (tesis de licenciatura). (D.F.) México: Fac. de Est. Sup. Iztacala, UNAM, 2008.

44. Mata ZA. Diferenciación Genética Del Ratón De Abazones *Liomys irroratus* (Rodentia: Heteromyidae) (tesis de maestría). (D.F.) México: Fac. de Ciencias, UNAM, 2002.

45. Vargas MB. Los Murciélagos de Puebla, México (tesis de maestría). (D.F.) México: Fac. de Ciencias, UNAM, 1999.

46. e-local.gob.mx Puebla. Enciclopedia de los Municipios de México, Puebla. Gobierno de Puebla (Citado Jun 03). Disponible en

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/puebla/medi.htm>

47. INEGI. Clima, Puebla. (Citado Jun 01). Modificado de http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/pue/ubic_geo.cfm?c=1203&e=21&CFID=2514036&CFTOKEN=55331959

48. INEGI. Aspectos geográficos de Puebla (Citado Jun 01). Disponible http://cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/entidades/div_municipal/puebla.pdf

49. emexico.gob.mx Teotlalco. Enciclopedia de los Municipios de México, Puebla. Gobierno de Puebla. (Citado Feb 15). Disponible en http://emexico.gob.mx/work/EMM_1/Puebla/Mpios/21160a.htm

50. pueblosamerica.com. Santo Domingo Tonahuixtla, Puebla (Citado Marzo 20). Disponible en <http://mexico.pueblosamerica.com/i/santo-domingo-tonahuixtla/>

51. emexico.gob.mx Santo Domingo Tonahuixtla. Enciclopedia de los Municipios de México, Puebla. Gobierno de Puebla. (Citado Feb 15). Disponible en http://emexico.gob.mx/work/EMM_1/Puebla/Mpios/21127a.htm
52. Medellín RA, Arita H, Sánchez O. Identificación de los murciélagos de México: Clave de campo. México: Asociación Mexicana de Mastozoología, 1997.
53. Ballesteros, O. y Rojas, J. Curso de Porcinocultura. Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería Rivas. PASOLAC. Nicaragua. 2002.
54. Krantz, G. W. A manual of acarology. 3nd ed. USA: Corvallis, 1978.
55. Pesante GD. Piojos (Phthiraptera). En Ectoparásitos de Animales de la finca. Puerto Rico: Universidad de Puerto Rico. 2003.
56. Pesante GD. Las Pulgas (Siphonaptera). En Ectoparásitos de Animales de la finca. Puerto Rico: Universidad de Puerto Rico. 2003.
57. Pesante GD. Las moscas piojo “louse flies”, los Keds y moscas relacionadas (Hippoboscoidea). En Ectoparásitos de Animales de la finca. Puerto Rico: Universidad de Puerto Rico. 2003.
58. Acosta, R. y Morrone, JJ. Clave ilustrada para la identificación de los taxones supraespecíficos de Siphonaptera de México. Facultad de Ciencias. UNAM. Acta Zool. Mexicana (n.s) 89:39-53. 2003.
59. Catalán PE. Taxonomía y distribución de los dípteros (Díptera: Nycteribiidae y Streblidae) parásitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) de zonas áridas de México (tesis de licenciatura). FES Iztacala. UNAM. 2001.
60. Guerrero, R. Streblidae (Díptera: Pupira) parásitos de murciélagos de Venezuela (Sistemática, Ecología y Evolución). Trabajo de Ascenso, Fac. de Ciencias,

Universidad Central de Venezuela. 1990.

61. Guerrero, R. Catálogo de los Streblidae (Díptera: Pupira) parásitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo Mundo I. Clave para los géneros y Nycterophiliinae. Acta Biol. Venez. 14(4):61-71. 1993.

62. Guerrero, R. Catálogo de los Streblidae (Díptera: Pupira) parásitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo Mundo II. Los grupos: paliidus, caecus, major, uniformis y longipes del género Trichobius Gervais 1844. Acta Biol. Venez. 15(1):1-18. 1994^a.

63. Guerrero, R. Catálogo de los Streblidae (Díptera: Pupira) parásitos de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo Mundo III. Los grupos: dugesii, dumni y phyllostomae del género Trichobius Gervais 1844. Acta Biol. Venez. 15(4):1-24. 1994^b.

64. Goff, M. Lee, B. and James M. Tree new species of *colicus* (Acari: Trombiculidae) from Venezuela. J. Medical Entomol. Vol.14(5):565-569, 1978.

65. Gracioli, G y Barros de Carvalho CJ. Moscas ectoparásitas (Díptera, Hippoboscoidea) de morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Estado do Paraná II. Streblidae. Clave pictórica para géneros e espécies. Rev. Bras. Zool. 18(3):907-960. 2001.

66. Heeb, P., et al. Horizontal transmission and reproductive rates of hen fleas in great tit nest. J. Animal Ecol. 65:474-484. 1996.

67. Hoffman A. Los trombiculidos de México (Acárida: Trombiculidae). UNAM, Instituto de Biología. 1^{ed}. 1990.

68. Proctor, H. Feather mites (Acari: Astigmata): ecology, behavior, and evolution. In Annual review of entomology. Núm. 48:185-209. 2003.

69. Stojanovich, CJ. and Pratt, HD. *Fahrenholzia texana*, New Species, with a

Key to the United States of *Fahrenholzia* (Anoplura: Hoplopleuridae). Annals of the Entomol. Soc. of America; Vol.54(5):693-696. 1961.

70. Vargas, L. Nota sobre la pulga *Polygenis vazquesi* n. sp. Medicina, XXX1 (640):461-464.1951.

71. Sin autor. Diversidad biológica marina: ¿cómo la miden los Científicos? (Citado Agosto 25). Disponible en <http://valoraciencia.ucn.cl/>

72. Moreno C. Métodos para medir la Biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Centro de Investigaciones Biológicas, Zaragoza, España. 2001.

73. Morlans MC. Introducción a la ecología de poblaciones. Universidad Nacional de Catamarca. Argentina. 2004.

74. Fleming, T. Seasonal changes in the diets of migrant and non-migrant nectarivorous bats as revealed by carbon stable isotope análisis. Oecologia, 94:72-75. 1993.

75. Jansen, D., en: Costa Rican Natural History (D. H. Cansen, ed). Chicago University Press, Chicago. Mammals, 426-432. 1983.

76. Ceballos, G. Annual population cycle of *Leptonycteris curasoae* (Chiroptera, Phyllostomidae) at roost near Chamela, Jalisco, México. J. Mammalogy, 58:1220-1230. 1997.

77. Ceballos, G. Los mamíferos de Chamela, Jalisco. Instituto de Biología, UNAM, México, D.F. 1986.

78. Ceballos, G. Diversidad y abundancia de murciélagos en selvas secas de estacionalidad contrastante en el oeste de México. Instituto de Ecología, UNAM, México, Rev. Mex. Maztozoología 5: 27-44. 2001.

79. Fenton, MB. et al. Phyllostomid bats (Chiroptera: phyllostomidae) as

indicators of habitat disruption in the neotropics. *Biotropica*, 24:440-446. 1992.

80. Medellín, R.A. et al. Bat diversity and abundance as indicator of disturbance in Neotropical rainforest. *Biological Conservation*, 14:1666-1675. 2000.

81. Bonnacorso, F. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. *Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences*, 24:359-408. 1979.

82. Bonnacorso, F. Fruit bat niche dynamics: their role in maintaining tropical forest diversity. En: *Proceedings of Tropical Rain-Forest. The Leeds Symposium* (Chadwick A. C. y S. L. Sutton, eds). The Leeds Philosophical and Literary Society, Leeds, Gran Bretaña, 169-183, 1984.

83. Medellín, R. Conservación de especies migratorias y poblaciones transfronterizas, en *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México: 459-515. 2009.

84. Medellín, R. Diversity and conservation of bats in México: Research priorities, strategies, and actions. *Wildlife Society Bulletin* 31 : 87-97. 2003.

85. Medellín, R. Nightly wings, nectar sips. *Endangered Species Bulletin*, U.S. Fish and Wildlife Service 28 : 16-17. 2003.

86. Ceballos, G. Conserving neotropical biodiversity: the role of dry forest in México. *Conservation Biology*, 9:1349-1356. 1995.

87. LaVal, R. Structure, movements, and reproduction in three Costa Rican bat communities. *Occasional Papers, Museum of Natural History, University of Kansas*, 69:1-28. 1977.

88. Charles, D. Feeding strategy and activity budget of the frugivorous bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in French Guiana. *J. Tropical Ecology*,

7:243-256. 1991.

89. Dinerstein. Reproductive ecology of fruit bats and the seasonality of fruit production in a Costa Rican Cloud Forest. *Biotropica*, 18:307-318. 1986.

90. Fleming, T. The short-tailed fruit bat. University of Chicago Press, Chicago. 1988.

91. Fleming, T. Seasonal foraging behavior of *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae). *J. Mammalogy*, 67:660-671. 1986.

92. Fleming, T. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. *Ecology*, 53:555-569. 1972.

93. Jansen, D. Mammals. En: Costa Rican Natural History (D. H. Jansen, ed). Chicago University Press, Chicago, 426-432, 1983.

94. Wilson, D. Ecology of *Myotis nigricans* (Mammalia: Chiroptera) on Barro Colorado Island, Panamá, Canal Zone. *J. Zoology*, 163:1-1. 1971.

95. Valiente BA. Vulnerabilidad de los sistemas de polinización de cactáceas columnares de México. Instituto de Ecología, UNAM. *Rev. Chilena de Historia Natural*, 75: 99-104, 2002.

96. Whittaker, JR. John o. And Morales-Malacara Juan B. Ectoparasites and other associates (ectodytes) of Mammals of Mexico, cap. 43: 535-666. En: Sánchez Cordero V. y Medellín r.a. (eds.) *Contribuciones mastozoológicas En homenaje a Bernardo Villa*, 706 p. Instituto de Biología, UNAM; Instituto de Ecología, UNAM; CONABIO. México, 2005.

97. Marinkelle, CJ. And E. S. Grose. A list of ectoparasites of Colombia bats. *Rev. Biol. Tropical* 29(1):11-20. 1981.

98. Imaz, E., R. Aihartza and M.J. Totorika. Ectoparasites on bats (Gamasida, Ixodida, Diptera) in Biscay (N Iberian peninsula). *Rev. Zoológica* 22(2):21-30. 1999.
99. Ceballos, G. Vertebrate diversity, ecology, and conservation in Neotropical Deciduous Forests, en: *Seasonally Dry Tropical Forests* (Bullock, S.,E. Medina y H. Mooney, Eds.). University Cambridge. 1995.
100. Sánchez, RR. La tularemia como arma del bioterrorismo. *Rev. Sanid. Milit.* 57(2) Mar.-Abr: 88-92. 2003.
101. Kumate, RJ. Las enfermedades transmitidas por vector en México. (Citado Sep 10). Disponible en <http://www.colegionacional.org.mx>
102. Barros, DM. Biodiversi Biodiversidade de ectoparasitos de pequenos mamíferos e aves silvestres em biomas preservados e degradados no estado do Paraná. (Citado Sep 11) Disponible en <http://www.uc.pr.gov.br>
103. Bursten, S. et al. Ranking of male *Oropsylla montana* flea via male California ground squirrel (*Spermophilus beecheyi*) juveniles. *J. Parasítol.* 83(5):804-809. 1997.
104. Rothschild, M. and Ford, B. Breeding of the rabbit flea *Silopsyllus cuniculi* Dale controlled by the reproductive hormones of the host. *Nature* 201(1):103-104. 1964.
105. Deunff, J. and Beaucournu, J. Phénologie et variations du dermecos chez quelques espèces de Spinturnicidae (Acarina, Mesostigmata). *J. Parasitol. (Paris)*; 56(2):203-224. 1981.
106. Mead, BR. The reproductive biology of the rabbit flea *Spilopsyllus cuniculi* Dale and the dependence of the species upon breeding of its host. *J. Experimental Biol.* 41:371-402. 1964.

107. Reichardt, T. and Galloway, T. Seasonal occurrence and reproductive status of *Opisocrostis bruneri* (Siphonaptera: Ceratophyllidae), a flea on Franklin's ground squirrel, *Spermophilus franklinii* (Rodentia: Sciuridae) near Bird Hill Park, Manitoba. J. Medical Entomol. 31(1):105-113. 1994.
108. García, M. Acarología Agrícola. Acarología Agrícola. Departamento de Producción Vegetal. Servicio de Publicaciones. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España. 1990..
109. Bravo, H. Diccionario de Acarología. Centro de entomología y acarología. Colegio de postgraduados. 1988.
110. Pérez, CT. Análisis de la variación intraespecífica de ácaros parásitos del género *Periglischrus* (Mesostigmata: Spinturnicidae) asociados a murciélagos del género *Artibeus* (Phyllostomidae) (tesis de maestría). (D.F.) México: Fac. de Ciencias, UNAM, 2006.
111. Brown, B. Manual of central american díptera, Vol. 1, Woodley and M. Zumbado, editors. Ottawa, Canadá, 2010.
112. Hoffmann, A. Ácaros Mesostigmata (tesis de doctorado). (D.F.) México: Fac. de Ciencias, UNAM. En prensa.

ANEXO 1

LISTA TAXONÓMICA DE LOS EJEMPLARES CAPTURADOS PARA EL ORDEN CHIROPTERA

Familia: Emballonuridae:

Balantiopteryx plicata Peters, 1867

Familia: Phyllostomidae:

Subfamilia: Phyllostominae:

Macrotus waterhousii Gray, 1843

Subfamilia: Glossophaginae:

Glossophaga morenoi Martínez & Villa, 1938

Leptonycteris curasoae (yerbabuena) Miller, 1900

Choeronycteris mexicana Tschudi, 1844

Subfamilia: Desmodontinae:

Desmodus rotundus Geoffroy, 1810

Subfamilia: Stenodermatinae:

Sturnira ludovici Anthony, 1924

Artibeus jamaicensis Leach, 1821

Artibeus intermedius (litoratus) Allen, 1897

Dermanura tolteca (Artibeus toltecus) Saussure, 1860

Familia: Natalidae:

Natalus stramineus Gray, 1838

ANEXO 2**LISTA TAXONÓMICA DE ECTOPARÁSITOS COLECTADOS
EN EL ORDEN CHIROPTERA**

Phylum Arthropoda Latreille, 1829

Clase Arachnida Clerck, 1757

Orden Acari Leach, 1817

Suborden Mesostigmata Canestrini, 1891

Familia Spinturnicidae:

Genero *Periglischrus*:

P. iheringi Oudemans, 1902

P. delfinadoae Dusbábek, 1968

P. ojastii Machado-Allison, 1964

Suborden Trombidiformes Hammen, 1968 [1972?]

Familia Trombiculidae Swing, 1929

Subfamilia Trombiculinae Ewing, 1929

Tribu Trombiculini Vercammen-Grandjean, 1960

Género *Hoffmanniella*

H. beltrani Hoffmann, 1949

Género *Microtrombicula*:

M. sp Wing, 1950

Género Tecomatlana:

T. sandovali Hoffmann 1947

Género Parasecia:

P. sp Loomis, 1966

Subfamilia Leewenhoekiinae Womersley, 1944

Género Whartonia:

W. glenni Brennan, 1962

W. carpenteri Brennan, 1962

Suborden: Astigamata Latreille, 1802

Superfamilia: Sarcoptoidea Sundevall, 1833

Familia: Sarcoptidae Murray, 1877

Género Chyrnissoides:

C. caparti Fain, 1959

Clase Insecta Linnaeus, 1758

Orden Díptera Lineo, 1758

Familia Streblidae Wiedemann, 1824

Género Nycterophilia:

N. coxata Ferris, 1916

N. parnelli Wenzel, 1966

Género Trichobius:

T. adamsi Augustson, 1943

T. dugesii Townsend, 1891

T. intermedius Peterson y Kurka, 1974

T. joblingi Wenzel, 1966

T. parasiticus Gervais, 1844

T. sphaeronotus Joblingi, 1936

T. sp A

Género Paratrachobius:

P. longicrus Miranda, 1907

Género Megistopoda:

M. aranea Coquillet, 1899

Género Aspidoptera:

Aspidoptera delatorrei Wenzel 1966

Género Strebla:

S. vespertilionis Wiedemann, 1824

ANEXO 3

LISTA TAXONÓMICA DE LOS EJEMPLARES CAPTURADOS PARA EL ORDEN RODENTIA

Suborden: Sciurognathi Brandt, 1855

Familia: Muridae Illiger, 1811

Subfamilia: Sigmodontinae:

Neotoma mexicana Baird, 1855

Peromyscus sp. Gloger, 1841

Peromyscus levipes Merriam, 1898

Peromyscus gratus Merriam, 1898

Familia: Heteromyidae Gray, 1868

Subfamilia: Heteromyinae:

Liomys irroratus Gray, 1868

ANEXO 4

LISTA TAXONÓMICA DE ECTOPARÁSITOS COLECTADOS EN EL ORDEN RODENTIA

Phylum Arthropoda Latreille, 1829

Clase Arachnida Clerck, 1757

Orden Acari Leach, 1817

Suborden Mesostigmata Canestrini, 1891

Familia Laelapidae Berlese, 1892

Subfamilia Laelapinae Berlese, 1892

Género Androlaelaps:

A. sp Berlese, 1903

A. casalis Berlese, 1887

Género Steptolaelaps:

S. líomydis Grant, 1947

Suborden Trombidiformes Hammen, 1968 [1972?]

Familia Trombiculidae Swing, 1929

Subfamilia Trombiculinae Ewing, 1929

Tribu Trombiculini Vercammen-Grandjean, 1960

Género Colicus:

Colicus sp Roshell and Kerr, 1942

Clase Insecta Linnaeus, 1758

Orden Phthiraptera Haeckel, 1896

Suborden Anoplura Leach, 1815

Familia Poliplacidae Leach 1817

Género Fahrenholzia:

F. texana Stojanovich and Pratt, 1961

Orden Siphonaptera Latreille, 1825

Superfamilia Malacopssylloidea Baker, 1905

Familia Rhopalopsyllidae Oudemans, 1909

Genero Polygenis:

P. vazquezi Vargas, 1951

ANEXO 5

MORFOLOGÍA EXTERNA GENERAL DE UN ÁCARO

Existe varias formas de dividir el cuerpo de los ácaros, las principales regiones son el gnatosoma e idiosoma (fig. 3 y 4)¹⁰⁸.

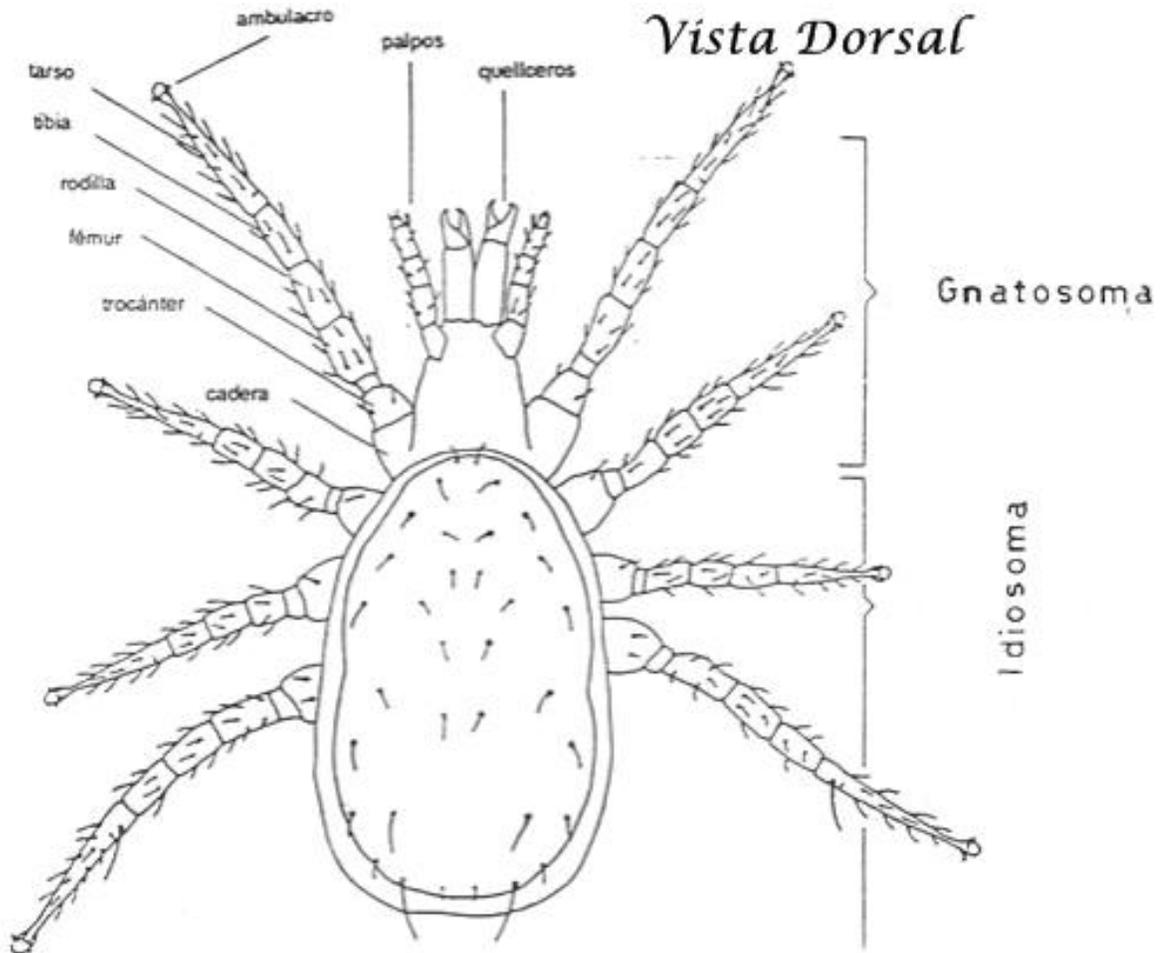


Figura 3. Vista dorsal de un ácaro, mostrando las partes principales de su cuerpo. Fuente: Hiram, 1988¹⁰⁹

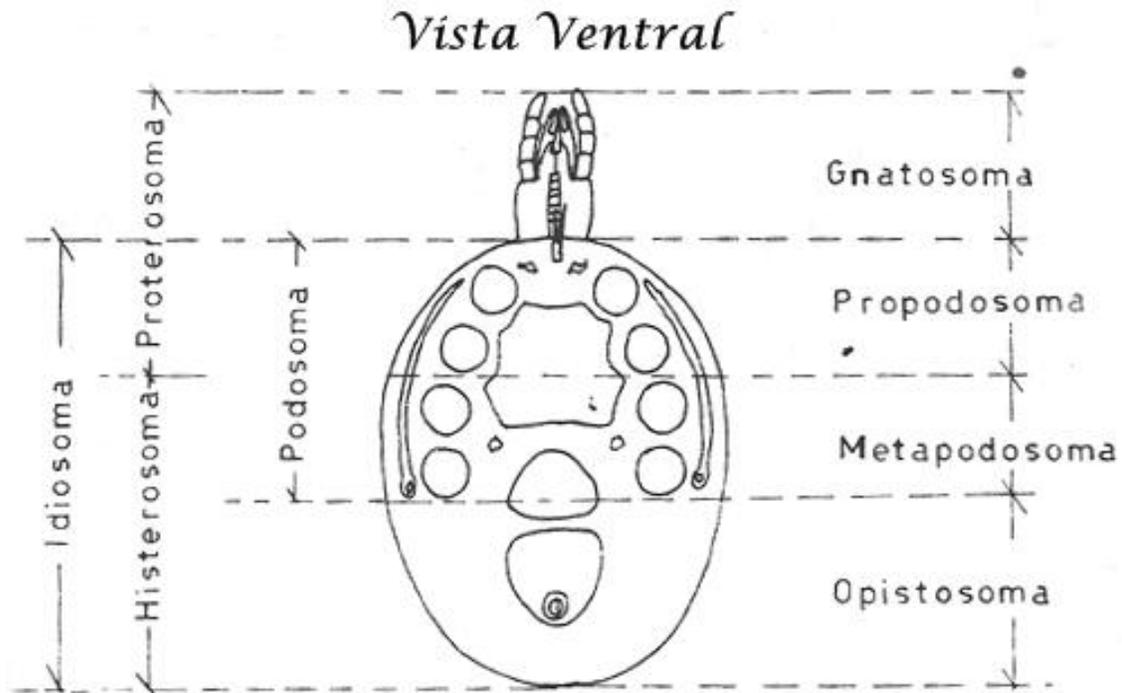


Figura 4. Vista ventral de un ácaro, mostrando las partes principales de su cuerpo. Fuente: Hiram, 1988¹⁰⁹

El gnatosoma es una estructura compacta en forma de tubo donde se encuentran las piezas bucales, que en los ácaros en general se denominan quelíceros y palpos. La función de esta parte del cuerpo de los ácaros es sensorial y sobre todo dedicada a la manipulación e ingestión de los alimentos¹⁰⁸

Los quelíceros están formados por 3 segmentos en el modelo general, aunque luego se producen algunas variaciones. Sirven para tomar el alimento, en algunos casos para trocearlo, y llevarlo hasta el comienzo del tubo digestivo⁵⁴. Existen dos modelos generalizados de quelíceros, adaptados a la manipulación e ingestión de alimentos:

- quelados-dentados. Es el más generalizado entre los ácaros, caracterizado por poseer tres segmentos: uno de ellos forma la base del quelícero, mientras

que los otros dos forman los dos dedos de una pinza (fig. 5), en muchos casos dentados, con los que sujetan y manipulan el alimento¹⁰⁹.

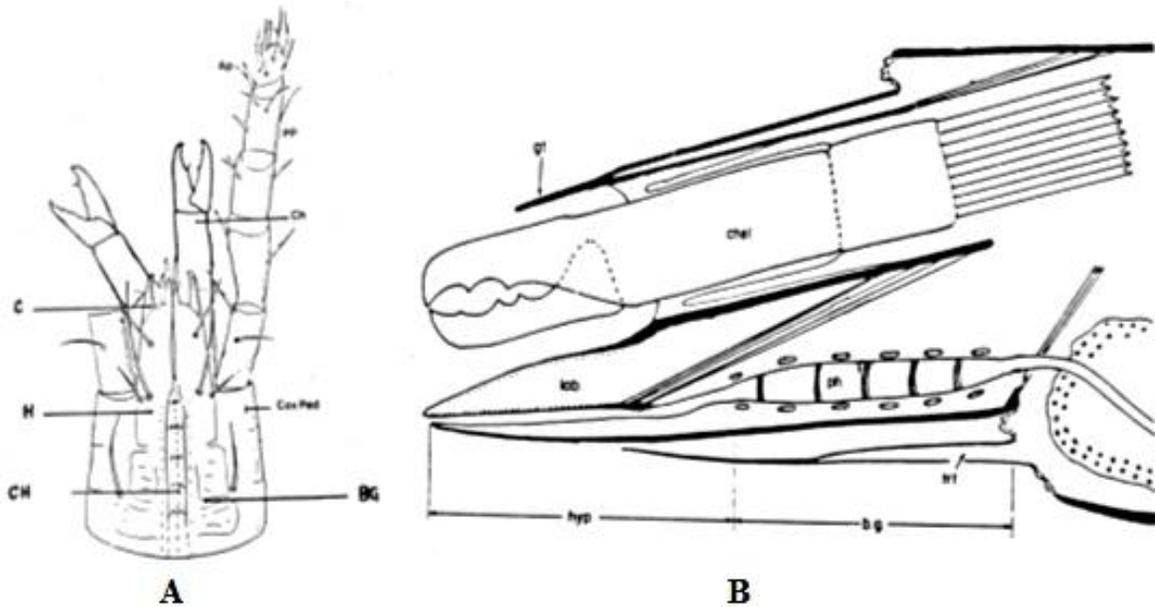


Figura 5. Aspecto del gnatosoma provisto de quelíceros quelado-dentados. A, vista ventral del gnatosoma: BG, base del gnatosoma; Ch, canal del hipostoma; PP, palpo; B, corte transversal esquemático del mismo gnatosoma: bg, base del gnatosoma: chel, quelícero quelado-dentado; hyp, hipostoma; lab, labro; ph, faringe (García et al., 1994b)¹⁰⁸.

- estiliformes. Es el otro modelo presente en muchos ácaros. Los quelíceros se han transformado en dos estiletes largos y huecos que el ácaro introduce en el tejido animal o vegetal, y en una base retráctil, llamada estilóforo. (Fig. 6)¹⁰⁹.

Los ácaros depredadores y saprófagos suelen tener quelíceros quelado-dentados con los que sujetan y trocean al alimento. Estos quelíceros no pueden ingerir directamente el alimento, puesto que no comunican con el tubo digestivo, por lo que muchos de estos ácaros tienen además unos pequeños estiletes que atraviesan los tejidos de las presas y

ayudan a llevar los líquidos alimenticios al interior del tubo digestivo. Los ácaros fitófagos suelen tener quelíceros estiliformes. Se alimentan generalmente de células epidérmicas y subepidérmicas que vacían total o parcialmente. Emplean sus estiletes para atravesar la pared celular, y luego aplican la base del rostro para absorber los fluidos que salen¹⁰⁹.

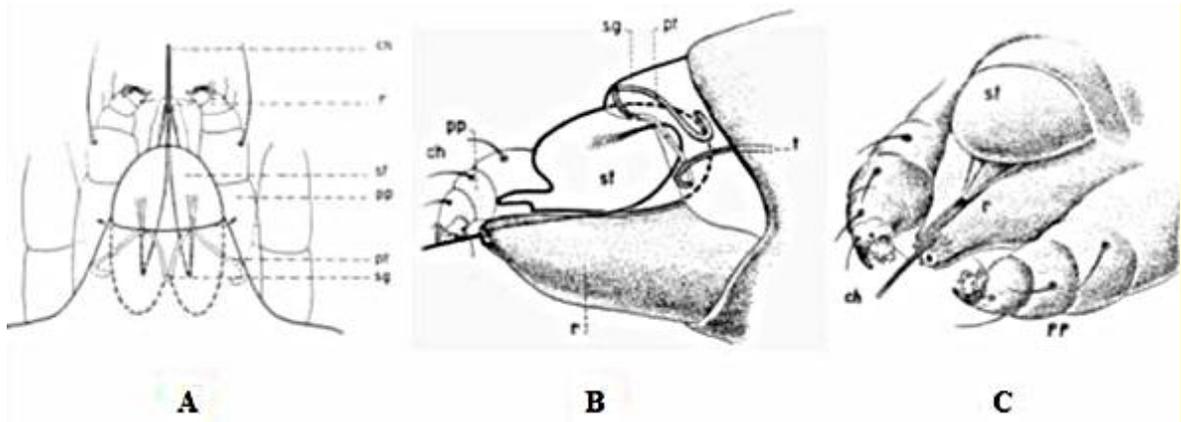


Figura 6. Aspecto del gnatosoma provisto de quelíceros estiliformes. A, vista dorsal; B, vista ventral; C, vista frontal. Ch, quelíceros o estiletes; pp, palpo; pt, peritrema; r, rostro; sf, estilóforo; sg, estigma. (García et al., 1994b)¹⁰⁸.

Tanto las especies con quelíceros quelado-dentados como aquellas que los tienen estiliformes inyectan previamente una saliva rica en enzimas digestivos que realiza una predigestión de alimento⁵⁴.

Los palpos de los ácaros son apéndices sensoriales, y en algunos casos pueden ayudar a manipular e ingerir el alimento. Están segmentados (con hasta seis segmentos) y se utilizan en taxonomía. En algunas especies de ácaros en su interior se encuentra una glándula productora de seda⁵⁴.

El gnatosoma se conecta con el resto del cuerpo mediante una membrana, y a veces puede retraerse dentro de una invaginación del idiosoma¹⁰⁸.

El idiosoma es el resto del cuerpo del ácaro. Tiene forma de saco, y en él se encuentran las patas y todos los órganos internos. En su superficie puede presentarse el *surco seyugal*, segmentación externa que mantienen algunos ácaros, entre el 2º y 3º par de patas. En algunos grupos de ácaros también tienen un par de ojos simples. Aquí se encuentran también los estigmas (generalmente un solo par), aunque hay grupos de ácaros que no presentan¹⁰⁹.

Las patas de los ácaros consta de seis segmentos: coxa o cadera, trocánter, fémur, genua, tibia y tarso, y en este último se encuentra el ambulacro o pretarso de los ácaros. De los cuatro pares de patas, el primer par de patas puede adoptar funciones sensoriales, y el ácaro las emplea para palpar y prospectar delante de él a medida que se va moviendo, de la misma manera que lo hacen las antenas de los insectos⁵⁴.

En la parte ventral se encuentran los orificios anal (en posición subterminal) y genital (éste normalmente entre el 4º par de patas), así como una serie de placas esclerotizadas en número y disposición variable. En la parte dorsal también puede haber algunas placas¹⁰⁸.

ANEXO 6

**GLOSARIO DE ESTRUCTURAS IDIOSOMALES UTILIZADAS EN
LAS DIAGNOSIS TAXONÓMICAS**

Cuadro 21. Estructuras idiosomales de Protoninfas de un ácaro típico empleadas en la diagnosis¹¹⁰

Protoninfa	
Estructuras con sus abreviaturas	
Largo Idiosoma	li
Ancho Idiosoma (a nivel de la cxIII)	ai (a nivel de la cxIII)
Largo placa dorsal	lpld
Ancho placa dorsal	apl d
Largo de la placa esternal	lple
Ancho de la placa esternal	aple
Sedas proteronotales (Pn ₁)	Pn ₁
Sedas proteronotales (Pn ₂)	Pn ₂
Sedas proteronotales (Pn ₃)	Pn ₃
Sedas proteronotales (Pn ₄)	Pn ₄
Sedas Pst	Pst
Sedas esternales (St ₁)	St ₁
Sedas esternales (St ₂)	St ₂
Sedas esternales (St ₃)	St ₃
Seda proximal anterodorsal del fémur I	FI Sdap
Seda distal anterodorsal del fémur I	FI Sdad
Seda proximal posterodorsal del fémur I	FI Sdpp
Seda distal posterodorsal del fémur I	FI Sdpd
Seda proximal anterodorsal del fémur II	FII Sdap
Seda distal anterodorsal del fémur II	FII Sdad
Seda proximal posterodorsal del fémur II	FII Sdpp
Seda distal posterodorsal del fémur II	FII Sdpd
Seda proximal anterodorsal del fémur III	FIII Sdap
Seda proximal posterodorsal del fémur III	FIII Sdpp
Seda distal dorsal del fémur III	FIII Sdd
Seda proximal anterodorsal del fémur IV	FIV Sdap
Seda proximal posterodorsal del fémur IV	FIV Sdpp

Seda distal dorsal del fémur IV	FIV Sdd
Seda anteroventral de la coxa II	Sav CxII
Seda posterolateral de la coxa II	Spl CxII
Seda anteroventral de la coxa III	Sav CxIII
Seda posteroventral de la coxa III	Spv CxIII

Cuadro 22. Estructuras idiosomales de Deutoniñas Hembras de un ácaro típico empleadas en la diagnosis¹¹⁰

Deutoniña Hembra	
Estructuras con sus abreviaturas	
Largo Idiosoma	li
Ancho Idiosoma (a nivel de la cxIII)	ai (a nivel de la cxIII)
Largo placa dorsal	lpld
Ancho placa dorsal	apld
Largo de la placa esternal	lple
Ancho de la placa esternal	aple
Sedas proteronotales (Pn ₁)	Pn1
Sedas proteronotales (Pn ₂)	Pn2
Sedas proteronotales (Pn ₃)	Pn3
Sedas proteronotales (Pn ₄)	Pn4
Sedas proteronotales (Pn ₅)	Pn5
Sedas Pst	Pst
Sedas esternales (St ₁)	St1
Sedas esternales (St ₂)	St2
Sedas esternales (St ₃)	St3
Seda proximal anterodorsal del fémur I	FI Sdap
Seda distal anterodorsal del fémur I	FI Sdad
Seda proximal posterodorsal del fémur I	FI Sdpp
Seda distal posterodorsal del fémur I	FI Sdpd
Seda proximal anterodorsal del fémur II	FII Sdap
Seda distal anterodorsal del fémur II	FII Sdad
Seda proximal posterodorsal del fémur II	FII Sdpp
Seda distal posterodorsal del fémur II	FII Sdpd
Seda proximal anterodorsal del fémur III	FIII Sdap

Seda proximal posterodorsal del fémur III	FIII Sdpp
Seda distal dorsal del fémur III	FIII Sdd
Seda proximal anterodorsal del fémur IV	FIV Sdap
Seda proximal posterodorsal del fémur IV	FIV Sdpp
Seda distal dorsal del fémur IV	FIV Sdd
Seda anteroventral de la coxa II	Sav CxII
Seda posterolateral de la coxa II	Spl CxII
Seda anteroventral de la coxa III	Sav CxIII
Seda posteroventral de la coxa III	Spv CxIII

Cuadro 23. Estructuras idiosomales de Deutoninfas Machos de un ácaro típico empleadas en la diagnosis¹¹⁰

Deutoninfa Macho	
Estructuras con sus abreviaturas	
Largo Idiosoma	li
Ancho Idiosoma (a nivel de la cxIII)	ai (a nivel de la cxIII)
Largo placa dorsal	lpld
Ancho placa dorsal	apld
Largo de la placa esternal	lple
Ancho de la placa esternal	aple
Sedas proteronotales (Pn ₁)	Pn1
Sedas proteronotales (Pn ₂)	Pn2
Sedas proteronotales (Pn ₃)	Pn3
Sedas proteronotales (Pn ₄)	Pn4
Sedas proteronotales (Pn ₅)	Pn5
Sedas Pst	Pst
Sedas esternales (St ₁)	St1
Sedas esternales (St ₂)	St2
Sedas esternales (St ₃)	St3
Seda proximal anterodorsal del fémur I	FI Sdap
Seda distal anterodorsal del fémur I	FI Sdad
Seda proximal posterodorsal del fémur I	FI Sdpp
Seda distal posterodorsal del fémur I	FI Sdpd

Seda proximal anterodorsal del fémur II	FII Sdap
Seda distal anterodorsal del fémur II	FII Sdad
Seda proximal posterodorsal del fémur II	FII Sdpp
Seda distal posterodorsal del fémur II	FII Sdpd
Seda proximal anterodorsal del fémur III	FIII Sdap
Seda proximal posterodorsal del fémur III	FIII Sdpp
Seda distal dorsal del fémur III	FIII Sdd
Seda proximal anterodorsal del fémur IV	FIV Sdap
Seda proximal posterodorsal del fémur IV	FIV Sdpp
Seda distal dorsal del fémur IV	FIV Sdd
Seda anteroventral de la coxa II	Sav CxII
Seda posterolateral de la coxa II	Spl CxII
Seda anteroventral de la coxa III	Sav CxIII
Seda posteroventral de la coxa III	Spv CxIII

Cuadro 24. Estructuras idiosomales de un ácaro hembra típico en estado adulto empleadas en la diagnosis¹¹⁰

Ácaro Hembra	
Estructuras con sus abreviaturas	
Largo Idiosoma	li
Ancho Idiosoma (a nivel de la cxIII)	ai (a nivel de la cxIII)
Ancho Idiosoma (opistosoma)	ai (opistosoma)
Largo placa dorsa	lpld
Ancho placa dorsa	apl d
Largo de la placa esterna	lple
Ancho de la placa esternal	aple
Sedas proteronotales (Pn ₁)	Pn1
Sedas proteronotales (Pn ₂)	Pn2
Sedas proteronotales (Pn ₃)	Pn3
Sedas proteronotales (Pn ₄)	Pn4
Sedas proteronotales (Pn ₅)	Pn5
Sedas Pst	Pst
Sedas esternales (St ₁)	St1

Sedas esternales (St ₂)	St2
Sedas esternales (St ₃)	St3
Largo de la placa genital	Lplg
Sedas genitales	Sg
Seda proximal anterodorsal del fémur I	F1 Sdap
Seda distal anterodorsal del fémur I	FI Sdad
Seda proximal posterodorsal del fémur I	FI Sdpp
Seda distal posterodorsal del fémur I	FI Sdpd
Seda proximal anterodorsal del fémur II	F1 Sdap
Seda distal anterodorsal del fémur II	FII Sdad
Seda proximal posterodorsal del fémur II	FII Sdpp
Seda distal posterodorsal del fémur II	FII Sdpd
Seda proximal anterodorsal del fémur III	FIII Sdap
Seda proximal posterodorsal del fémur III	FIII Sdpp
Seda distal dorsal del fémur III	FIII Sdd
Seda proximal anterodorsal del fémur IV	FIV Sdap
Seda proximal posterodorsal del fémur IV	FIV Sdpp
Seda distal dorsal del fémur IV	FIV Sdd
Seda anteroventral de la coxa II	Sav CxII
Seda posterolateral de la coxa II	Spl CxII
Seda anteroventral de la coxa III	Sav CxIII
Seda posteroventral de la coxa III	Spv CxIII
Sedas dorsales opistosomales III	Sd OIII
Sedas dorsales opistosomales IV	Sd OIV
Sedas dorsales opistosomales V	Sd OV
Sedas dorsales opistosomales VI	Sd OVI

Cuadro 25. Estructuras idiosomales de un ácaro macho típico en estado adulto empleadas en la diagnosis¹¹⁰

Ácaro Macho	
Estructuras con sus abreviaturas	
Largo Idiosoma	li
Ancho Idiosoma	ai
Largo placa dorsal	lpld
Ancho placa dorsal	aplđ
Largo de la placa esternal	lple
Ancho de la placa esternal	aple
Sedas proteronotales (Pn ₁)	Pn1
Sedas proteronotales (Pn ₂)	Pn2
Sedas proteronotales (Pn ₃)	Pn3
Sedas proteronotales (Pn ₄)	Pn4
Sedas proteronotales (Pn ₅)	Pn5
Sedas Pst	Pst
Sedas esternogenitales (St ₁)	St1
Sedas esternogenitales (St ₂)	St2
Sedas esternogenitales (St ₃)-(int)	St3-(int)
Sedas esternogenitales (St ₄)-(ext)	St4-(ext)
Sedas genitales	Sg
Seda proximal anterodorsal del fémur I	F1 Sdap
Seda distal anterodorsal del fémur I	FI Sdad
Seda proximal posterodorsal del fémur I	FI Sdpp
Seda proximal anterodorsal del fémur II	F1 Sdap
Seda distal anterodorsal del fémur II	FII Sdad
Seda proximal posterodorsal del fémur II	FII Sdpp
Seda distal posterodorsal del fémur II	FII Sdpđ
Seda proximal anterodorsal del fémur III	FIII Sdap
Seda proximal posterodorsal del fémur III	FIII Sdpp
Seda distal dorsal del fémur III	FIII Sdd
Seda proximal anterodorsal del fémur IV	FIV Sdap
Seda proximal posterodorsal del fémur IV	FIV Sdpp
Seda distal dorsal del fémur IV	FIV Sdd

Seda anteroventral de la coxa II	Sav CxII
Seda posterolateral de la coxa II	Spl CxII
Seda anteroventral de la coxa III	Sav CxIII
Seda posteroventral de la coxa III	Spv CxIII
Largo del espermadáctilo	lesp

ANEXO 7**DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DE LOS ECTOPARÁSITOS
COLECTADOS EN MURCIÉLAGOS****Familia Spinturnicidae** Ondemans, 1902

Ácaros de cuerpo mediano con una o dos placas dorsales, algunas veces débilmente esclerosadas. Un par de estigmas dorsales situados al nivel de las coxas II y IV. Peritremas completamente dorsales. Tritosterno varía de forma, puede estar reducido o sin él. Placa epiginial reducida, con un par de sedas genitales. Placa anal pequeña, abertura anal subterminal o terminal. Idiosoma de las hembras expandido. Patas relativamente cortas y fuertes; carúnculos y uñas largas (fig. 7)²⁵.

Se reconocen 116 especies a nivel mundial, de las cuales 42 se han encontrado en América y de estas 24 se registran para México²⁵.

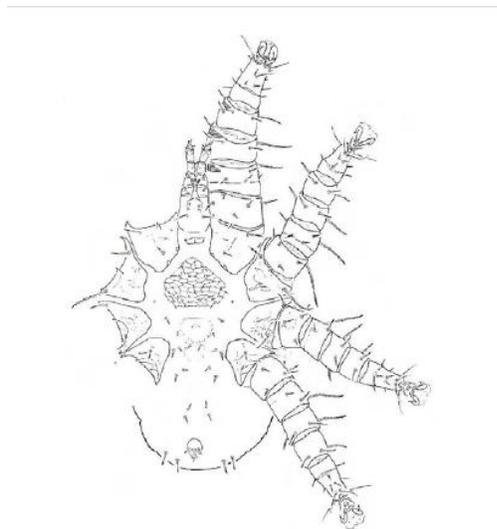


Figura 7. Representación de un ácaro de la familia Spinturnicidae. Fuente: Gonzáles, 2008²⁵

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 holovertral en el macho con cinco pares de sedas y dos pares de poros. Patas cortas y fuertes, con largas uñas y carúnculos, sedas ventrales cortas, sedas laterales dorsales y largas²⁵.

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*. El género comprende 25 especies registradas en América, de las cuales 15 se encuentran en México (fig. 8-10)²⁵.

Periglischrus iheringi Oudemans, 1902

Diagnosis, hembra con idiosoma ancho y anteriormente redondeado; idiosoma 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. Idiosoma 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 anterolaterales 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 II más cortas que las otras patas, patas II-IV iguales. Sedas dorsales y laterales de las patas de largas a muy largas. Gnatosoma: tectum corto, anteriormente redondeado, más largo que ancho²⁵. Macho con idiosoma ovoide, placa dorsal oblongo-oval, borde posterior angosto 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 del 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 redondeado²⁵.

Material estudiado de *Periglischrus iheringi*. PUEBLA: 1N, 4DN♀, 5♀ y 9♂, ex *Artibeus jamaicensis* 1♀, *Artibeus intermedius* 7♀, 2♂, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' y Santo Domingo Tonahuixtla; 18°08'24.9'', 97°52'58.1'' (MA31; .1, MA39; .1, .2, MA57;

.1, .2, MA68; .1, .2 MA85; .1, .2, .3, .4, .5, MA86; .2, MA95; .1, MA28s; .1, MA31s: .1, MA31s; .1).



Figura 8. *Periglischrus iheringi* (Macho)

Periglischrus delfinadoae Dusbábek, 1968

Diagnosis, hembra con placa dorsal más larga que ancha, esta placa presenta áreas foveales bien definidas, con un patrón de 1-5-2-4-2-2-2 incluyendo el par de fóveas anterolaterales subtriangulares redondeadas, la placa también con microsedas y poros. Con cinco pares de sedas proteronotales y un par postestigmal de tamaño pequeño a mediano. Idiosoma con cuatro pares de sedas pequeñas y un par de poros, sedas Pn1-Pn5. Placa esternal, es difícil de observar, fuera de la placa se hallan tres pares de finas sedas esternales, la placa genital presenta un par de sedas muy finas, cerca de las sedas genitales se encuentra otro par de sedas finas. Idiosoma débilmente quitinizado, lleva siete pares de sedas finas. Sedas adanales desarrolladas. Sedas hipostosomales más finas que las gnatosomales, quelícero con quelas denticuladas, sedas pedipalpaes lisas. Patas con coxa I-III con dos sedas, cosa

IV con sedas finas. Seda posterior a la coxa II y seda anterior a la coxa III más largas y evidentemente denticulados. Las sedas más largas se encuentran en el fémur I, II y IV y en la genua I-IV, trocánter I-IV con una seda dorsal fuerte. Machos: Placa dorsal oblonga, fóveas de la placa dorsal débilmente marcadas, con una hendidura longitudinal central no esclerosada en la placa dorsal, con microporos y microsedas, con cinco pares de sedas proteronotales pequeñas y una postestigmal ligeramente mayor que las anterior. Sedas Pn1-Pn3. Placa esternogenital poco esclerosada, con cinco sedas esternogenitales medias. Patas, Coxa I y coxa II con reborde coxa. Espermadáctilo corto²⁷.

Material estudiado de *Periglischrus delfinadoae*. PUEBLA: 1♀, ex *Macrotus waterhoussi* 1♂, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' (MA58; .1).



Figura 9. *Periglischrus delfinadoae* (Hembra)

Periglischrus ojastii Machado-Allison, 1964

Diagnosis, hembra con idiosoma largo. Placa dorsal oblongo-oval, márgenes anterolaterales algo invaginados, formando unos hombros anterolaterales prominentes; tercera línea fóveal de la placa dorsal subdividida en dos y la quinta línea fóveal se fusiona con el par de fóveas posteromediales; además, la placa dorsal presenta pequeños poros y microsedas. Con cinco

pares de sedas proteronotales y uno postestigmal de tamaño medio a un poco largas, situadas a los lados de la placa dorsal; las Pn1-Pn2 distintivamente más cercanas entre ellas a diferencia de las otras, el par Pn5 es el más pequeño y las Pst situadas después del estigma. Peritrema recto. Idiosoma dorsal con cuatro pares de sedas pequeñas a diminutas, la tercera seda diminuta robusta y de punta roma; no existe ninguna seda posterior al nivel de la coxa IV. Sedas ventrales podosomales pequeñas a medianas en tamaño; sedas idiosomales pequeñas a diminutas. Placa esternal piriforme (forma de pera); márgenes posteriores y laterales ampliamente redondeados; proyección anterior angostada y redondeada; sedas esternales pequeñas. Patas con sedas dorsales largas, excepto la proximal anterodorsal del fémur II y la seda posterodorsal del fémur III que son diminutas. Las sedas posterolaterales de las patas I-II y las anterolaterales de la III-IV en forma de cuchillo, cortas, expandidas y aplanadas. Las sedas ventrales de las patas pequeñas a medianas; sin embargo algunas de las sedas anteroventrales y posteroventrales pueden estar agrandadas y espiciformes (forma de espiga)¹. Macho: idiosoma más largo que ancho con placa dorsal oblongo-oval; la parte terminal posterior angostada y con borde truncado; el cuarto posterior parcialmente dividido de la porción anterior por una línea de integumento. Placa dorsal con las fóveas de menor tamaño. Cinco pares de sedas proteronotales y un par de sedas postestigmales largas situadas lateralmente a la placa dorsal; las Pn1-Pn2 muy cercanas entre ellas y situadas en el área anterior a los peritremas; las Pn3-Pn5 laterales entre la placa dorsal y los peritremas; las Pst posteriores al estigma. Placa esternogenital en forma de espada de naipes cubriendo casi toda el área ventral; cinco pares de sedas largas y robustas en la placa esternogenital; el primer par de sedas esternales se extienden posteriormente más allá del nivel del segundo par de sedas esternales. Intercoxa IV con

siete pares de sedas más un par subterminal adanal; primer par de tamaño pequeño. Seda anterolateral de la coxa III muy pequeña, y la seda posterolateral de la coxa II muy larga. Sedas ventrales de las patas pequeñas a medianas en tamaño, la mayoría robusta y espiciforme. Sedas posterolaterales de las patas I-II, las sedas anterolaterales de las patas III-IV ligeramente curvadas; otras sedas antero y posterolaterales, la mayoría cortas y rectas. La mayoría de las sedas distales dorsales de los trocánteres, fémures, gúenas y tibias largas; otras sedas dorsales de las patas pequeñas a medianas, excepto por la seda proximal anterodorsal de fémur II diminuta. Espermadáctilo corto, en forma de bastón, no tan largo y curvado como en otras especies¹.

Material estudiado de *Periglischrus ojastii*. PUEBLA: 1♂, ex *Artibeus intermedius* 1♀, Santo Domingo Tonahuixtla; 18°08'24.9'', 97°52'58.1'' (MA33s1; .1).

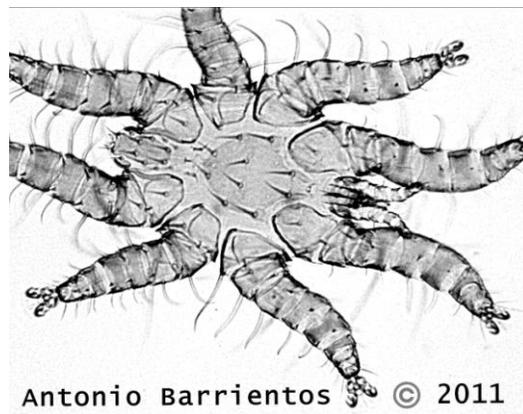


Figura 10. *Periglischrus ojastii* (Macho)

Familia Trombiculidae Ewing, 1944

Larva, gnatosoma presentan un par de ojos sencillos u ocelos a cada lado del escudo, pero también puede haber solo un ocelo a cada lado o ser formas ciegas; gran parte del cuerpo esta cubierto de sedas ramificadas que en ocasiones toman formas ensanchadas, pero que nunca son lisas, dispuestas frecuentemente en hileras regulares. Quelíceros de dos artejos, uno proximal y móvil otro distal en forma de hoja aserrada, con frecuencia se observa una especie de dobles en la punta lo que le llaman formación tricúspide. Pedípalpos con seis artejos, pero solo cinco son visibles, coxas fusionadas en la línea media y se proyectan hacia adelante formando las galeas, provistas cada una de una seda galeal, que puede ser lisa o ramificada, trocánteres fusionados a las coxas que siempre llevan centralmente una seda ramificada, el fémur y la genua pedipalpaes con una seda cada una, la tibia con tres sedas una dorsal, una dorsolateral y una ventral (fig. 11), así como una tibial terminal que por regla general, está dividida en varias partes; el tarso pequeño, ventral a la tibia, en situación opuesta a la uña tibial, provisto con varias sedas lisas o ramificadas y una seda lisa estriada basal. Idiosoma con un escudo dorsal anterior (en raras ocasiones hay más de un escudo dorsal) que puede tener o no proyección media anterior, provista de sedas marginales, según la especie. Sensilas flageliformes o expandidas en la parte media del escudo en número de tres, cinco o seis generalmente, pudiendo haber más, hasta 14. Patas, número de artejos de los tres pares de patas puede ser 6-6-6, 7-7-7 o 7-6-6 dependiendo de que fémur este dividido en basifemur y telefemur; en las Coxas I hay siempre un órgano de Claparede. Los trocánteres siempre poseen una seda ramificada, a partir del fémur las sedas ramificadas van aumentando en número hasta el tarso, existiendo además las sedas especiales, características de géneros y especies recibiendo el nombre de artejo al que

pertenecen femorales, geniales, tibiales y tarsales.²⁷.

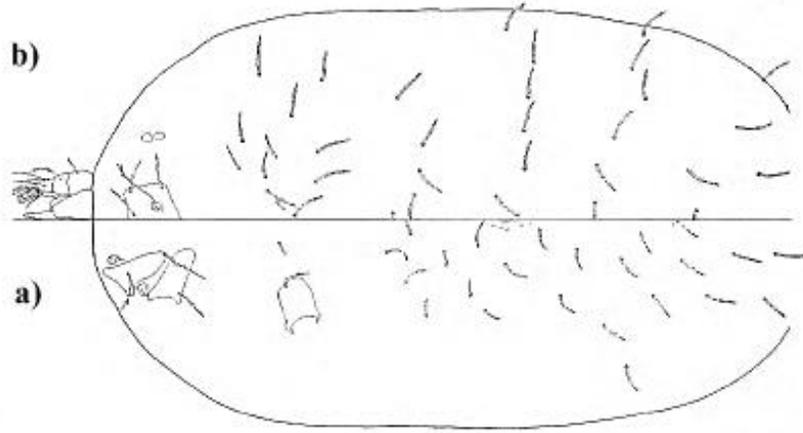


Figura 11. Representación de un ácaro de la familia Trombiculidae. a) Vientre, b) Dorso. Fuente: Gonzáles, 2008²⁵

Subfamilia Trombiculinae Swing, 1944

Larvas, poseen un escudo sin proyección media anterior; una seda AM (sólo falta en *Walchioides gouldi*); con tres, cinco o siete sedas escutelares; sensilas flageliformes o expandidas; sin estigmas o tráqueas; artejos de las patas 7-7-7 ó 7-6-6; coxas I unisetosas⁶⁷.

TRIBU TROMBICULINI Vercammen-Grandjean, 1960

Larvas con sensilas del escudo flageliformes, lisas o con ramas pareciendo plumosas; algunas especies presentan sétulas engrosadas o expandidas que disimulan la delgadez de la vaina. Todos los géneros poseen 7 artejos en las patas exceptuando *perates*⁶⁷.

Género *Hoffmanniella* Vercammen-Grandjean, 1960

Larvas, quelíceros con artejo distal con la formación tricúspide. Pedípalpos: tarso con uña tibial trifurcada; sedas galeales lisas. Escudo cuadrangular, con ángulos salientes y bordes laterales cóncavos; superficie con puntuación escasa y grande; con cinco sedas; sensilas flageliformes, frágiles, con ramas en su mitad distal y bases muy separadas entre sí. Ojos, 0/0 ó 2/2, el segundo más pequeño, rudimentario. Patas: artejos 7-7-7; todas las coxas unisetosas; con tres genuales I, una genial II, una genial III y una tibial III; sin mastigosedas; la microgenual I en forma de papila (papiliforme)⁶⁷.

Hoffmanniella beltrani Hoffmann, 1949

Diagnosis, PF, B/B/NBN; con dos pares de ojos; los posteriores más pequeños y rudimentarios; unas 54 sedas dorsales en el idiosoma, ordenadas las primeras hileras: dos (hum.) + 6,6,8, las restantes dispuestas irregularmente (fig. 12)⁶⁷.

Material estudiado de *Hoffmanniella beltrani*. PUEBLA: 1L, ex *Balantiopteryx plicata*, 1♂, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' (MA37; .1).

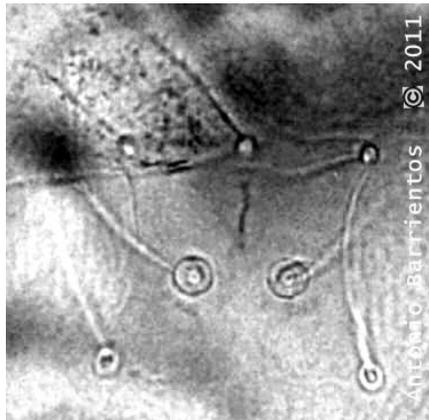


Figura 12. Escudo dorsal en forma cuadrangular de *Hoffmanniella beltrani*

Género *Microtrombicula* Wing, 1950

Microtrombicula sp Wing, 1950

Diagnosis, larvas: quelíceros con artejo distal con la formación tricúspide. Pedipalpos: tarso con la seda tarsal ramificada y lisa, sin subterminal; una tibial bi-ó trifurcada; sedas galeales lisas o ramificadas. Escudo con forma subpentagonal, moderadamente punteado, con 5 sedas flageliformes o ligeramente expandidas (fig. 13); las AL submarginales. Ojos, 2/2 en una placa ocular. Sedas esternales, dos o tres pares. Patas, artejos 7-7-7; coxas I y II unisetosas, coxas III con sedas múltiples (1 a 8)⁶⁷.

Material estudiado de *Microtrombicula sp*. PUEBLA: 1L, ex *Balantiopteryx plicata*, 1♂, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' (MA55; .1).



Figura 13. Escudo dorsal en forma subpentagonal *Microtrombicula*

Género *Tecomatlana* Hoffmann, 1947

Larvas, quelíceros con artejo distal con un doblez apical que se ve aserrado. Pedipalpos: tarsal con 7 sedas ramificadas y una seda subterminal; uña tibial con 4 o 6 divisiones; sedas

galeales lisas. Escudo: pequeño y pentagonal, con los lados convexos (fig. 14); con 3 sedas PL por fuera del escudo; AM es mayor que las PL que a su vez, son más largas que las AL; sensilas flageliformes, con ramas delgadas en su mitad apical; sus bases están relativamente cercanas una de la otra. Ojos: 2/2 grandes. Patas: artejos 7-7-7; todas las coxas unisetosas; con 2-3 genuales I, 1 genual II, 1 genual III, 1 tibial III y 1 mastigotarsal III, que a veces presenta barbas; con subterminal y parasubterminal I⁶⁷.

Tecomatlana sandovali Hoffmann 1947

Diagnosis, PF, B/B/BBB; uña tibial del pedipalpo tetrafurcada; quelíceros con 3 ó 4 dientecillos reflejos en el margen posterior del doblez apical; unas 44 sedas dorsales, dispuestas las 4 primeras hileras: 2 (hum.) + 8,8,6,6; con 2 genuales⁶⁷.

Material estudiado de *Tecomatlana sandovali*. PUEBLA: 2L, ex *Balantiopteryx plicata*, 1♀, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' (MA65; .1).



Figura 14. Escudo dorsal pentagonal de *Tecomatlana sandovali*

Género *Parasecia* Loomis, 1966***Parasecia sp*** Loomis, 1966

Diagnosis, larvas con quelíceros; artejo distal con un solo diente dorsal o ventral. Pedipalpos; tarso con la tarsal, 7 sedas ramificadas y una subterminal; una tibial o bi-ó trifurcada; sedas galeales lisas o con ramas. Escudo rectangular, con margen posterior sinuoso (fig. 15); con 5 sedas de las cuales, las anteriores están alejadas del borde; sedas AL más cortas que la AM, que a su vez, son más cortas que las PL; sensilas flageliformes. Ojos: 2/2. Patas: artejos 7-7-7; todas las coxas unisetosas; con dos o tres genuales I, una genual II, una genual III, una tibial III y con o sin mastigotarsal III; con subterminal y parasubterminal I⁶⁷.

Material estudiado de *Parasecia sp.* PUEBLA: 2L, ex *Glossophaga morenoi*, 1♂, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' (MA16; .1)



Figura 15. Escudo rectangular de *Parasecia sp*

Subfamilia Leewenhoekiinae Womersley, 1944

Las larvas de la subfamilia Leeuwenhoekidae son parásitas de aves, reptiles y mamíferos⁵⁴; 15 especies se han encontrado en mamíferos de México, principalmente el género *Whartonia* parasitando especialmente murciélagos⁴¹.

Género *Whartonia* Ewing, 1947

Larvas pequeñas con quelíceros 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 murciélagos⁵⁴.

Se han descrito 40 especies pertenecientes al género *Whartonia*, 15 para el nuevo mundo. La mayoría encontrados asociados a murciélagos, solo las descritas para el nuevo mundo incluyen seis especies asociadas a rodeores⁴¹.

Whartonia glenni Brennan, 1962

Diagnosis, larva con escudo trapezoidal, margen posterior y anterior ligeramente convexo (fig. 16), seis sedas escapulares muy similares, moderadamente largas, y ramificadas en la punta, sensilas largas y flageliformes, presencia de ojos 2+2, quelíceros muy fuertes⁶⁷.

Material estudiado de *Whartonia glenni*. PUEBLA: 23L, ex *Balantiopteryx plicata*, 5♀, 5♂, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' (MA10R; .1, MA11; .1, .2, .3, .4, .5, .6, MA12; .1, MA13; .1, .2, .3, .4, MA15; .1, MA33; .1, MA34; .1, MA35; .1, MA36; .1, MA51; .1).

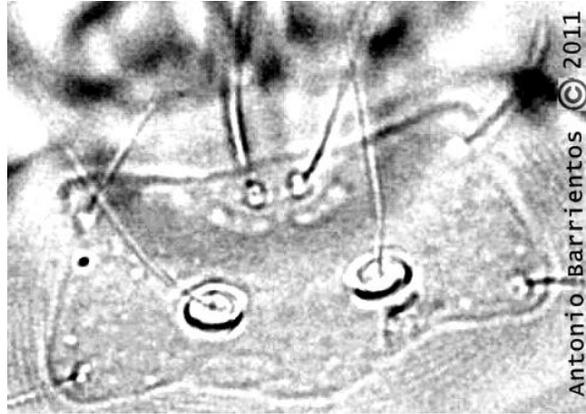


Figura 16. Escudo con borde anterior y posterior convexo de *Whartonia glenni*

Whartonia carpenteri Brennan, 1962

Diagnosis, PF, B/B/BBB; uña tibial del pedípalo trifurcada; sedas galeales con ramas; sensilas del escudo con 2 ramas largas; sin seda tarsal III (fig. 17)⁶⁷.

Material estudiado de *Whartonia carpenteri*. PUEBLA: 9L, ex *Balantiopteryx plicata*, 3♂, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' (MA10; .1, MA33R; .1, MA63; .1, .2, .3).

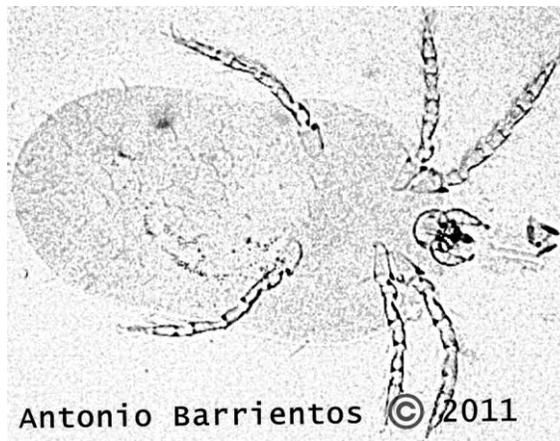


Figura 17. Larva de *Whartonia carpenteri* (vista ventral)

Familia: Sarcoptidae Murray, 1877

Fain, 1969³⁷ reconoció dos subfamilias: 1) Sarcoptinae, incluye los géneros *Cosarcoptes*, *Pithesarcoptes*, *Prosarcoptes*, *Sarcoptes*, y *Trixacarus* y 2) Notoedrinae la cual incluye *Chirnyssoides*, *Chirophagoides*, *Notoedres* (fig. 18) y *Nycteridocoptes*. Además, reconoció cinco subgéneros dentro *Notoedres*. Las subfamilias se define por el número de setas en tarsos 1-11 que se transforman en espinas (2 en el Sarcoptinae, 4 en el Notoedrinae), ausencia de fusión del tarso y IV de la tibia en el macho (fusionado en el Sarcoptinae, ligero en el Notoedrinae)⁶⁴.

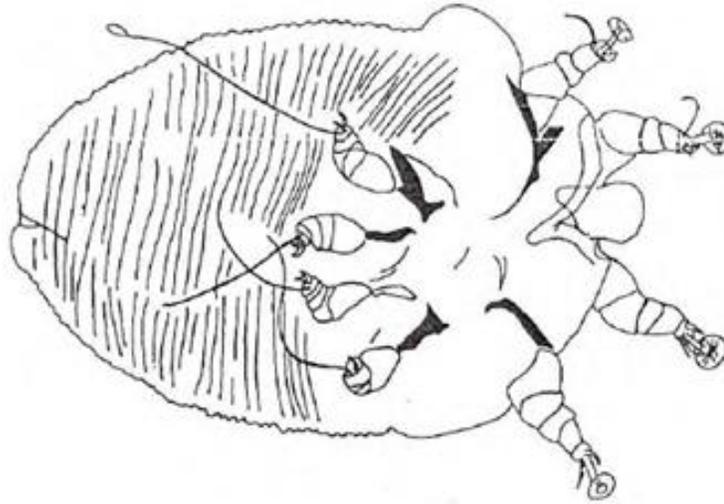


Figura 18. *Notoedres lasionycteris*. Idiosoma de la hembra. Fuente: Gonzáles, 2008²⁵

Género *Chirnyssoides* Fain, 1959

Diagnosticado en todas las etapas por la pérdida de setas *la* I-II, en la larva por el aspecto rudimentario de sedas *cp*, en inmaduros y hembras con sedas pequeñas *c1*, en las ninfas y hembras sedas pequeñas *sci* y *c2*; en la hembra por el aspecto pequeño o vestigial de las

sedas *c3*; en el macho por la modificación de las sedas *sce* en espinas alargadas, y sedas *gT* I-II T en espinas alargadas⁶⁸.

Chirnyssoides caparti Fain, 1959

Diagnosis, en los inmaduros y hembras pérdida de la rama basal de cada apodema coxal III (reversión), en el macho por la transformación de las sedas *cp* en forma de barras largas, como columna vertebral. Esta especie se encuentra exclusivamente en las alas (fig. 19)⁶⁸.

Material estudiado de *Chirnyssoides caparti*. PUEBLA: 1♀, ex *Artibeus intermedius*, 1♀, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' (MA95; .2).

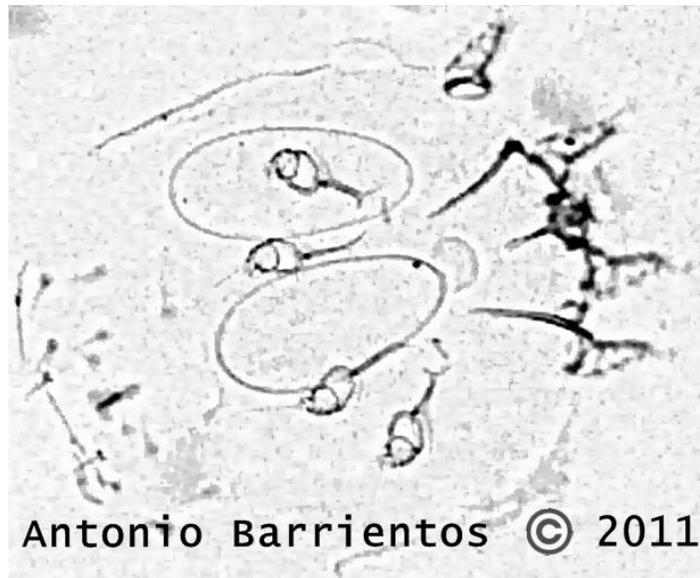


Figura 19. *Chirnyssoides caparti* (vista ventral)

FAMILIA STREBLIDAE Wiedemann, 1824

Moscas pupíras: pequeñas, de 1.5-2.5mm de longitud, aunque hay especies neotropicales que alcanzan los 5mm de longitud; ectoparásitos de murciélagos. Cabeza, pequeña y redondeada con o sin ctenidio, frecuentemente aplanada y ocasionalmente comprimida lateralmente; frecuentemente dividida a lo largo de la línea media, dando origen a dos placas frontoorbitales llamadas laterovértices en donde se sitúan los ojos lateralmente; ojos reducidos, generalmente con 7-11 facetas. Antenas poco conspicuas. Partes bucales del tipo picador-chupador. Tórax: convexo y subgloboso, casi cuadrado comprimido lateralmente. Pronoto reducido, poco conspicuo y con los lóbulos postnatales indiferenciados. Escudo con una sutura transversal completa o incompleta (fig.20); pre-escudo con una sutura longitudinal media de forma variable pero que puede unirse con la sutura transversal: escudete generalmente bien desarrollado: lateroterguito del postnoto regularmente bien desarrollado, pero reducido en las especies ápteras; disco del escudo sedoso, con sedas que varían generalmente en tamaño y densidad en cada especie; escudete de una a ocho sedas largas: en las especies del nuevo mundo generalmente son cuatro; postnoto sin sedas. Patas: la posterior más larga que las otras, en ocasiones extremadamente largas; tibia sin espinas apicales; uñas largas y simples, especializadas para asirse del huésped; pulvilos en forma de cojinetes: emporios simples, aplanados o pectinados. Alas: ligeramente más cortas en los machos; venas con sedas cortas o ligeramente largas en ambas caras; vena Sc corta y representada por una línea difusa muy cercana a la RI: vena C termina en la punta de R 4+5: R1 se une a C en el tercio distal del ala; vena R 2+3 se une a C cerca del ápice; vena transversal r-m se sitúa poco antes de la línea media del ala: vena M t+2 por lo general alcanza el margen del ala; vena transversal dm-cu se sitúa cerca del ápice; vena A1 larga;

A2 muy corta, casi se desvanece distalmente. Algunas especies son braquípteras y ocasionalmente ápteras. Abdomen membranoso, especialmente en las hembras grávidas: terguitos I+II subcuadrados o subrectangulares, estigmas I se sitúan en la sutura existente entre los terguitos I y II; estigmas II generalmente situados en los lóbulos posterolaterales o en las membranas laterales y ventrales de cada lóbulo; estigmas I-VII presente en los géneros del Nuevo Mundo. Esternitos I y II separados; el esternito I por lo general como un esclerito que lleva una seda; esternito II generalmente largo, con forma rectangular, subcuadrada, subtriangular o cordiforme, sin sedas en la región anterior y con quetotaxia variable en la región mediana posterior. Generalmente los terguitos III-VI y esternitos III y IV no están esclerosados en ninguno de los dos sexos. Hembras: El terguito VII se presenta como un esclerito pequeño o como dos placas laterales separadas y con sedas o en ocasiones fusionadas al epiprocto; terguitos VIII membranoso o fusionado al hipoprocto; epiprocto parecido a un cono de forma y tamaño variables. Cercos pequeños, libres o fusionados con el epiprocto; en ocasiones se fusionan con el hipoprocto formando un arco ventral. Sin esternito VII o si esta presente, como una placa medioventral. Hipoprocto bien desarrollado, generalmente formando una estructura en forma de U bien esclerosada, la cual se articula o se fusiona con el epiprocto. Machos: El esternito V ausente o presente, y cuando lo está es bien desarrollado, conformando una placa simple o subdividida. Terminalia retráctiles; segmentos abdominales VII y VIII girados 180°, segmento IX girado 360°. Esternito VI localizado dorsalmente en la porción anterior de los terguitos VII+VIII. Epandrio largo y con forma de túnel o en ocasiones reducido y compuesto tan sólo por el terguito IX; en otras, parcial o completamente fusionados con el epiprocto, pudiendo fusionarse también con los terguitos VII+VIII o sólo con el VIII. Cercos pequeños pero

bien diferenciados. Epiprocto con desarrollo variable, ocasionalmente fusionado con un

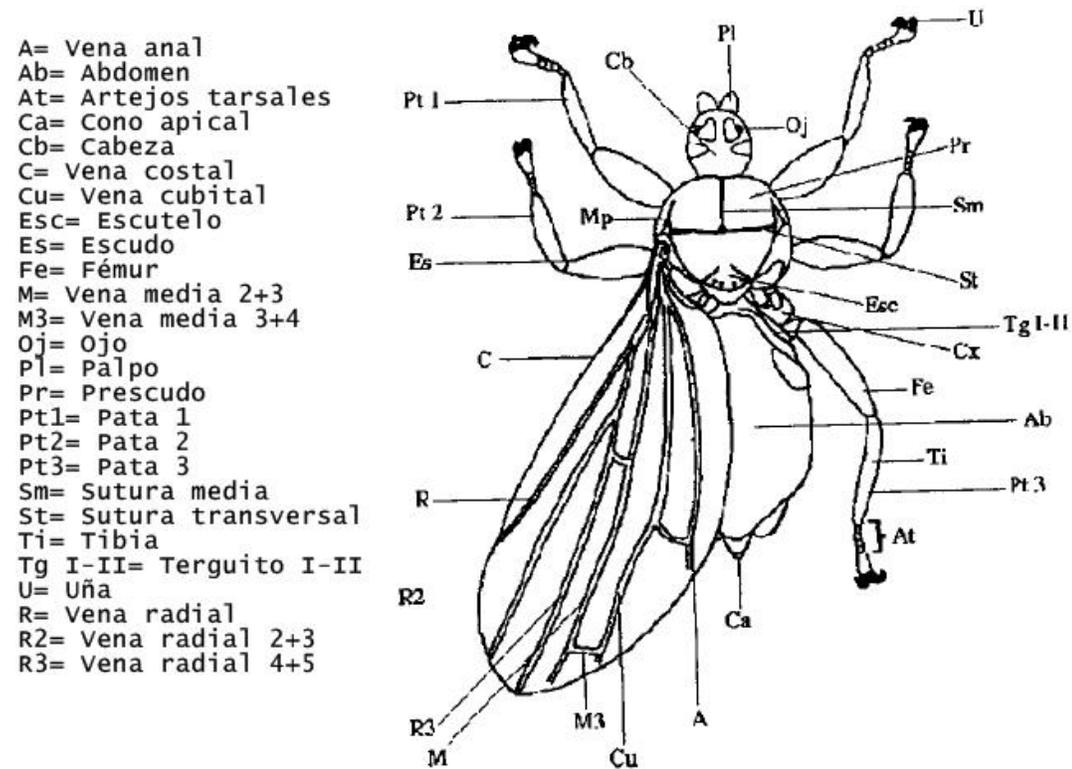


Figura 20. Vista dorsal del cuerpo de un estréblido hembra. Fuente: Catalán, 2001⁵⁹

esclerito y formando el epandrio, pero siempre articulado con el hipoprocto. El esternito X con forma de diamante u hoja de espada formando un esclerito de orientación dorsoventral que se articula dorsoventralmente cerca del margen del cerco. Sustilos poco desarrollados, excepto en Nycterophilinae; en otros géneros representados por pequeñas placas esclerosadas o pequeños acúmulos de sedas. Esternito IX con apodema anteromedial largo y con dos gonopodios digitiformes; gonopodios con dos pares de sedas semibasales, uno de los cuales es más largo que el otro; también con varias sedas sensoriales diminutas; esternito cerrado dorso posteriormente formando un conducto en el que el edeago se sitúa.

Eeago largo y delgado, con Forma de costilla en su parte distal y flageliforme o con forma de hoja de espada, enrollando o parcialmente enrollado basalmente. Apodema del edeago largo y delgado, tanto o más largo que el apodema del hipandrio. En Nycterphilinae los terminalia están expuestos⁶⁰.

Género *Nycterophilia* Ferris, 1916

Cuerpo comprimido lateralmente como en las pulgas. Cabeza: El vértice se proyecta en lóbulos lateral; el occipucio presenta el margen posterior cóncavo y se sobrepone al tórax: laterovértices diferenciados, donde se sitúan los ojos: no desarrollados y nunca presentan más de una faceta: cada postgena termina centralmente formando un proceso en el cual se encuentra una seda robusta, por debajo de la cavidad oral; teca y palpos verticales cuando están en reposo. Tórax: corto, el margen anterior con cierto invaginamiento; el mesonoto sin sutura media y con la sutura transversa completa y muy marcada: escudete fuertemente convexo y corto: con un par de macrosedas parcialmente fusionadas; suturas vertical y longitudinal presentes: placa pleurotrocántica móvil separada de la esternopleura por una sutura membranosa. Alas: En las especies macrópteras, las alas presentan la vena Costa, una longitudinal completa y parte de la vena Radial bien desarrolladas; cuando están en reposo se pliegan sobre el cuerpo. En las especies micrópteras la venación es indistinguible. Balancines largos y conspicuos. Patas: Fémures y tibias de todas las patas con un anillo poco pigmentado; precosas largas que se proyectan dorsalmente; márgenes lateroventrales y posteroventrales armados con sedas espiciformes fuertes que forman un pseudoctenidio. Abdomen: Tergitos I y II separados centralmente por una sutura vertical membranosa, fusionada dorsalmente; lóbulos laterales del tergito II con sedas discales. Hembras:

Segmentos del III al VI con sedas conectivas pareadas. Cono Terminal prominente, dorsal al proctígero que se encuentra libre. En posición ventral al proctígero hay una placa esclerosada pequeña conectada por un surco a un pequeño esclerito enfrente de la vulva. Siete esternitos normalmente triangulares en posición ventrolateral. Machos: La posición apical del hipopigio es un segmento separado que lleva los terminalia. Este consiste en una proyección ventral en forma de abrazadera o gonopodios de cada lado, que apicalmente tiene un rapagón articulado; un par de gonapófisis conspicuas situadas entre los gonopodios y articuladas basalmente con el margen ventroposterior del hipopigio; finalmente, entre las gonapófisis existe un edeago asintado cuyo apodema es corto y liso. El tergito IX con macrosedas dorsoapicales. Cercos a cada lado del ano⁶¹.

Nycterophilia coxata Ferris, 1916

Diagnosis, cuerpo comprimido. Cabeza con palpos más ovalados que redondeados, bordeados por sedas grandes; la labela sobrepasa los palpos labiales; ojos conspicuos, están pigmentados y con una sola faceta: el laterovértice con numerosas sedas dirigidas hacia los ojos: occipucio oblicuo hacia el posoccipucio, el cual es marcadamente convexo y su margen posterior parece descansar en el margen anterior del tórax. Tórax, mesonoto cubierto por numerosas sedas dispuestas en hileras uniformes: el primer par de estigmas en posición anterior media del tórax, cerca del margen anterior; escudo pequeño, cóncavo y con dos sedas gruesas en su vista lateral y además presentan una hendidura membranosa longitudinal y otra vertical, ambas bien definidas. Patas, prefémur en su cara externa con una hilera de cinco sedas en su margen superior alterado con una u ocasionalmente con dos sedas pequeñas, presenta además una hilera de sedas submarginales; cara interna con

espinas hacia su margen dorsal y ventral: procoxa dirigida hacia atrás y en su margen inferior presenta un pequeño pseudectenidio formado por ocho dientes: profémur, mesotibia y metatibia cubiertas con microsedas en su porción apical y se extienden hacia la parte media por una o dos sedas; metatarsómeros cubiertos por numerosas microsedas: espina metacoxal conspicuamente larga (fig. 21). Alas, bien desarrolladas: venas costal, longitudinal y la tercera vena normalmente desarrolladas; las demás en su parte apical débilmente marcadas. Abdomen, tergitos I y II separados centralmente por una estructura membranosa vertical y fusionada dorsalmente: tergito I con dos sedas en su región media y en la región posterior con una hilera de sedas: los lóbulos tergaes del esternito II en su margen posterior con tres espinas fuertes, una de ellas más pequeña que las otras dos; anteriores a éstas se presentan seis sedas delgadas: esternito I con una fila de seis sedas, el II con nueve sedas que aumentan gradualmente de tamaño: primer par de estigmas situado por encima del margen medio del primer esternito y el segundo par situado por encima del margen medio, el tercer par ubicado debajo del ángulo posterior del tergito II; del cuarto al sexto par de estigmas colocados hacia el conexivo y el séptimo colocado más ventralmente. Hembras, cono terminal prominente y dorsal al proctígero: presenta en su parte apical cuatro macrosedas; proctígero con cinco sedas, dos de ellas muy pequeñas. Machos, tergito nueve con ocho sedas, dos de ellas más grandes colocadas en la parte inferior y superior del conjunto de sedas: dorsal a éstas se presenta una seda pequeña: edeago y gonapófisis sin sobre pasar los rapagones, los cuales son puntiagudos, armados en su margen infero-posterior con una seda larga y delgada⁶¹.

Material estudiado de *Nycterophilia coxata*. PUEBLA: 9♀12♂, ex *Macrotus waterhousii*

1♂, *Leptonyceteris curasoae* 1♂, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' (MA02, MA17).

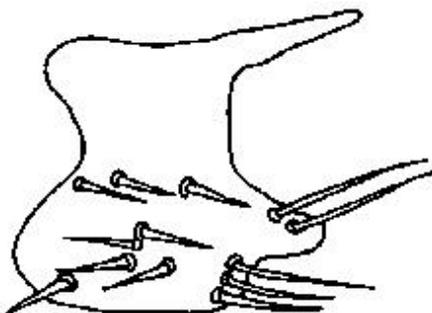


Figura 21. *Espolón metacoxal de Nycterophilia coxata*. Fuente: Catalán, 2001⁵⁹

Nycterophilia parnelli Wenzel, 1966

Diagnosis, cabeza con ojos visibles y pigmentados. Laterovértices con 10-11 sedas de tamaño variable, dos o tres pares notablemente más largos que los otros a pesar de no ser macrosedas; occipital con un par de macrosedas dorsales de cada lado; márgenes posteriores de la cabeza a cada lado con una hilera vertical de siete a nueve sedas cortas; margen lateral de la cabeza con una fila transversal de cinco a siete sedas cortas medianas. Tórax con mesónoto cubierto dorsalmente con sedas cortas. Escudo con seis sedas largas anteriores, que consisten en dos a cada lado y un par medio, este último seguido posteriormente por par de sedas cortas; escutelo con un par de sedas medianas, a menudo parcialmente fusionadas con macrosedas. Alas, iguales a *N. coxata*. Patas, profémures con cinco macrosedas alternadas con sedas cortas en el margen superior; cara externa con sedas dorsales discales submarginales y dispuestos en hileras longitudinales irregulares, cara interna con tres sedas, como espinas, dos delgadas y situadas centralmente, una más larga, cerca del tercio apical, espina metacoxal corta (fig. 22). Protibia con ápice débilmente en

punta; sedas marginales y submarginales de la cara exterior de longitud media. Tibias y tarsos muy similares a los de *N. coxata*. Abdomen, hembra, tergito I con dos sedas, una sobre la otra, al centro y en la cara antero-lateral, junto con el margen posterior con sedas finas y cortas. Tergito II en medio del margen posterior con cuatro sedas delgadas y largas, dos a cada lado. Lóbulos laterales robustos y grandes, sedas espiniformes en el borde posterior, una seda espiniforme corta por encima de ellas y anterior a esta, sedas finas. Conexivo dorsal desnudo excepto por lo siguiente: los segmentos III-V representados dorsalmente por pares de macrosedas, tergitos VI y VII cortos; tergito III representado por dos pares, estos "conectados" por sedas al conexivo lateral por una hilera de sedas; tergito VII pequeño, débilmente esclerotizado, con cuatro sedas. Cono terminal con un solo par de macrosedas dorso-apical y ventral a estas, ocho sedas de longitud variable, una de ellas (antero-mediana) mucho más larga que las otras. Margen posterior del esternón, centralmente con un par de sedas fuertes y dorsalmente con una fila de sedas, las más ventrales muy finas y cortas, las sedas secundarias, "trenzadas", dorsalmente. Margen posterior del esternón II con sedas trenzadas, estas cada vez más gruesas, borde ventromedio del esternón V con un margen de sedas largas; tergito VI dorsalmente desnudo y conectado con VII + VIII a lo largo de la línea media ventral⁶¹.

Material estudiado de *Nycterophilia parnelli*. PUEBLA: 3♀, 9♂, ex *Leptonycteris curasoae* 1♀, 2♂, Santo Domingo Tonahuixtla; 18°08'24.9'', 97°52'58.1'' (MA20s, MA21s, MA25s).

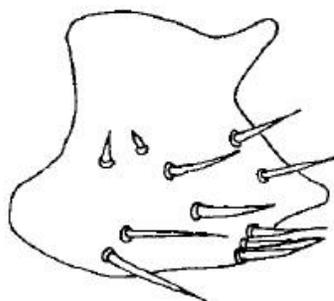


Figura 22. Espolón metacoxal de *Nycterophilia parnelli*. Fuente: Catalán, 2001⁵⁹

Género *Trichobius* Gervais, 1844

Especies poco modificadas a la vida parasitaria. Cabeza, parte posterior estrecha, como embudo. Superficie dorsal sin subdivisiones, con sólo dos elevaciones ovales posteriores o con los laterovértices y los lóbulos occipitales bien individuales. Ojos, 1-36 facetas. Palpos planos, redondos, ovales o con el extremo distal recto, con sedas en el margen y, por lo menos, casi la mitad de la superficie ventral cubierta de sedas. Tórax, tan ancho o un poco más que largo: mesónoto convexo o recto, con el margen anterior redondeado o recto. Sutura transversal completa y bien definida; la mediana recta y unida o no a la transversal o en forma de Y invertida. Mesonoto con el borde anterior redondeado o ligeramente proyectado entre las coxas. Mesonoto con o sin lóbulo metasternal. Alas, normalmente desarrolladas, con las venas usuales y con o sin sedas en el ángulo basal de la vena anal. Patas, cortas, casi el mismo tamaño, o con el par posterior alargado, en este caso las tibias son cilíndricas y rectas. Margen posterior de las tibias sin macrosedas, aunque en algunos casos puede haber sedas un poco más largas que el resto. Abdomen, parte dorsal sin sedas, si éstas existen, por lo menos la zona más anterior del dorso del abdomen está desnuda. Hembras, tergito VII siempre está presente, pudiendo estar dividido o no, aunque a veces

está unido a la placa supra-anal y es difícil de discernir, con un número variable de sedas. El vientre sólo con el esternito VII presente, pudiendo estar dividido o no. Machos, esternitos V+VI pueden estar presentes ambos, uno o ninguno. Esternito VII+VIII y tergitos IX presentes y bien esclerosados. Edeago fino, largo y enrollado⁶².

Trichobius adamsi, Augustson, 1943

Diagnosis, cabeza con ojos grandes, proyectados más allá del borde lateral de la cabeza, lisos, no facetados: palpos ovalados (fig. 23). Tórax, redondeado, más ancho que largo: suturas transversal y media del mesonoto no unidas; mesonoto con áreas conspicuas sin sedas: en el pronoto, además de las macrosedas usuales, presenta dos sedas al final de la sutura media: preescudo con 18 sedas largas en su parte anterior y lateral con algunas sedas pequeñas en su parte posterior, que siguen más o menos el curso de la sutura mesonotal transversa: escudo con algunas sedas largas lateralmente y un grupo de sedas pequeñas enfrente del escutelo, con el patrón de la “W” pero con la diferencia de que las externas están agrupadas en una sola fila y las internas que tienen forma de “V” esta formada por dos o tres filas irregulares de sedas que se extienden hacia arriba y hacia los lados, pero dejando áreas desnudas. Abdomen, placas abdominales pequeñas, redondeadas, con sedas pequeñas en su superficie y sedas más largas en su borde posterior, uniformemente distribuidas. Macho sin esternito 6⁶².

Material estudiado de *Trichobius adamsi*. PUEBLA: 3♀, 9♂, ex *Macrotus waterhousii* 2♂, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' (MA02, MA58).

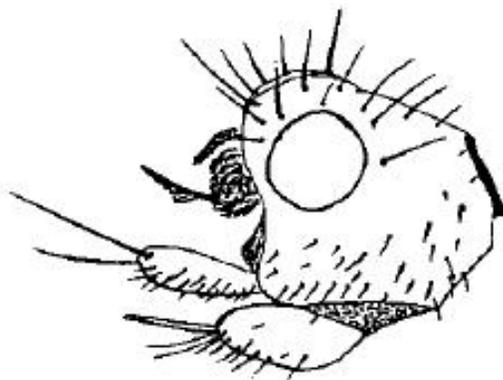


Figura 23. Vista lateral del ojo de *Trichobius adamsi*. Fuente: Guerrero, 1994⁶²

Trichobius dugesii Townsend, 1891

Diagnosis, cabeza con ojos con 7-12 facetas. Lóbulos occipitales visibles con 9-11 sedas. Tórax, sutura mediana no unida a la transversal (fig. 24). Mesonoto con sedas, más sedas que el prescudo; con microtriquias sólo en un área muy estrecha a lo largo del margen notopleural, anterolateralmente con sedas medianas discales. Lóbulo Metasternal presente, corto, ancho y redondo, no en punta, no unido al metepimeron. Alas, sexta vena del ala longitudinal sin sedas en o cerca del ángulo basal. Abdomen, tergito VII trapezoidal, con pares de sedas dispuestos uno detrás del otro, el par anterior más largo (uno o dos pares a veces ausente). Placa supra-anal con seda lateral a cada lado⁶³.

Material estudiado de *Trichobius dugesii*. PUEBLA: 1♀, 4♂, ex *Glossophaga morenoi* 2♀ 1♂, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' (MA04, MA07, MA16).

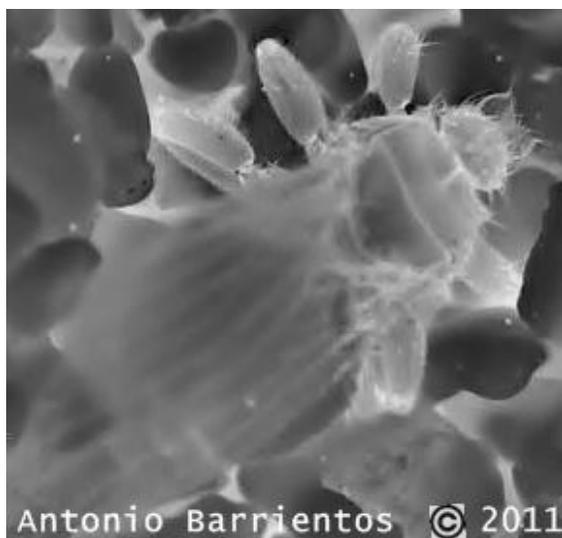


Figura 24. *Trichobius dugesii* (vista dorsal)

Trichobius intermedius Peterson y Kurka, 1974

Diagnosis, cabeza con ojos pequeños, menores que el ancho máximo de cada laterovértice. Palpos con menos de la de mitad de la superficie ventral setosa. Microtriquias del prescudo sólo en los bordes externos; sutura transversal fuertemente angulada, formando una concavidad; sedas del preescudo acortándose poco a poco desde los ángulos anterolaterales al centro del área discal (fig. 25); la fila antescutelar con las sedas largas, el doble de las anteriores a ella. Hembra, sin sedas más largas y fuertes detrás del lóbulo lateral del tergo 1+2; tergo 7 con dos pares de sedas pequeñas formando dos filas, el par anterior más largo, del mismo tamaño que el par de sedas situadas en los márgenes de la placa supraanal. Machos con el esterno 6 presente⁶³.

Material estudiado de *Trichobius intermedius*. PUEBLA: 1♀, 1♂, ex *Artibeus jamaicensis* 1♀, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' (MA30).



Figura 25. *Trichobius intermedius* (vista dorsal)

Trichobius joblingi Wenzel, 1966

Diagnosis, cabeza con laterovértices y lóbulos occipitales bien esclerosados y distintos. Laterovértices con cinco macrosedas y dos sedas pequeñas, una en la base de la antena, otra anterior al ojo compuesto. Lóbulo occipital con ocho a nueve macrosedas y dos sedas menores en margen posterior. Ojos con 10 a 11 facetas. Tórax, pre-escudo con microtriquias apenas en el borde externo. Sutura longitudinal no unida a la sutura transversal. Sedas antescutelares dos o tres veces más largas que las sedas inmediatamente anteriores a ellas. Lóbulo metasternal trapezoide, curvado dorsalmente, no unido al metepímeron. Abdomen, lóbulo de sintergito I+II con 20 a 24 sedas. Hembra, abdomen con conexivo abdominal, posteriormente al lóbulo del sintergito I+II, con cuatro a cinco sedas más largas, de difícil observación en individuos con abdomen contraído, seguidas de pequeña área sin sedas y, después, una fila de sedas más largas que las del conexivo, iniciando el tercer espiráculo y terminando entre el quinto y sexto espiráculo. Tergito VII pequeño, poco esclerosado, con dos pares de sedas; un par anterior más largo y más externo y un par posterior más interno. Epiprocto con cuatro macrosedas distales, par lateral más

anchas y largas que el par central, y un par de sedas laterales menores. Esternito VII dividido en dos escleritos ovals con 11 a 12 sedas en cada una. Macho, abdomen con esternito V presente. Esternito VI filiforme. Sintergosternito VII+VII con cinco a seis sedas de cada lado. Tergito IX con 11 a 14 sedas. Gonópodos asimétricos, en vista lateral, casi rectilíneos, levemente curvado centralmente, con una fila de sedas ventrales entre macrosedas y el ápice. Pocas sedas laterales y una dorsal en tercio distal⁶³.

Material estudiado de *Trichobius joblingi*. PUEBLA: 1♀, 1♂, ex *Balantiopteryx plicata* 1♀, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' (MA56).

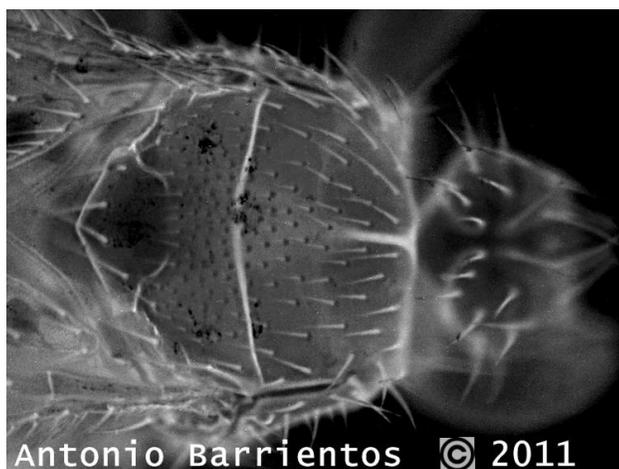


Figura 26. *Trichobius joblingi* (vista dorsal)

Trichobius parasiticus, Gervais, 1844

Diagnosis, cabeza con palpos más largos que anchos y con la superficie dorsal cubierta por microsedas; los ojos son multifacetados; el laterovértice con cinco sedas: los lóbulos occipitales con nueve sedas y en el margen posterior presenta dos sedas pequeñas: la labela no sobrepasa el ápice de los palpos: la teca es piriforme. Tórax, sutura media mesonotal y

transversal mesonotal incompletas, anterior a esta última se disponen tres grupos de sedas en disposición 2-5-3: el margen posterior del escudo con una hilera de sedas en forma de W, el escutelo con cuatro sedas escutelares. Patas, pro, meso y metafémures con sedas largas y delgadas en la superficie externa proximal. Alas, vena costal y la radial con sedas en su base; la R2 está algo curvada hacia su región distal. Abdomen, primer y segundo terguito con aproximadamente dos sedas en su superficie antero-lateral y en el margen dorsal presenta dos o tres sedas delgadas; el primer y segundo esternito cubiertos en su totalidad por sedas de igual tamaño: conexivo dorsal en cuatro pares de sedas dispuestas segmentariamente: el conexivo lateral y ventral cubierto con sedas de tamaño uniforme. Hembras, séptimo terguito más ancho que largo y con cuatro sedas, las centrales más pequeñas: séptimo esternito con alrededor de 15 sedas dos de ellas grandes; la placa supranal con dos hileras de sedas en disposición 4-4, la anterior formada por sedas pequeñas. Machos, sexto terguito es más largo que ancho, con seis sedas hacia los márgenes laterales, una de ellas larga; el séptimo terguito con aproximadamente nueve sedas hacia sus márgenes laterales⁶³.

Material estudiado de *Trichobius parasiticus*. PUEBLA: 14♀, 12♂, ex *Desmodus rotundus* 1♀1♂, *Artibeus intermedius* 2♀, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' (MA03, MA87, MA88, MA97).

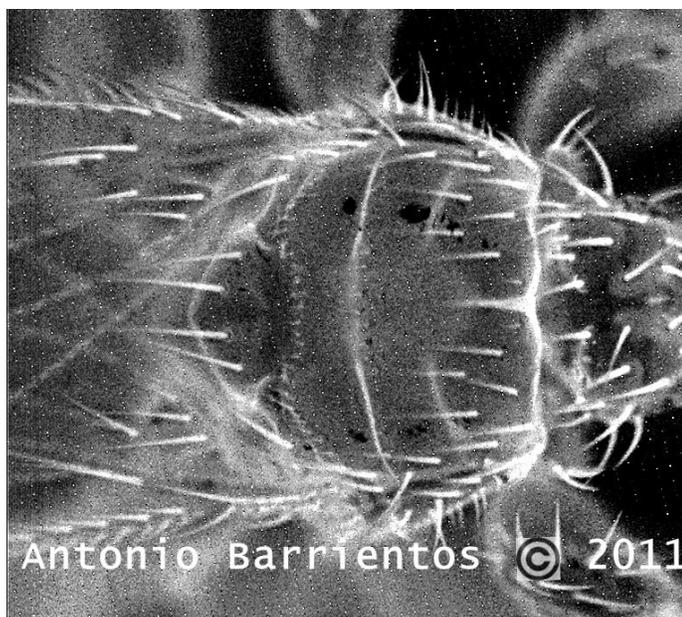


Figura 27. *Trichobius parasiticus* (vista dorsal)

Trichobius sphaeronotus Joblingi, 1936

Diagnosis, cabeza con palpos más largos que anchos; teca piriforme: ojos con aproximadamente ocho facetas: el laterovértice con seis sedas y con dos pequeñas en el margen posterior (fig. 28). Tórax, sutura media mesonotal incompleta y la transversal mesonotal completa; el escudo con seis sedas largas en sus ángulos antero-laterales y en los ángulos posteriores con dos sedas grandes hacia su margen externo y dos muy pequeñas hacia el margen interno: el margen posterior del escudo con una hilera de sedas en disposición de W: el escutelo con cuatro sedas escutelares. Alas, vena costal con sedas largas en su base; balancines conspicuos. Abdomen, primer y segundo terguitos con aproximadamente 16 sedas dispuestas en el margen anterolateral; el margen dorsal con dos

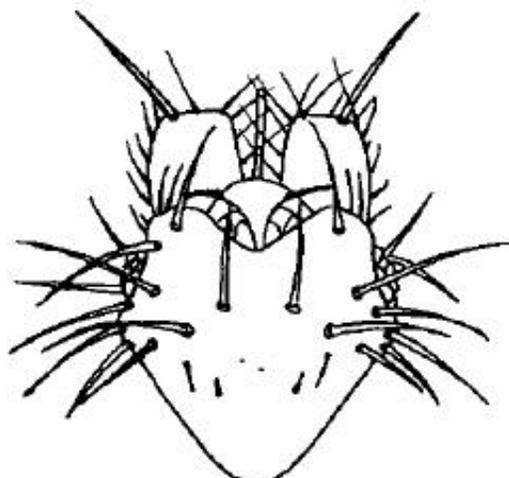


Figura 28. Cabeza de *Trichobius sphaeronotus* (vista dorsal). Fuente: Catalán, 2001⁶⁰

sedas delgadas y largas: los lóbulos tergaes con numerosas sedas dispuestas en toda la superficie, exceptuando una pequeña región anterior, el conexivo dorsal con cuatro pares de sedas dispuesta segmentariamente; el conexivo lateral con sedas de igual tamaño. Hembras, placa supra-anal con un grupo superior de seis sedas pequeñas y con una hilera de cuatro sedas de tamaño mediano. Machos, gonapófisis alargada y con el ápice ligeramente curvo; la macroseda y la seda accesoria basales, la primera alcanzando dos tercios de la gonapófisis y la segunda mucho más pequeña; tres sedas ventrolaterales pequeñas y una más dorsolateral⁶².

Material estudiado de *Trichobius sphaeronotus*. PUEBLA: 1♀, 6♂, ex *Leptonycteris corasoae* 1♀ 2♂, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' y Santo Domingo Tonahuixtla; 18°08'24.9'', 97°52'58.1'' (MA17, MA25s, MA26s).

Trichobius sp A

Diagnosis, tórax con sutura media incompleta; la sutura transversal fuertemente angulada, un poco clara a la mitad. Prescudo con un área distal media de aproximadamente 34-37 sedas cortas y 24 sedas prescutelares largas anteriores y a lo largo de los lados. Escudo con 69 sedas cortas, con dos macrosedas a cada lado del escudo y con dos macrosedas a cada lado al final de la fila; escutelo ancho. Alas, sin caracteres distintivos. Patas, como en *Trichobius angulatus* Wenzel, 1976⁵⁹.

Material estudiado de *Trichobius sp A*. PUEBLA: 2♀, ex *Choeronycteris mexicana* 1♀ 1♂, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' y Santo Domingo Tonahuixtla; 18°08'24.9'', 97°52'58.1'' (MA06, MA16s).



Figura 29. *Trichobius sp A* (vista dorsal)

Género *Paratrichobius* Costa Lima, 1921

Cabeza con palpos largos que anchos y presentan sedas largas en el margen posterior anterior; el laterovértice con seis sedas, los lóbulos occipitales con siete sedas, de las cuales una es grande, presenta además dos sedas pequeñas hacia su margen posterior; los ojos son

multifacetados. Tórax, sutura transversal y media mesonotal incompletas; escutelo con cuatro sedas escutelares, de estas las laterales son más pequeñas. Patas, superficie externa del profémur con una hilera diagonal de seis sedas. Alas, desarrolladas y en la base de la vena costal, con una seda larga. Abdomen, primer terguito con un grupo de sedas dispuestas oblicuamente hacia el margen anterior: los lóbulos tergaes con diez sedas largas, presentando además cuatro sedas pequeñas y delgadas hacia su margen dorsal; el primer esternito con proyecciones cada uno con dos sedas gruesas: el segundo esternito con 11 sedas en la superficie y en el margen posterior con aproximadamente 13 sedas: convexo dorsal sin sedas: el convexo lateral y ventral cubierto en su totalidad por sedas cortas y uniformes. Hembras, séptimo terguito con cuatro sedas, siendo las centrales cortas: la placa supra-anal presenta cuatro sedas de igual tamaño. Machos, séptimo terguito con cuatro sedas, de estas las laterales son más cortas que las centrales⁶⁵.

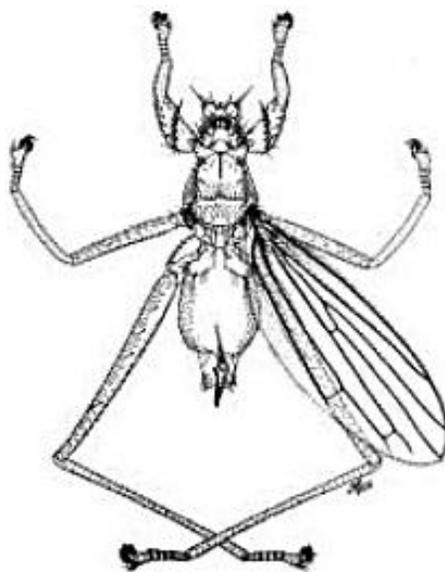


Figura 30. Esquema de Paratrichobius. Fuente: Brown, 2010¹¹¹

Paratrichobius longicrus Miranda, 1907

Diagnosis, cabeza con laterovértices y lóbulos occipitales distintos. Laterovértice con cuatro macrosedas. Lóbulo occipital con nueve sedas, una de ellas mucho mas larga. Postvértice en “V”. Ojos grandes y compuestos, con 30 facetas. Tórax, sutura transversal incompleta, sutura longitudinal no alcanzando a la sutura transversal (fig. 31). Prescudo con siete sedas en la mitad anterior, el espacio entre el extremo de la sutura longitudinal y transversal, con cuatro hileras transversales de sedas⁹⁶. Escutelo con cuatro macrosedas; un par de laterales. Profémures con una fila de seis espinas entre dos filas paralelas de sedas, una compuesta de pequeñas sedas, y uno de macrosedas. Patas posteriores muy largas, fémures más largos que la longitud del cuerpo. Abdomen, esternito I con dos-tres sedas espiniformes en el margen lateral. Conexivo abdominal dorsal con dos filas paralelas longitudinales de cuatro sedas pequeñas. Hembra. Abdomen: Lóbulo del sintergito I+II con once sedas. Tergito VII pequeño, transverso, en forma de media luna, con dos macrosedas grandes anteriores y dos sedas menores entre las macrosedas. Epiprocto con cuatro macrosedas apicales y subapicales y una o tres sedas anteriores a cada lado. Esternito VII dividido en dos escleritos semicirculares, con dos macrosedas centrales mayores y once macrosedas menores en cada uno. Macho, abdomen con lóbulo del sintergito I+II con 10 a 14 sedas. Esternito II con sedas espiciformes. Esternito V cubierto de sedas: margen posterior con dos macrosedas más largas que el esternito. Esternito VI ausente. Sintergosternito VII+VIII con una macroseda dorsal y una o dos sedas menores. Tergito IX con dos macrosedas dorsales y más o menos once sedas de cada lado. Gonópodos asimétricos, uno más fino que el otro⁶⁵.

Material estudiado de *Paratrichobius longicrus*. PUEBLA: 1♀, ex *Artibeus intermedius* 1♂, Santo Domingo Tonahuixtla; 18°08'24.9'', 97°52'58.1'' (MA36s).



Figura 31. *Paratrichobius longicrus* (vista dorsal)

Género *Megistopoda* Macquart, 1852

Cabeza, más larga que ancha, subhemisférica, cubierta por sedas: ojos ovalados, situados a los lados de la cabeza, ligeramente posteriores a la línea media; sin ocelos. Tórax, comprimido; esterno aplanado, el borde anterior es lameliforme y se proyecta hasta la coxa anterior. Alas, angostas y se proyectan oblicuamente hacia atrás: con tres venas además de la costal, cada una se divide en su porción media y presentan sedas fuertes. Patas, fémures posteriores aún más delgados y casi del doble de largo que los medios (fig. 32); tibias desprovistas de sedas; los primeros cuatro tarsómeros anteriores y medios iguales en longitud, cada uno ligeramente más ancho que el inmediato anterior: juntos, ligeramente más largos que el tórax; sin sedas, excepto en la parte terminal y el vientre. Hembras, séptimo terguito con dos hileras de sedas de disposición 4-4, en la hilera superior se alternan dos sedas pequeñas y dos grandes: la placa supra-anal con dos hileras de sedas,

cada una de ellas presenta cuatro. Machos, gonapófisis con la macroseda, seda accesoria insertada en la parte media, presenta además tres microsedas en la parte apical, en vista lateral⁵⁹.

Se reconocen tres especies *M. aranea*, *M. proxima* y *M. theodori*, para el continente americano: para México se encuentran las tres especies; sin embargo para las zonas áridas estudiadas solo se observó la especie *Megistopoda aranea*⁵⁹.

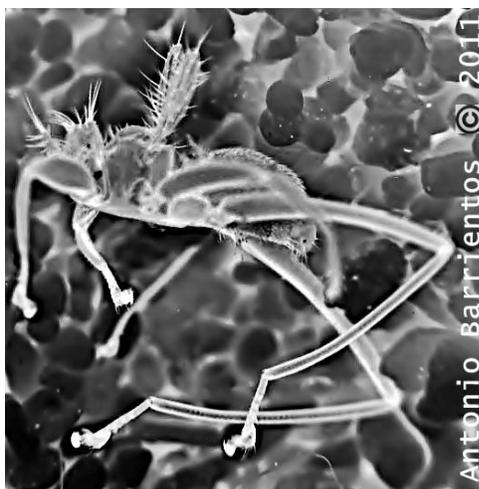


Figura 32. *Megistopoda aranea* (vista lateral)

Megistopoda aranea Coquillet, 1899

Diagnosis, cabeza con palpos más largos que anchos y con dos sedas conspicuas en su margen anterior: la labela apenas llega al margen anterior de los palpos: ojos conspicuos y con nueve facetas: el laterovértices presenta cinco sedas. Tórax, sutura media y transversal mesonotal completas: el prescudo con la región anterior cubierta por sedas largas, presentan además seis sedas delgadas en su margen anterior; el escudo con una hilera de cinco sedas: el escudete con cuatro sedas escutelares, las laterales son más pequeñas que las centrales.

Patas, profémur con una hilera diagonal de nueve sedas dispuestas en el margen antero-lateral y dirigidas hacia la superficie interna; mesofémur con cuatro sedas, dos de ellas largas y finas y otra de ellas pequeñas; el metafémur con tres sedas largas y finas en su margen dorsoposterior. Alas, angostas y con cuatro venas bien desarrolladas que presentan sedas conspicuas (fig. 33). Abdomen, terguitos I y II con una hilera de sedas de disposición oblicua en su margen antero-lateral: el esternito I dispuesto en proyecciones lateral, cada proyección presenta tres espinas pigmentadas: el esternito II subcuadrado y 11 sedas repartidas irregularmente, las posteriores son gruesas y pigmentadas, hacia el margen posterior se disponen otras 11 sedas de las cuales por lo general las centrales son delgadas; el esternito V con sedas discales y al parecer son de igual tamaño que las del conexivo. Hembras, séptimo segmento con dos hileras de sedas de disposición 4-4, en la hilera superior se alternan dos sedas pequeñas y dos grandes; la placa supra-anal con dos hileras de sedas, cada una de ellas presenta cuatro. Machos, gonapófisis con la macroseda y la seda accesoria insertadas en la parte media, presenta además tres microsedas en la parte apical, en vista lateral⁵⁹.

Material estudiado de *Megistopoda aranea*. PUEBLA: 32♀ 5♂, ex *Artibeus jamaicensis* 1♀1♂, *Artibeus intermedius* 7♀4♂, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' y Santo Domingo Tonahuixtla; 18°08'24.9'', 97°52'58.1'' (MA08, MA31, MA39, MA57, MA85, MA86, MA95, MA05s, MA07s, MA09s, MA11s MA22s, MA28s, MA32s).



Figura 33. Ala de *Megistopoda aranea*. Fuente: Catalán, 2001⁵⁹

Género *Aspidoptera* Coquillett, 1899

Cabeza, laterovértices y lóbulos occipitales bien diferenciados. Laterovértices sin suturas; lóbulos occipitales redondeados posteriormente. Tórax, sutura media completa y unida con la transversal, formando una “T” invertida (fig. 34). Mesosterno poco proyectado

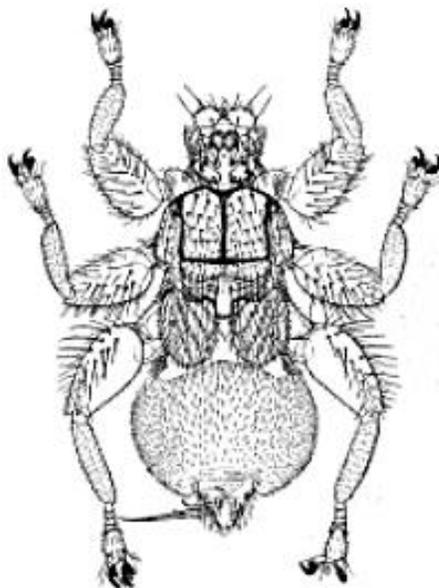


Figura 34. Esquema de *Aspidoptera sp.* Fuente: Brown, 2010¹¹¹

anteriormente y con los lados oblicuos. Metasterno con un lóbulo poco flexionado, no unido con el metepimeron. Patas, cortas y subyúgales, con sedas largas en el lado dorsal. Alas, braquípteros, con venación completa. Hembra, abdomen con tergito VII muy poco

esclerosado, con una fila transversal de dos a cinco sedas cortas. Epiprocto corto. Esternito VII pequeño. Macho, abdomen con esternito V ausente. Esternito VI puede estar presente o no. Gonópodos curvados centralmente⁶⁵.

Aspidoptera delatorrei Wenzel 1966

Diagnosis, cabeza, superficie ventral de los palpos con numerosas sedas cortas distribuida hasta el ápice. Genas con el margen dorsal con sedas largas que se van acortando ventralmente; postgena con sedas a la lo largo del margen de la cavidad oral, en paralelo y dorsal con estos dos o tres filas de sedas subiguales. Tórax, espiráculos pequeños. Sutura transversal claramente sinuada. Superficie dorsal de la mesepisterno con tres o cuatro filas de sedas largas iguales a las del prescudo. Abdomen, tergito I + II con 23 a 24 sedas dispuestas en tres o cuatro filas irregulares longitudinales, la mayoría de las sedas largas, la mayoría de las sedas anteriores de la fila superior cortas, así como dos o tres más ventrales. Hembra, tergo VII muy pequeño, poco esclerotizado, por lo general con cuatro, a veces tres, sedas. La placa supra-anal por lo general con seis (rara vez, cuatro o cinco) macrosedas en el centro además de la macroseda apical. Macho, placa anal con sedas dorsales cortas, gonópodos insertados cerca del ápice⁶⁵.

Material estudiado de *Aspidoptera delatorrei*. PUEBLA: 11♀ 11♂, ex *Artibeus jamaicensis* 1♀1♂, *Balantiopteryx plicata* 0♀1♂, *Artibeus intermedius* 5♀2♂, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' y Santo Domingo Tonahuixtla; 18°08'24.9'', 97°52'58.1'' (MA08, MA39, MA57, MA85, MA86, MA67, MA84, MA08s, MA24s, MA33s).



Figura 35. *Aspidoptera delatorrei* (vista dorsal)

Género *Strebla* Wiedemann, 1824

Palpos fusionados a la cabeza, frontoclípeo y pos-vértice grandes y bien desarrollados, igualmente la gena y pos-gena. Ctenidio ocupando toda la porción ventral de la cabeza y extendiéndose hasta la porción laterodorsal (fig. 36). Tórax, mesonoto totalmente cubierto de sedas, aunque puede haber pequeñas áreas, en especial cerca del borde anterior del prescudo, sin sedas y ocasionalmente con una sutura prescudal pigmentada. Alas, grandes y totalmente desarrolladas, venación y sedas normales. Patas, cortas y gruesas, aunque las posteriores un poco más largas que las medianas. Metatibias con al menos dos macrosedas conspicuas subapicales⁶⁰.



Figura 36. Cabeza de *Strebla sp* (vista dorsal). Fuente: Brown, 2010¹¹¹

Strebla vespertilionis Wiedemann, 1824

Diagnosis, cabeza, frontoclípeo apical con placas individuales que son claramente más largas que anchas. Laterovértices de la placa anterior con ocho sedas; esclerito post-ocular distinto. Esclerito dorsal en su parte posterior con 11-13 sedas cortas y borde posterior con dos sedas largas. Postvertex y el occipital con la mayoría de las sedas largas. Los ojos con múltiples facetas. Zona ventral ante-ctenidial claramente más ancho que largo. Tórax, prescudo con una sutura transversal pigmenta; con cinco o seis sedas diferentes, entre la sutura mesonotal y sutura anterior hay tres filas de sedas irregulares. Sedas antescutelares laterales distintas a las centrales escutelares. Alas, todas las venas sedosas en la base, excepto sexta vena. R casi al doble de distancia de r-m. Patas, protibia dorsal con tres grandes sedas a lo largo del borde interior, ápice precedido por cuatro sedas cortas y delgadas; borde exterior con uno o dos sedas fuertes cerca del ápice. Mesotibia apicalmente con cinco sedas dorsales fuertes en el borde exterior; borde interior con dos sedas fuertes precedidas por una fila de sedas más delgadas. Metatibias, con cerca de 14 sedas visibles en doble fila, los dos apicales casi del doble de largo que las demás. Superficie ventral del tarso posterior con una seda mediana, fila longitudinal de cinco sedas gruesas y lateral con

estas, en la base, una fila de cinco sedas cortas a lo largo del borde interior. Abdomen, margen dorsal interior de los lóbulos laterales del tergito I y II con tres a cuatro sedas. Hembra, tergito VII con quetotaxia variable, por lo general con tres pares de sedas, un par de macrosedas anterior y posterior a estos dos pares de sedas cortas y fuertes. Placa supra-anal con cuatro macrosedas apicales y en cada lado cerca de la base un par de sedas que son alrededor de un tercio del largo. Séptimo esternito con cerca de 17 sedas, siete u ocho muy largas. Márgenes posteriores del arco ventral ligeramente dentados, con cuatro sedas, dos largas, dos cortas. Macho, gonópodos con ambos márgenes dorsal y ventral curvados hasta un ápice nudoso; lados, especialmente en el tercio apical, con numerosas macrosedas; macroseda ventral insertada alrededor del tercio basal, se extiende alrededor de tres cuartas partes de la distancia hasta el ápice; sedas pequeñas accesorias⁶⁰.

MATERIAL ESTUDIADO DE *Strebla vespertilionis*. PUEBLA: 2♀, ex *Artibeus intermedius* 1♀, *Desmodus rotundus* 1♀, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' y Santo Domingo Tonahuixtla; 18°08'24.9'', 97°52'58.1'' (MA87, MA97).



Figura 37. *Strebla vespertilionis* (vista dorsal)

ANEXO 8**DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DE LOS ECTOPARÁSITOS****COLECTADOS EN ROEDORES****Subfamilia Laelapinae** Berlese, 1892

Ácaros robustos, bien esclerosados, ovoides (fig. 38). Quelíceros: quelados, dentados; pelo dental en forma de seda o inflado; con proceso artrodial y seda dorsal. Tecto membranoso, transparente, sin ornamentación en el margen anterior. Apotele del palpo de dos ramas. Deustosterno con dos a ocho dientes en cada fila. Placa dorsal única, redondeada en su extremo posterior. Placa esternal con tres pares de sedas y dos pares de poros. Sedas metasternales libres o en pequeñas plaquitas. Placa genital de la hembra generalmente ensanchada después de la coxa IV y separada de la placa anal; con uno a seis pares de sedas. Macho con quelíceros y espermáctilo grande, con surco, a veces fusionado al dedo móvil; del dedo fijo es más reducido y sin dientes con placa holovertral; con orificio genital presternal. Placa anal con las tres sedas. Hipertriquia más o menos marcada en la región idiosomal. Placas metapodiales pequeñas. Peritremas que se extienden hasta la mitad de la coxa I. Placas peritremales generalmente libres en su terminación posterior. Cuando menos un par de coxas tienen sedas como espinas o espolones. Fémur y genua I generalmente con sedas más grandes¹¹².

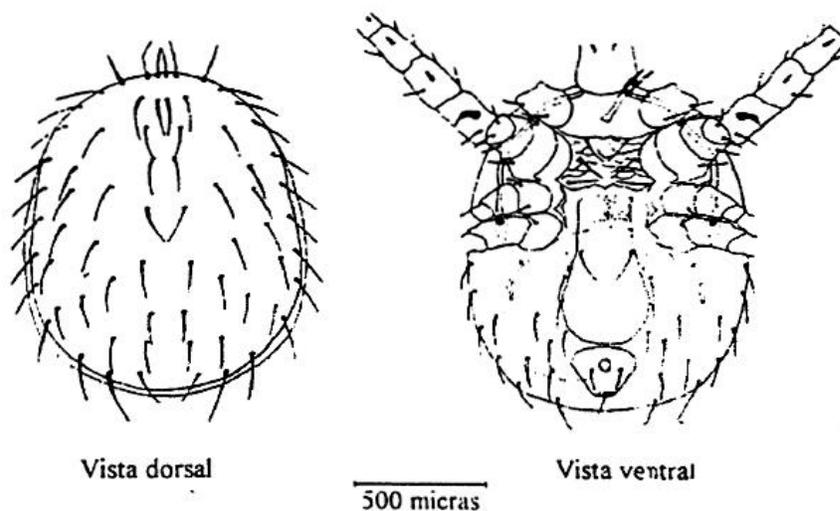


Figura 38. Representación de un ácaro de la familia Laelapinae. Fuente: Krantz, 1978⁵⁴

Género Androlaelaps Berlese, 1903

Androlaelaps sp

Diagnosis, ácaro con cuerpo ovoide. Quelíceros quelados, dentados y bien esclerosados; dedo móvil bidentado; dedo fijo con pelo dental cuya forma varía en las diferentes especies; con proceso artrodial. Tecto membranoso; borde anterior sencillo, sin ornamentación. Surco deotosternal con seis filas de dientes, de uno a seis dientes cada una. Apotele del pedipalpo con dos ramas. Placa esternal generalmente más ancha que larga, con dos pares de poros y tres pares de sedas. Placa genital de forma y tamaño variable pero generalmente pequeña; sólo con el par de sedas genitales y con un dibujo lineal ó reticulado cuando menos en la porción posterior. Placas metapodiales pequeñas. Placa anal ovoide ó triangular (fig. 39). Machos con quelíceros y espermadáctilo que puede ser corto y recto ó largo y doblado. Placa holoventral; algunas especies con placa esternogenital separada de la anal. Peritremas hasta la base de la coxa I. Las sedas del cuerpo pueden ser simples o

barbadas. La pata II es generalmente más robusta que las otras. En este género, también una de las sedas ventrales del fémur II está modificada en forma de espolón¹¹².

Material estudiado de *Androlaelaps sp.* PUEBLA: 2♂, ex *Neotoma mexicana* 1♀, Santo Domingo Tonahuixtla; 18°08'24.9'', 97°52'58.1'' (MA04s; .1, .2).

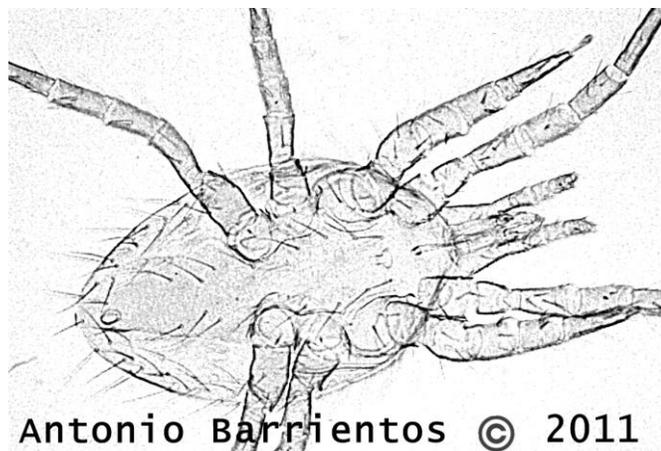


Figura 39. *Androlaelaps sp* (vista ventral)

Androlaelaps casalis Berlese, 1887

Diagnosis. Pelo dental largo y delgado, todas las sedas de las coxas son finas y cortas; placa genital grande, llega hasta la placa anal. Quelíceros quelados; dedo móvil con dos dientes y el extremo distal doblado; dedo fijo con dos dientes, pelo dental delgado, muy ligeramente inflado en su base; con proceso artrodial pequeño. Surco deutoesternal con seis filas de cinco dientes. Región dorsal. Placa dorsal grande, cubre casi todo el cuerpo con 22 pares de sedas cortas y delgadas, sin contar las marginales. Con varios pares de poros en la placa dorsal. Región ventral; placa esternal grande, con los tres pares de sedas y dos de poros. Región presternal está bastante esclerosada y reticulada. Sedas metasternales cerca

de un poro, libres. Placas endopodiales visibles pero muy delgadas. La placa genital es grande, la más grande del género, llega hasta la anal, pero se conserva el límite entre ellas; con un solo par de sedas. Placa anal triangular con el borde anterior cóncavo (fig. 40), tres o cuatro pares de placas metapodiales, dos de ellas muy cerca de la placa anal, la más grande es larga y delgada. Doce pares de sedas en la región libre del idiosoma. Peritremas hasta el nacimiento de las coxas I. Patas. En general las patas son delgadas. Macho, dedo fijo de los quelíceros con un pelo dental suave. Placa holoventral reticulada, extendida atrás de las coxas IV, con 23 sedas¹¹².

Material estudiado de *Androlaelaps casalis*. PUEBLA: 1♀, ex *Liomys irroratus* 1♂, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' (MA46; .1).



Antonio Barrientos © 2011

Figura 40. *Androlaelaps casalis* (vista ventral)

Género *Steptolaelaps* Furman, 1955

Ácaros robustos y espinosos. Quelícero de ambos sexos con el dedo móvil dentado y más grande que el dedo fijo, que es en forma de lóbulo; una o varias pseudosedas nacen alrededor de la base del dedo móvil. Hipofaringe lobular simple, alargada, que se adelgaza apicalmente y termina en una punta redonda y están provistas de numerosas microsedas. Coxas de ambos sexos con algunas sedas ventrales agrandadas en forma de espinas fuertes y romas. Coxa II espolón anterodorsal. Peritrema angosto. Hembra con tres pares de sedas en la placa genitoventral; placa anal alargada, llevando un par de sedas adanales y una seda postanal más grande. Placa holoventral del macho entera. Tecto de ambos sexos: un lóbulo indistinto convexo localizado dorsalmente en la base del gnatosoma. Placa dorsal con los hombros marcados anteriormente, idiosoma descubierto¹¹².



Figura 41. Ácaro representativo del género *Steptolaelaps* (vista ventral)

Steptolaelaps líomydis Grant, 1947

Diagnosis. Gnatosoma con las sedas gruesas como espinas, semejantes a las de la coxa I (fig. 42). Sedas medias del hipostoma grandes, sedas laterales más pequeñas. Quelíceros grandes, con el dedo móvil con un solo diente y con el extremo doblado, dedo fijo más corto con una seda basal corta. Entre los dos dedos sale un proceso membranoso. Una seda corta y otra larga en la base del dedo móvil. Región dorsal. Placa dorsal grande, en general más ancha en los hombros y que se adelgaza rápidamente y quedando expuesto el histerosoma en los lados, a partir de la segunda coxa. Aproximadamente 41 pares de sedas en la placa dorsal, los dos primeros pares muy pequeños, los restantes grandes y gruesos, como espinas; con una ó dos sedas impares en el tercio posterior de la línea media. El dorso no cubierto por la placa, con 29 pares de sedas un poco más finas. Región ventral. Tritosterno bifurcado. Placa esternal subrectangular con tres pares de sedas, el par anterior situado en una prolongación anterior central. Las sedas metasternales muy cerca del borde de la placa esternal. Estos cuatro pares de sedas son bastante grandes. Placa genitoventral pequeña, con el borde anterior romo y redondeada en su extremo posterior; con tres pares de sedas, las genitales más grandes que las otras dos. Placa anal alargada; las sedas adanales muy pequeñas y la postanal grande y que sobresal del extremo posterior del cuerpo. Aproximadamente con 33 pares de sedas en la parte libre del idiosoma y ocho pares de sedas marginales. Un par de placas metapodiales ovales. Peritrema angosto que no llega sino al segundo par de coxas. Patas. Grandes y fuertes con sedas espinosas. Coxa I con dos fuertes espinas ventrales estriadas longitudinalmente; con una pequeña espina ventral fuerte en el trocánter y otra más grande en el fémur de esta pata; dos grandes sedas subapicales en el dorso del fémur. Pata II más pequeña, con una sola espina ventral posterior y las dos mismas sedas subapicales al dorso. Pata III también con fuertes espinas posteriores más

pequeñas en la coxa. Pata IV más larga. Todas las patas con carúnculos y uñas pares. Macho. Gnatosoma con sedas gnatosomales fina, no en forma de espina; sedas hipostomales medias a grandes, llegan más allá del nacimiento de las gnatosomales. Quelíceros con el dedo móvil más esclerosado, con un diente y con el extremo doblado; dedo fijo lobular, más pequeño, con una seda fina en su base. Región dorsal. Placa dorsal grande, acuminada, más ancha a la altura de las coxas II y que se adelgaza más lentamente hacia atrás dejando expuesta una pequeña parte del histerosoma. Con aproximadamente 36 pares de sedas en la placa, los dos primeros pares muy pequeños, los restantes grandes-, con ocho pares de sedas marginales y una seda central única un poco atrás del cuarto par de coxas. Dorso expuesto con 22 pares de sedas más finas. Región ventral. Placa holoventral completa, incluyendo a la placa anal. La parte anterior de la placa lleva cinco pares de sedas; hay seis pares de sedas más; las dos adanales son bastante pequeñas la postanal es una espina que sobresale del cuerpo. La abertura genital está a la altura del primer par de sedas esternales. Patas. Como en la hembra, pero con una pequeña espina estriada en el fémur y otra en la tibia de la pata II¹¹².

Material estudiado de *Steptolaelaps líomydis*. PUEBLA: 28N, 239♀ 88♂, ex *Liomys irroratus* 23♀14♂, *Peromyscus levipes* 1♂ Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' y Santo Domingo Tonahuixtla; 18°08'24.9'', 97°52'58.1'' (MA09; .1-.9, MA20; .1, MA20R; .1, .2, MA21; .1, MA23; .1, MA23R; .1-.3, MA24; .1-.3, MA29; .1-.4, MA41; .1, MA46; .1, .2, MA47; .1, MA48; .1-.3, MA50; .1, MA59; .1-.4, MA60; .1, .2, MA62; .1-.5, MA70; .1-.5, MA71; .1-.3, MA72; .1-.7, MA73; .1-.7, MA74; .1-.6, MA75; .4-.6, MA76; .1-.6, MA77; .1, MA79; .1, .2, MA81; .1, MA82; .1-.3, MA83; .1-.3, MA90; .1-.6, MA92; .1-.13, MA93; .1-.7, MA01s; .1-.4, MA02s; .1-.8, MA03s; .1-.6, MA13s; .1-.5, MA23s; .1-.15, MA29s;

.1-3, MA30s; .1-38, MA34s; .1-15, MA35s; .1-26).



Figura 42. Sedas gnatosomales en forma de espina gruesa en *Steptolaelaps liomydis* (vista ventral)

Género *Colicus* Roshell and Kerr, 1942

Colicus sp

Diagnosis. Larvas de Trombiculinae (Trombiculini). Artejos de patas 7-7-7; 2 a 3 genuales I, una genual II y III, microtarsalia proxima a tarsal I; coxas unisetosas. Escudo subrectangular (fig. 43), márgenes sinuosos anterior y posterior, generalmente 5 sedas PL>AM>AL; sensilas ampliamente expandidas. Ojos 2/2. Quelíceros tricúspides. Seda galeal desnuda. Tibia palpal trifurcada; tarso palpal con 5 sedas ramificadas⁶⁷.

Material estudiado de *Colicus sp*. PUEBLA: 1L, ex *Liomys irroratus* 1♀, Teotlalco; 18°27'54.1'', 98°49'02.8'' (MA75; .1).



Figura 43. Escudo dorsal de forma subrectangular de *Colicus sp.*

Familia Poliplacidae Leach, 1817

Cabeza fina y más estrecha que el tórax. Tres a cinco segmentos en las antenas y sin palpos maxilares. Ojos reducidos o ausentes, los tres segmentos torácicos estas fusionados y aparentan ser un solo segmento. Las garras tibiotarsales consisten de un elemento tarsal curvo que está opuesto a la espina tarsal para encerrar un espacio que típicamente corresponde al grueso del un pelo del huésped⁵⁵.

Género *Fahrenholzia* Kellogg and Ferris, 1915

Con placas paratergales no muy esclerosadas las del segundo segmento abdominal divididas longitudinalmente en dos platos, uno de los cuales es plano en el dorso y otra en el vientre, la porción ventral plana y elevada, nunca se extienden lateralmente (fig. 44)⁶⁹.

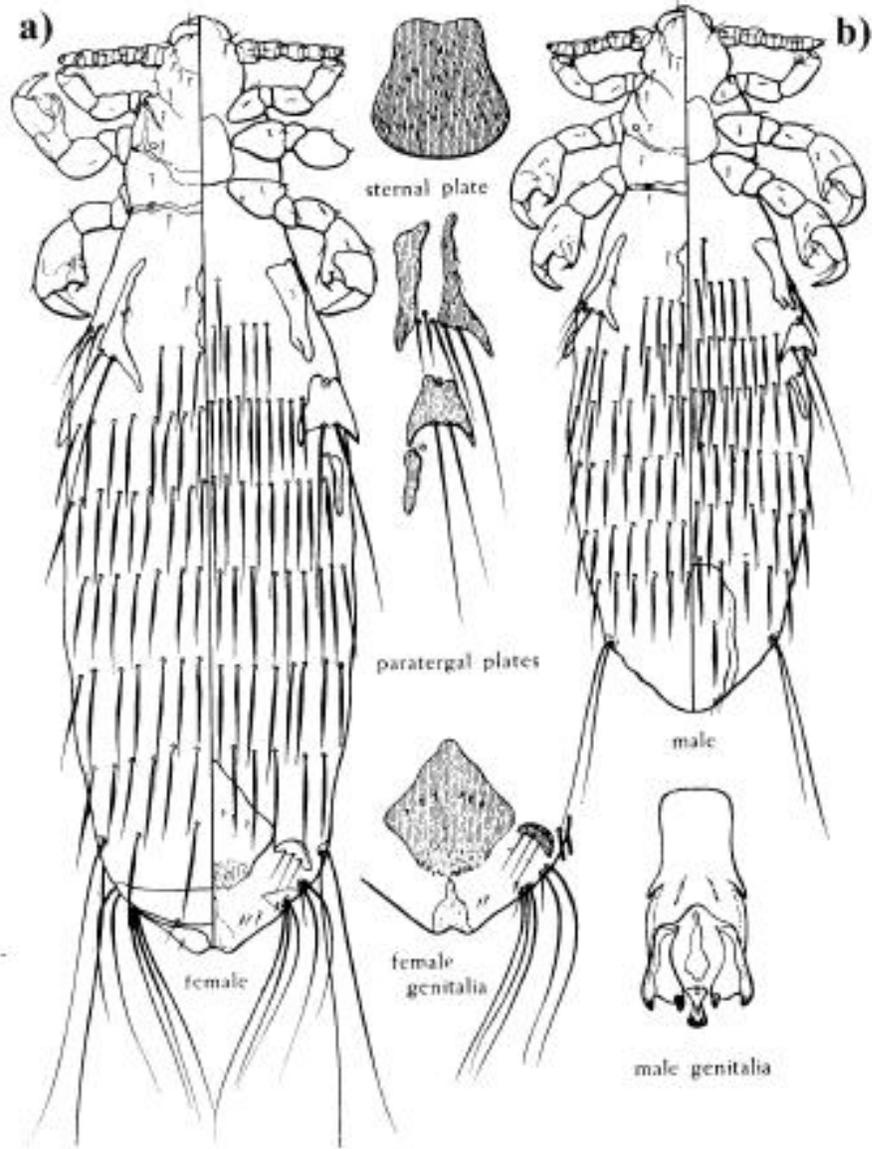


Figura 44. Esquema de *Fahrenholzia texana*; a) Hembra, b) Macho. Fuente: Stojanovich, 1961⁶⁹

Fahrenholzia texana Stojanovich and Pratt, 1961

Diagnosis. Longitud aproximada de 1,5 mm. Cabeza casi tan ancha como larga; placa esternal (torácica) más larga que ancha, más amplia posteriormente, y el margen anterior ligeramente cóncavo. Abdomen: con placas paratergales presentes en los segmentos II-IV;

placa paratergal con dos a tres pelos largos, elevada entre los lóbulos dorsal y ventral; placa paratergal tres bilobulada, con sus ángulos apical en punta, sedas aproximadamente iguales en el margen posterior; placa longitudinal, medianamente estrecha, esclerotizada en el dorso del abdomen entre las placas paratergal dos; noveno tergito con una placa transversal; placa genital de la hembra grande y bien desarrollada, algo truncada posteriormente, con tres pares de sedas diminutas; gonopodos con un conjunto de tres sedas laterales. Macho. Longitud aproximada de 1,25 mm. Muy similar a la hembra (Fig. 45). Genitalia con placa basal uniforme a todo lo largo de su longitud; parámetros con un proceso similar a dientes en el margen interior posterior⁶⁹.

Material estudiado de *Fahrenheitia texana*. PUEBLA: 1♀ 1♂, ex *Liomys irroratus* 1♀1♂, Santo Domingo Tonahuixtla; 18°08'24.9'', 97°52'58.1'' (MA01s; .5, MA34s; .15).



Figura 45. Genitalia de un macho de *Fahrenheitia texana*

Familia Rhopalopsyllidae Oudemans, 1939

Ausencia de ctenidio. Posee dos filas de sedas en el tórax y el abdomen, tres filas de sedas en la parte posterior de la cabeza (occipucio); tarsos cilíndricos y trapezoidales, presencia de surco metasternal; mancha escamiforme; tibia con muescas 6, 7 o más^{70, 58}.

Género *Polygenis* Jordan, 1939

Surco interantenal rudimentario o ausente; metanoto y tergitos abdominales no modificados, con espinas dentiformes marginales y dos hileras de sedas. Metatibias con un diente apical. Prosterosoma no proyectado entre las coxas; mesocoxa más ancha en la base (fig. 46)^{70,58}.

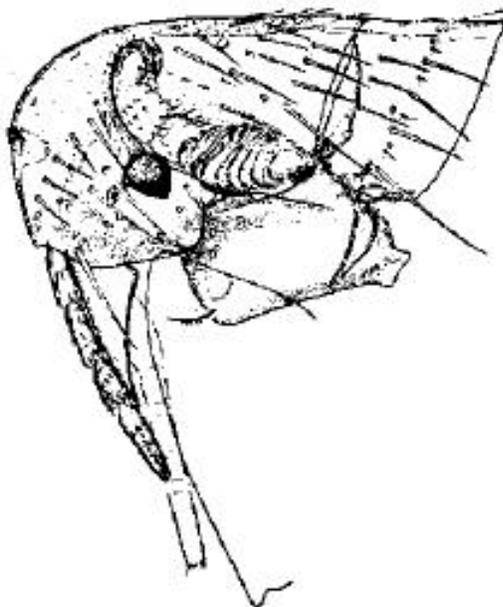


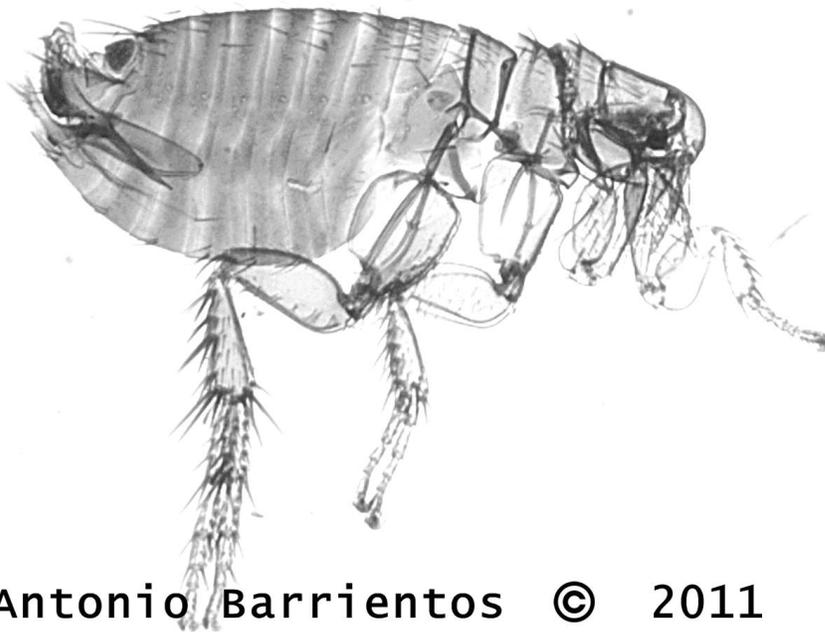
Figura 46. Cabeza y Tórax de *Polygenis*. Fuente: Vargas, 1951⁷⁰; Acosta, 2003⁵⁸

Polygenis vazquezi Vargas, 1951

Diagnosis, macho en la parte de la correspondiente al tubérculo y a la escotadura clipeal se observa un fuerte reforzamiento interno de forma cónica y una hendidura pequeña. Primera hilera frontal con seis sedas, la penúltima dorsal es más delgada y pequeña, la más dorsal es la mayor. Sin espiciformes frontales. Ojo grande y pigmentado. Sin trabécula central brazo anterior del tentorio visible. Occipucio con tres hileras de cerdas. El palpo labial, con cinco segmentos, sólo llega al ápice de la coxa I. El segundo segmento del palpo maxilar bastante más grande que el primero. El lóbulo maxilar llega al ápice del cuarto segmento del palpo maxilar. Sin peine geniano. Tórax: Las tres tergitas torácicas juntas son mucho más grandes que la primera tergita abdominal; sin peine pronotal. Prosterno no anguloso, no se extiende centralmente en la parte anterior entre las coxas; mesosterno más largo que alto. Coxas II y III sin grupo de espinitas en la cara interna, ni cerdas gruesas en la base de la cara externa, sólo en el ápice y en el margen anterior. Fémures I, II y III con cerdas en la cara externa. Tibia posterior con tres cerdas gruesas en la escotadura dorsal subapical. Las cerdas más grandes del artejo II, del tarso posterior no llegan más allá del artejo IV. El quinto artejo del tarso posterior no es más grande que el segundo artejo del tarso medio; el quinto artejo del tarso anterior más de dos veces más largo que ancho; el tercero es más largo que ancho. La esternita basal abdominal en vista lateral muestra 4-5 cerdas. Terminalia; VIII esternita dividida hasta alcanzar la punta de las cerdas, es decir, como hasta la mitad de la distancia que hay de la base de las cerdas hasta el margen dorsal. Brazo ventral de la IX esternita más grande que el brazo dorsal; el primero con apex más redondeado ventral que dorsalmente; sin grupo de cerdas apicales dirigidas basalmante. Talón de la IX esternita cónico, corto y ancho. Manubrio cóncavo, más pequeño que el brazo ventral de la IX esternita. Margen

posterior del proceso fijo sinuoso pero sin escotadura profunda. Está cerca del apex el tubérculo del margen posterior del proceso fijo. La cerda acetabular mayor está un poco más alta que el margen superior del acetábulo. Proceso móvil del clasper largo y delgado, tiene el mismo grosor que el brazo ventral de la IX esternita^{70, 58}.

Material estudiado de *Polygenis vazquezi*. PUEBLA: 1♀1♂, ex *Neotoma mexicana* 1♀, Tonahuixtla Domingo Tonahuixtla; 18°08'24.9'', 97°52'58.1'' (MA04s; .3, .4).



Antonio Barrientos © 2011

Figura 47. *Polygenis vazquezi* (Macho)