



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**Catálogo de esquizómidos (Arachnida: Schizomida)
de la Colección Nacional de Arácnidos (CNAN),
UNAM; con la descripción de una nueva especie de
Stenochrus Chamberlin, 1922 (Schizomida:
Hubbardiidae) de México.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G O

P R E S E N T A:

RODRIGO MONJARAZ RUEDAS



**DIRECTOR DE TESIS:
M. en C. ALEJANDRO VALDEZ MONDRAGÓN**

2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

1. Datos del alumno

Monjaraz

Ruedas

Rodrigo

5534994699

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias Biología

305068338

2. Datos del tutor

M en C

Alejandro

Valdez

Mondragón

3. Datos del sinodal 1

Dr

Oscar Federico

Francke

Ballvé

4. Datos del sinodal 2

Dra.

María del Carmen

Guzmán

Cornejo

5. Datos del sinodal 3

Dr.

Gabriel Alfredo

Villegas

Guzmán

6. Datos del sinodal 4

M en C

Griselda

Montiel

Parra

7. Datos del trabajo escrito

Catálogo de esquizómidos (Arachnida:

Schizomida) de la Colección Nacional de

Arácnidos (CNAN), UNAM; con la descripción

de una nueva especie de *Stenochrus* Chamberlin,

1922 (Schizomida: Hubbardiidae) de México.

125 p

2012

AGRADECIMIENTOS.

Quiero empezar agradeciendo a mi tutor Alejandro Valdez Mondragón por ser la persona que me ha enseñado lo fascinante y admirable que es la aracnología, y por ser quien ha realizado la gran mayoría de correcciones en mi trabajo y de esta forma me ha enseñado el camino a seguir por la biología.

Al doctor Oscar Francke por abrirme las puertas de la colección y por todo el apoyo brindado, así como por todos los conocimientos que aportó y seguirá aportando en toda mi formación académica.

A Griselda Montiel Parra, María del Carmen Guzmán Cornejo y Gabriel Villegas Guzmán, por todas las correcciones y contribuciones a mi tesis.

De manera especial quiero agradecer con todo mi ser a mis padres, quienes desde que era un niño me han motivado a hacer lo que mas me gusta, sin ellos simplemente no estaría donde estoy, sin ellos mi vida no sería la misma y sin ellos simplemente nada en esta vida tendría sentido. Gracias por todas sus enseñanzas y sobre todo por el amor que siempre me han dado.

A mi hermano, con quien he pasado toda mi vida y sin su compañía todo habría sido siempre triste y solitario y que a pesar de los malos momentos el sabe que lo quiero y estimo y siempre contará con mi apoyo.

Quiero agradecer a toda mi familia tíos y primos, porque ellos han contribuido de cierta forma a mi crecimiento y han llenado de buenos momentos mi vida, en especial agradecer a Edson (El Warin), el sabe que es el favorito, y toda la vida hemos compartido buenos momentos y así seguirá siendo.

Quiero agradecer a mi Ulita, quien ha sido una parte importante de mi vida, uno de los apoyos mas grandes en estos últimos momentos y quien siempre ha estado ahí para escucharme cuando he llegado a la desesperación, me ha sabido calmar y dar consejos muy sabios, pero sobre todo me ha entregado todo su amor, gracias sabes que el mío también es tuyo.

También quiero hacer mención y agradecer a mis amigos de la prepa Aketzalli, Rocio, Erika y Juan Manuel (Muñeco), y en especial a mi carnal el Suantz, con quienes he pasado los mejores momentos de mi vida y solo ellos saben y conocen esos momentos que vivimos en la prepa y que hicieron que tomara el camino en el que ahora estoy. No cabe duda que ha sido la mejor etapa en mi vida.

A los puercos Félix y Suantz (PigSkin) con quienes he pasado de todo, desde humillaciones hasta momentos gloriosos detrás de los tambores y de la majestuosa música que juntos creamos.

A toda la banda de la facultad: Atziri, Gaona, Diego, Ixchel, y todos los demás, que aunque no los mencione saben que estuvieron ahí para hacer mas amena la estadía en la carrera.

También quiero darle un especial agradecimiento a mi amigo y carnal El Bob quien soporto junto conmigo dos años de trabajo duro, regaños y sobre todo esa pasión de aprender juntos de las cuevas.

A la banda montañera: Enrique, Pris, Ram, Angie, Miriam, Ulises, Hugo, Balderas, Güero y Canseco, con quienes he pasado gran parte de mis últimos años y con quienes aprendí la actividad mas hermosa del mundo que es la espeleología, también con ellos aprendí a amar y disfrutar la naturaleza y el trabajo en equipo, gracias por todos esos momentos en los que comer espagueti con tierra eran gloriosos.

A La Colección Nacional de Arácnidos (CNAN) y los compañeros de laboratorio Chucho, Gerardo (Cherry), Diego (Chayo), Cae (Tortuga), Dany (La niña), David, y Jorge (El George), quienes también han sido parte importante de mi formación y con quienes he compartido experiencias de campo muy emocionantes y divertidas, además de la compañía en esas tardes largas de laboratorio.

A Ricardo Paredes y Héctor Montaña por aquellas veces que se tomaron el tiempo de revisar mi trabajo y compartir sus conocimientos conmigo.

Por último a todos aquellos que han estado siempre a mi lado y me han apoyado de una u otra forma, que aunque no los mencione textualmente posteriormente podre hacerlo personalmente.

DEDICATORIA.

Por el apoyo, confianza, tiempo y todo lo que me han dado.

Quedo profundamente agradecido y en deuda infinita, lo único que puedo ofrecerles es la finalización y entrega de este trabajo, en el cual puse todos mis conocimientos y esfuerzo.

Por lo anterior dedico mi trabajo y agradecimientos

A mis padres y hermano:

Inés Ruedas Dueñas

Mario Alberto Monjaraz Hernández y

Mario Alberto Monjaraz Ruedas

I N D I C E

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
2. ANTECEDENTES	5
2.1 Historia taxonómica y diversidad	5
2.2 Sistemática y filogenética	6
2.3 Clasificación de Schizomida	13
2.4 Morfología general y caracteres diagnósticos	13
2.5 Hábitat y hábitos	22
2.6 Colecciones biológicas	26
3. OBJETIVOS	28
3.1 Objetivo General	28
3.2 Objetivos particulares	28
4. MATERIALES Y MÉTODO	29
4.1 Colección estudiada	29

4.2 Curación	29
4.2.1 Disección de quelíceros	30
4.2.2 Disección de espermatecas	30
4.3 Fotografías	31
4.4 Claves	31
4.5 Mapas	32
4.6 Base de Datos	32
4.7 Descripción de una nueva especie de <i>Stenochrus</i>	33
5. RESULTADOS	34
Capítulo I	34
5.1 Catálogo del orden Schizomida en la CNAN	34
5.2 Catálogo de Tipos	42
5.3 Especies nuevas registradas	43
5.4 Dificultades en la identificación	45
5.5 Taxonomía	47
5.5.1 Clave Taxonómica	47
5.5.2 Diagnósis de especies descritas y depositadas en la CNAN	49
<i>Mayazomus hoffmannae</i> (Reddell y Cokendolpher, 1986)	51
<i>Mayazomus infernalis</i> (Rowland, 1975)	53
<i>Pacal aff. lacandonus</i> (Rowland, 1975)	56
<i>Pacal trilobatus</i> (Rowland, 1975)	58

<i>Sotanostenochrus mitchelli</i> (Rowland, 1971)	61
<i>Stenochrus aff. davisii</i> (Gertsch, 1940)	66
<i>Stenochrus firstmani</i> (Rowland, 1973a)	68
<i>Stenochrus goodnightorum</i> (Rowland, 1973b)	70
<i>Stenochrus lanceolatus</i> (Rowland, 1975)	72
<i>Stenochrus mexicanus</i> (Rowland, 1971)	74
<i>Stenochrus moisii</i> (Rowland, 1973)	76
<i>Stenochrus palaciosi</i> (Reddell y Cokendolpher, 1986)	78
<i>Stenochrus aff. pallidus</i> (Rowland, 1975)	80
<i>Stenochrus pecki</i> (Rowland, 1973)	82
<i>Stenochrus portoricensis</i> Chamberlin, 1922	84
<i>Stenochrus sbordonii</i> (Brignoli, 1973)	87
<i>Agastoschizomus juxtlahuacensis</i> Montaña-Moreno y Francke, 2009	91
5.6 Listado Actualizado	93
Capítulo II	96
6. Descripción de una especie nueva del género <i>Stenochrus</i> de México.....	97
7. DISCUSIÓN	103
8. CONCLUSIONES	104
LITERATURA CITADA	105
ANEXO	110

RESUMEN

Se realizó la curación de esquizómidos (Arachnida: Schizomida) que se encuentran depositados en la Colección Nacional de Arácnidos (CNAN) del IBUNAM, con lo cual se obtuvo el catálogo del orden Schizomida para dicha colección. En el catálogo se incluyeron mapas de registros, claves de identificación a nivel genérico y diagnóstico de 17 especies ya descritas y depositadas en la CNAN. La curación incluyó la búsqueda de literatura especializada para la identificación de los especímenes, el material identificado se ingresó a la base de datos digital BIOTA , almacenándolo bajo un código establecido.

Se obtuvieron un total de 222 viales o muestras de esquizómidos con un total de 1,059 ejemplares (124 machos, 615 hembras y 320 juveniles), pertenecientes a dos familias (Hubbaridiidae y Protoschizomidae) y siete géneros (*Pacal*, *Mayazomus*, *Stenochrus*, *Sotanostenochrus*, *Protoschizomus*, *Agastoschizomus* y *Rowlandius*). Se registraron un total de 75 especies: 54 especies no descritas (nuevas), 18 especies descritas y tres muestras que representan material biológico donado por instituciones extranjeras.

Respecto a la abundancia de ejemplares, de los 1,059 depositados en la CNAN, 1046 son de México y provienen de 13 diferentes estados de la República Mexicana, principalmente de Chiapas (58%), Oaxaca (12.4%), Veracruz (9.8%), Campeche (7.2%) y San Luis Potosí (3.8%).

Así mismo la CNAN cuenta con ejemplares tipo de cuatro especies: *Stenochrus palaciosi* (Reddell y Cokendolpher, 1986), *Mayazomus hoffmannae* (Reddell y Cokendolpher, 1986), *Agastoschizomus juxtlahuasensis* Montaña-Moreno y Francke, 2009 y *Stenochrus valdezi* Monjaraz-Ruedas, 2012.

Con los resultados anteriores, actualmente México es el país con mayor diversidad de esquizómidos en el mundo, aumentando el número de especies conocidas para México de 36 a 92 especies. A pesar de la gran diversidad que ha sido registrada para México del orden Schizomida, aún falta mucho trabajo de campo en varios estados de la República Mexicana, principalmente al noroeste del país.

Actualmente la CNAN, es la colección con el mayor acervo de ejemplares y especies del orden Schizomida en México, siendo la referencia más importante de este grupo para futuros estudios en el país.

1. INTRODUCCIÓN

Los quelicerados (Subphylum Chelicerata) comprenden las clases Arachnida Lamarck, 1801, Xiphosura Latreille, 1802, Pycnogonida Latreille, 1810, y las extintas Eurypterida Burmeister, 1843 y Chasmataspida Caster y Brooks, 1956. En relación a su diversidad, los quelicerados suman alrededor de 100,000 especies descritas actualmente, siendo la clase Arachnida la segunda más diversa después de Insecta dentro del Phylum Arthropoda, con aproximadamente 640 familias, 9,000 géneros y 93,000 especies descritas actualmente (Coddington *et al.*, 2004; Dunlop, 2010).

Respecto a la clase Arachnida, el número de ordenes y sus relaciones filogenéticas ha cambiado con las diferentes hipótesis propuestas en años recientes; sin embargo, actualmente se consideran solamente 11 ordenes actuales de arácnidos (Coddington *et al.*, 2004; Shultz, 2007). Estos ordenes pueden ser divididos según Harvey (2002) en mega diversos, meso diversos y micro diversos, basándose en el número de especies descritas a nivel mundial. Los mega diversos están conformados por el orden Araneae Clerck, 1757 y el orden Acari Leach, 1815 (Opilioacariformes + Parasitiformes + Acariformes), los cuales conforman aproximadamente el 88% de las especies descritas de la clase. Las arañas presentan 43,244 especies descritas, mientras que el orden Acari presenta alrededor de 54,617 especies (Harvey, 2002; Coddington *et al.*, 2004; Platnick, 2012; Zhang, 2011). Los ordenes meso diversos son cuatro: Opiliones Sundevall, 1833; Pseudoscorpiones De Geer, 1778; Scorpiones Koch, 1850 y Solífugae Sundevall, 1833 con más de 1,000 especies descritas. Los Opiliones presentan cerca de 6,519 especies, los Pseudoscorpiones contienen alrededor de 3,494 especies, mientras que los ordenes Scorpiones y Solifugae poseen 2,068 y 1,116 especies respectivamente (Harvey, 2002; Zhang, 2011). En relación a los ordenes micro diversos, Schizomida Petrunkevitch, 1945 esta conformado por 284 especies; Amblypygi Thorell, 1882 con 170; Thelyphonida Thorell, 1882 con 119; Palpigradi Latreille, 1810 con 83 y Ricinulei Thorell, 1876 con 73 especies; lo cual representa el 0.6% de todas las especies a nivel mundial (Harvey, 2002; Zhang, 2011) (Figura 1).

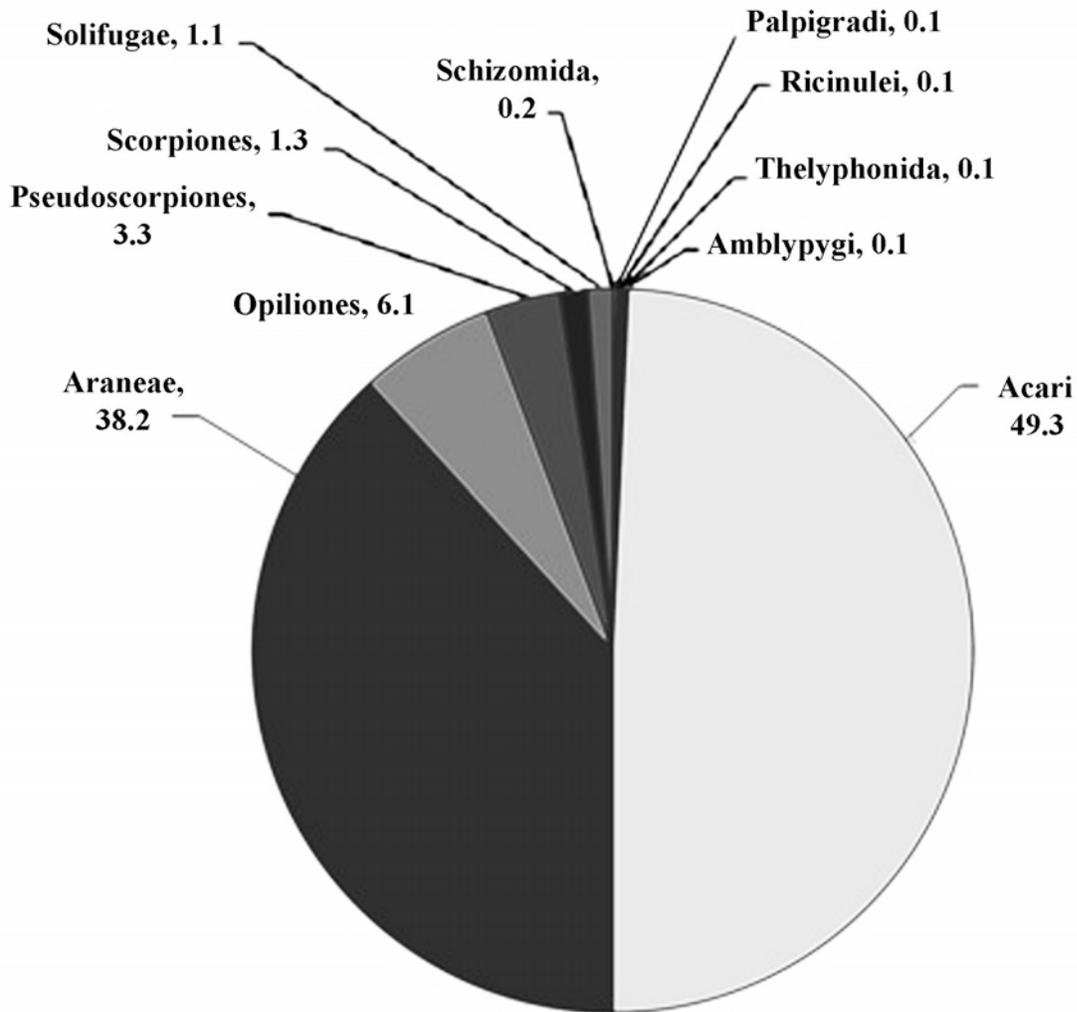


Figura 1. Porcentajes de diversidad de los ordenes actuales de la clase Arachnida Lamarck, 1801 a nivel mundial. Tomado y modificado de Harvey (2002).

México es uno de los países con mayor diversidad de artrópodos en el mundo, el número estimado de artrópodos terrestres va de 300,000 a 700,000 especies, por lo tanto se tiene representado cerca del 10% de las especies a nivel mundial (Llorente *et al.*, 1996). Los arácnidos y hexápodos están representados en México por cerca de 38,000 especies descritas y 8,800 endemismos (Morrone y Márquez, 2008).

Los 11 ordenes de arácnidos han sido registrados para México, siendo los más diversos Araneae con 2,331 especies descritas, Acari con 2,368 especies, Opiliones con 238

especies, Scorpiones, Pseudoscorpiones, Solifugae y Amblypygi con 254, 161, 79 y 27 especies descritas respectivamente (Francke, 2011). Sin embargo, los ordenes pequeños como Thelyphonida, Palpigradi, Ricinulei y Schizomida, cuentan con 4, 18, 14 y 38 especies descritas respectivamente (Morrone y Márquez, 2008; Montaña-Moreno y Francke, 2009; Armas y Cruz-López, 2009; Valdez-Mondragón y Francke, 2011; Francke, 2011) (Cuadro 1). Las cifras anteriores, nos indican que aún falta mucho estudio respecto a los ordenes pequeños de arácnidos en México. Para el caso de los esquizómidos, tema central del actual trabajo, es un orden de arácnidos cuya diversidad es poco conocida en el país, y el material depositado en colecciones biológicas resulta clave para el conocimiento de estos arácnidos en México.

Cuadro 1. Número de especies de la clase Arachnida por cada orden en México, indicando porcentaje a nivel mundial, número de especies endémicas y porcentaje de especies endémicas mexicanas. Tomado y modificado de Francke (2011).

Arachnida (ordenes)	Especies Registradas en México	% de especies mexicanas en el mundo	Especies endémicas	% de especies endémicas mexicanas
Acari	2368	4.7	-	-
Araneae	2331	6.2	1759	76.6
Scorpiones	254	13.4	162	63.7
Opiliones	238	3.9	218	91.5
Pseudoscorpiones	161	4.7	110	69.1
Solifugae	79	7.3	-	-
Schizomida	38	15.7	38	100
Amblypygi	27	20.3	-	-
Palpigradi	18	21.9	18	100
Ricinulei	14	23.3	-	-
Thelyphonida	4	3.8	0	0
Total	5530	-	-	-

2. ANTECEDENTES

2.1 Historia taxonómica y diversidad.

El primer esquizómido que se describió fue *Nyctalops crassicaudata* (O. P.-Cambridge, 1872) y se colocó en la familia Tartarides Thorell, 1888 (O. P.-Cambridge, 1872). Posteriormente, Thorell en 1888 decidió colocar a la familia Tartarides como tribu y nombrar a la familia como Schizonotidae, de igual manera cambio el género *Nyctalops* por *Schizonotus*, ya que creía era una homonimia (Reddell y Cokendolpher, 1995). Pocock en 1893 nombró a la familia como Schizonotidae y finalmente Cook en 1899 cambió el género *Schizonotus* por *Schizomus* y la familia Schizonotidae por Hubbardiidae, que contiene al género tipo *Schizomus* y es actualmente la familia más diversa (Reddell y Cokendolpher 1995; Vázquez-Rojas, 1996).

En 1945 Petrunkevitch describió la primera especie fósil de esquizómidos, la cual recibió el nombre de *Calcitro fisheri*, colocándola en la familia Calcitronidae nombrada así por el mismo autor. Rowland (1971) inició la revisión de los esquizómidos del Nuevo Mundo, incluyendo descripciones de especies nuevas así como del género *Agastoschizomus*, siendo los primeros esquizómidos cavernícolas registrados para México. Rowland (1975) realizó la revisión del orden y nombró una nueva familia para México: Protoschizomidae, en la cual incluyó a los géneros *Agastoschizomus* y *Protoschizomus* (Reddell y Cokendolpher, 1995).

Entre 1979 y 1986 fueron años en los cuales el estudio del grupo aumentó, describiéndose especies nuevas a nivel mundial incluyendo México (Rowland y Reddell 1979a, 1979b, 1980, 1981; Reddell y Cokendolpher, 1986). Reddell y Cokendolpher (1991) resucitan los géneros *Hubbardia* y *Stenochrus* para la familia Hubbardiidae, los cuales no se consideraban válidos, diagnosticando además el género *Sotanostenochrus* para la misma familia, con dos especies cavernícolas registradas solamente para México. Posteriormente, Cokendolpher y Reddell (1992) realizaron la revisión de la familia Protoschizomidae y un análisis filogenético, sumando dos nuevas especies al género *Agastoschizomus* y cinco más a *Protoschizomus* (Reddell y Cokendolpher, 1995). Los últimos trabajos taxonómicos en 17

años desde Reddell y Cokendolpher (1995) para México, fueron las descripciones de *Agastoschizomus juxtlahuacensis* Montaña-Moreno y Francke, 2009 del estado de Guerrero; y *Stenochrus tepezcuintle* Armas y Cruz-López, 2009 del estado de Oaxaca.

Con las contribuciones anteriores, actualmente el orden Schizomida Petrunkevitch, 1945 está compuesto por dos familias recientes y una extinta: Protoschizomidae Rowland, 1975 con dos géneros y 12 especies; Hubbardiidae Cook 1899 con 48 géneros y 270 especies y Calcitronidae Petrunkevitch, 1945 (extinta) de depósitos del terciario en California y China, con un género y dos especies; dando un total de 51 géneros y 284 especies de esquizómidos a nivel mundial (Harvey, 2003; Armas, 2010).

En el caso de México, actualmente se tienen registradas las dos familias de esquizómidos recientes: Hubbardiidae y Protoschizomidae, así como siete géneros: *Stenochrus* Chamberlin, 1922, *Sotanostenochrus* Reddell y Cokendolpher, 1991, *Schizomus* Cook 1899, *Mayazomus* Reddell y Cokendolpher, 1995 y *Pacal* Reddell y Cokendolpher, 1995 para la familia Hubbardiidae y *Agastoschizomus* Rowland, 1971 y *Protoschizomus* Rowland, 1975 para la familia Protoschizomidae. Las 38 especies distribuidas en los siete géneros corresponden al 13.3% de la fauna de esquizómidos a nivel mundial; colocando a México como el segundo lugar con más especies en el continente americano, superado por Cuba con 48 especies (Harvey, 2003; Armas, 2010). Sin embargo, hace falta mucha investigación con el grupo, principalmente en estudios taxonómicos. Los trabajos existentes son antiguos, no abarcan gran parte del territorio mexicano, y hacen falta descripciones completas y detalladas de las nuevas especies con claves de identificación, sin mencionar la gran cantidad de especies que quedan por describir (Harvey, 2003).

2.2 Sistemática Filogenética

Las teorías filogenéticas respecto a la clase Arachnida y sus relaciones internas han sido un tema controversial, por lo que se han generado diversas hipótesis en los últimos 30 años poniendo en duda incluso su monofilia. Weygoldt y Paulus (1979), realizaron el primer trabajo filogenético con la clase Arachnida cuestionando su monofilia. Cabe resaltar que los trabajos publicados por Shultz (1990, 2007) con evidencia morfológica, y Wheeler y

Hayashi (1998) y Giribet *et al.* (2002) con evidencia molecular, corroboran que la clase Arachnida se trata de un grupo natural o monofilético. Sin embargo, no se considera válido, ya que no incluyen a Eurypterida dentro de su análisis. Una de las primeras hipótesis de relaciones entre los ordenes de la clase Arachnida que surgieron fue la de Pocock en 1893, quien agrupa a los ordenes Thelyphonida, Schizomida, Amblypygi y Araneae dentro del grupo caulogastra, debido al pedícelo que une el prosoma con el opistosoma (Dunlop, 1999). Casi un siglo después, la primera filogenia propuesta de Weygoldt y Paulus (1979), coloca a Amblypygi como grupo hermano de Araneae formando el clado Labellata, que con Uropygi (Thelyphonida + Schizomida) forman el clado Megoperkulata. Esta teoría establecida por Weygoldt y Paulus, fue respaldada posteriormente por Van der Hammen (1989), en la cual coloca a Uropygi como grupo hermano de Amblypygi y estos a su vez relacionados con Araneae (Figura 2). El clado Uropygi donde se encuentra el orden Schizomida, ha sido uno de los clados más soportados, ya que se mantiene en todas las hipótesis filogenéticas propuestas hasta la fecha (Figura 2).

Shultz (1990, 2007) propuso que el orden Schizomida se ubica como el grupo hermano de Thelyphonida, conformando el clado Uropygi (Harvey, 2002). Este clado está sustentado por las siguientes sinapomorfias: 1) coxas pedipalpaes fusionadas, 2) ausencia de apéndices post genitales, 3) presencia de flagelo en el pigidio, 4) presencia de glándulas pigidiales, y 5) mismo tipo de cortejo, en el cual la hembra se sujeta al macho durante el apareamiento (Shultz 1990, 2007). Dentro de la filogenia propuesta por Shultz (1990), el clado Uropygi se une con Amblypygi, conformando el clado Pedipalpi, el cual comparte pedipalpos raptorales, primer par de patas alargado y sensorial, telotarsos con tres tarsomeros, espermatóforo enraizado o con tallo y presencia de saco gonoporal para crías (Shultz 1990, 2007). De igual manera, propone el clado Tetrapulmonata que contiene a los ordenes Thelyphonida y Amblypygi como grupo hermano de Araneae, relacionados principalmente por el sistema respiratorio formado por dos pares de filotráqueas (Shultz 1990, 2007) (Figura 2).

Dunlop (1999) revisó caracteres morfológicos y los comparó con fósiles y de esta forma apoya la idea de que Araneae es el grupo hermano de Amblypygi y no de Uropygi, oponiéndose a la teoría de Shultz (1990, 2007) y por consiguiente el clado Tetrapulmonata.

En cuanto a las hipótesis filogenéticas moleculares de Arachnida se han realizado dos trabajos relevantes, Wheeler y Hayashi (1998) utilizaron genes ribosomales 18S rDNA y 28S rDNA, los cuales analizaron simultáneamente con caracteres morfológicos. Como parte de sus resultados, se mantiene el clado Tetrapulmonata, sin embargo, cambian las relaciones internas quedando Uropygi como grupo hermano de Araneae y Amblypygi. La segunda hipótesis es la propuesta por Giribet *et al.* (2002), en la cual realizaron una combinación de caracteres morfológicos neontológicos (tomando en cuenta organismos fósiles) y las secuencias ribosomales utilizadas por Wheeler y Hayashi (1998); obteniendo un cladograma en el cual las relaciones dentro de Arachnida son inestables, excepto los clados Tetrapulmonata y Uropygi. Esto nos habla que ambos clados están sustentados robustamente tanto por evidencia morfológica como molecular (Giribet *et al.*, 2002) (Figura 2).

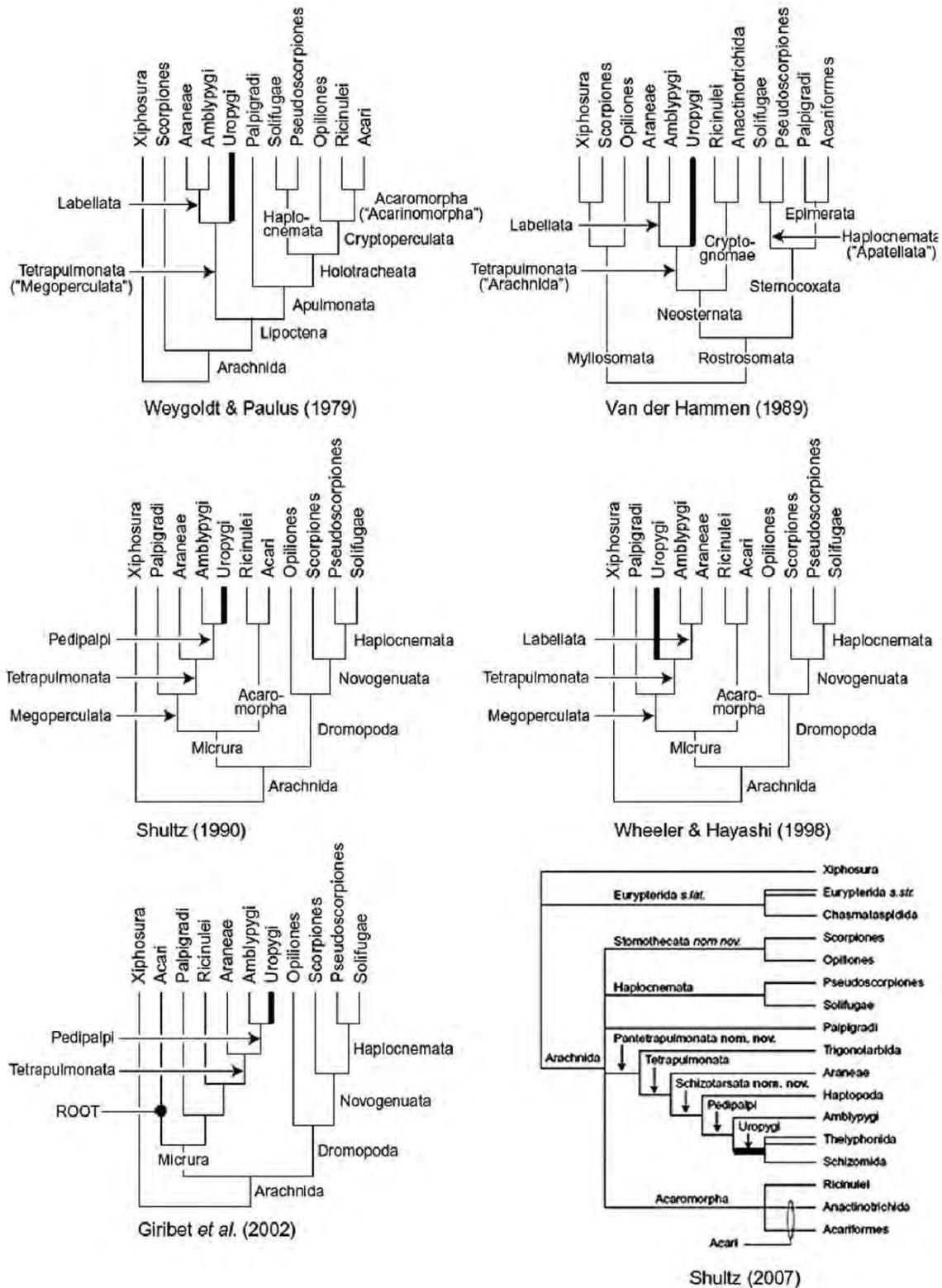


Figura 2. Diferentes hipótesis filogenéticas sobre las relaciones entre los órdenes de la clase Arachnida Lamarck, 1801, resaltando el clado Uropygi (Thelyphonida+Schizomida). Tomado y modificado de Shultz (2007).

Respecto a las relaciones filogenéticas internas del orden Schizomida, se han realizado tres trabajos. Rowland (1975) realizó la filogenia del género *Schizomus*, en la cual separó las especies de dicho género en diferentes grupos: Dumitrescoae, Simonis, Brasilensis, Mexicanus, Pecki, Goodnightorum y Briggsi (Rowland, 1975; Rowland y Reddell 1979a, 1979b, 1980, 1981). Cokendolpher y Reddell (1992) realizaron un análisis filogenético de la familia Protoschizomidae, basándose en 43 caracteres morfológicos, analizando conjuntamente a la familia Hubbardiidae (Megaschizominae y Hubbardiinae), y utilizando como grupo externo al orden Uropygi (=Thelyphonida) (Figura 3). En su análisis mostraron que ambas familias tienen un origen monofilético, discutiendo la falta de datos en el registro fósil, así como que algunos caracteres no han podido ser codificados de forma adecuada, debido a que en muchas especies hace falta la presencia de hembras o machos. Finalmente, Harvey (2002) realizó una revisión general de los órdenes menores donde incluyó el cladograma modificado de Cokendolpher y Reddell (1992), enfatizando en los aspectos donde es necesario aumentar el conocimiento sobre el orden, ya sean más y mejores descripciones, o que se realicen trabajos filogenéticos y taxonómicos (Figura 4).

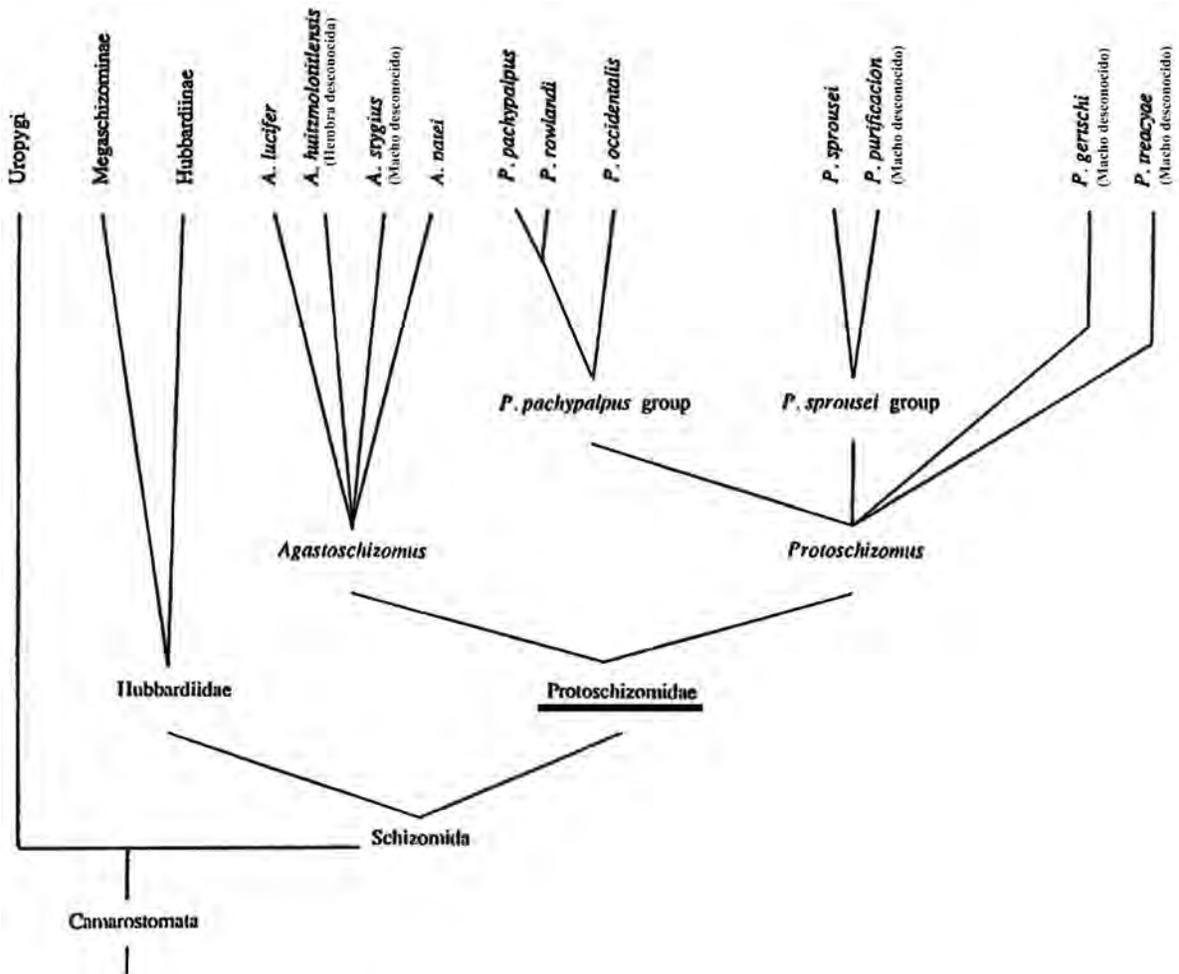


Figura 3. Relaciones filogenéticas de la familia Protoschizomidae en comparación con Hubbardiidae. Tomado y modificado de Cokendolpher y Reddell (1992).

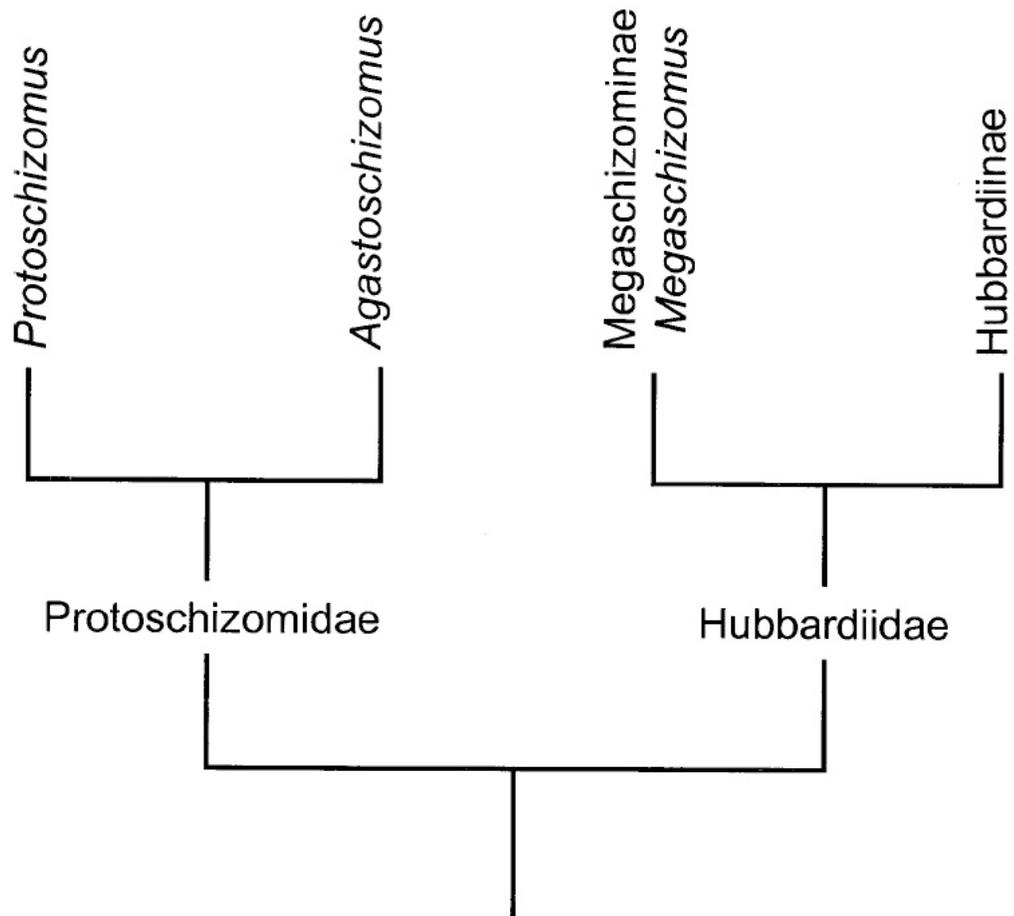


Figura 4. Relaciones filogenéticas entre familias del orden Schizomida propuestas por Cokendolpher y Reddell (1992). Tomado y modificado de Harvey (2002).

2.3 Clasificación de Schizomida *sensu* Harvey (2003)

La clasificación taxonómica aceptada actualmente para el orden Schizomida y haciendo énfasis en el número de géneros y especies para México, se presenta de forma jerárquica a continuación:

Phylum Artrhopoda

Subphylum Chelicerata

Clase Arachnida Lamarck, 1801

Orden Schizomida. Petrunkevitch, 1945

Familia Hubbardiidae Cook, 1899

Subfamilia Hubbardinae Cook, 1899

Género *Stenochrus* Chamberlin, 1922 (**17 spp.**)

Género *Sotanostenochrus* Reddell y Cokendolpher, 1991 (**2 spp.**)

Género *Mayazomus* Reddell y Cokendolpher, 1995 (**2 spp.**)

Género *Pacal* Reddell y Cokendolpher, 1995 (**4 spp.**)

Género *Schizomus* Cook 1899 (**1 sp.**)

Familia Protoschizomidae Rowland, 1975

Género *Agastoschizomus* Rowland, 1971 (**5 spp.**)

Género *Protoschizomus* Rowland, 1975 (**7 spp.**)

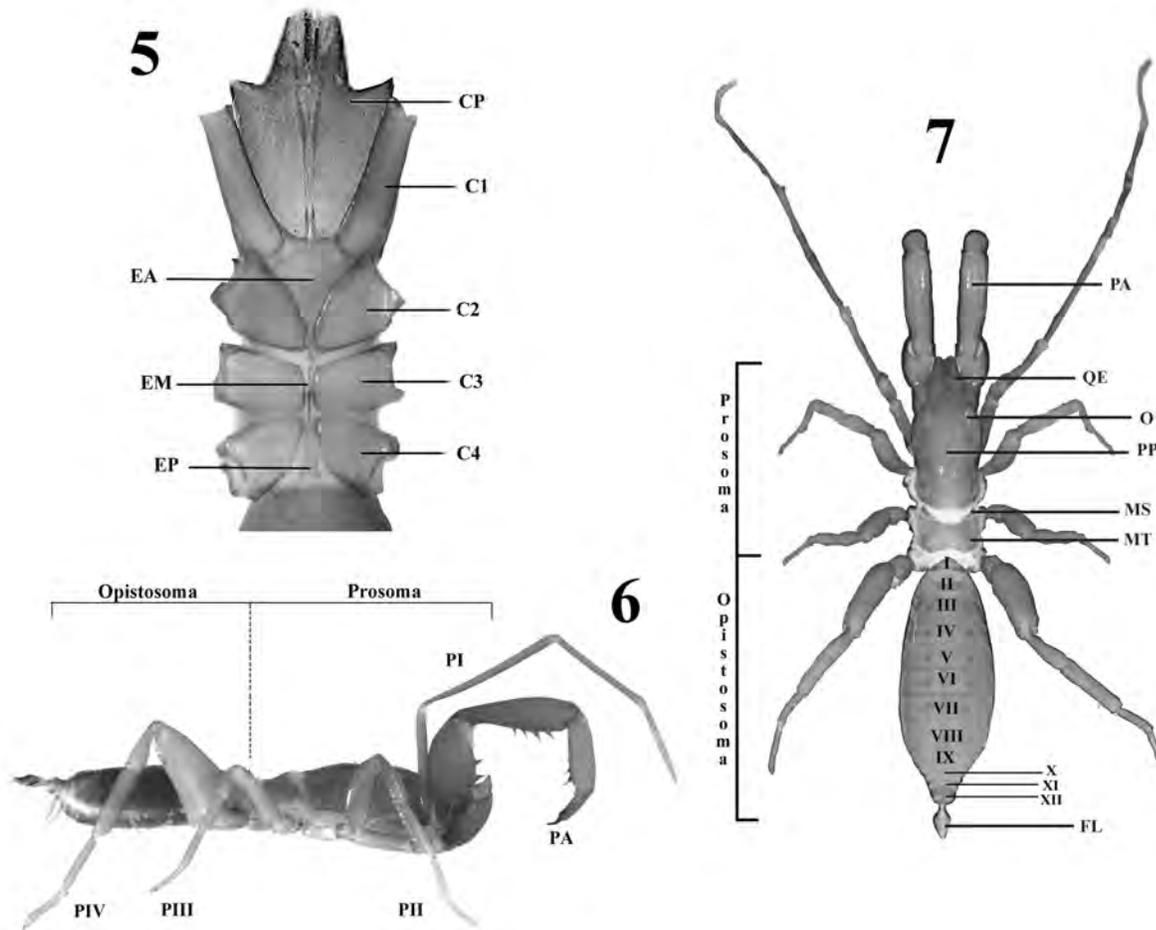
2.4 Morfología general y caracteres diagnósticos.

Los esquizómidos en general son arácnidos pequeños, que van de 3 a 12 mm de longitud, el primer par de patas es anteniforme y cumple función sensorial, los pedipalpos son raptorales, el prosoma se une mediante un pedículo al opistosoma, presentan el prosoma dividido, el abdomen presenta 12 segmentos y termina en un flagelo pequeño y lobular (Figuras 6 y 7) (Beccaloni, 2009).

Prosoma. Dividido en 3 partes (Figura 7), la parte anterior conocida como caparazón o *propeltidio* presenta de dos a cinco pares de sedas dorsales, así como una o dos sedas apicales, las cuales sirven para identificar a género. El *mesopeltidio* está formado por dos

placas pequeñas de forma triangular ubicadas lateralmente. El *metapeltidio* consta de una placa la cual puede o no estar dividida, taxonómicamente sirve para separar entre géneros, los únicos géneros sudamericanos que presentan dividido el *metapeltidio* son *Surazomus* Reddell y Cokendolpher, 1995; *Tayos* Reddell y Cokendolpher, 1995 y *Cubazomus* Reddell y Cokendolpher, 1995 (Reddell y Cokendolpher, 1995; Reddell y Cokendolpher, 2002; Armas, 2002). Carecen de ocelos, pero presentan manchas oculares, las cuales se encuentran ausentes en especies troglobias, estas se encuentran ubicadas a los lados del caparazón en la parte anterior (Reddell y Cokendolpher, 1995; Armas, 2002). Sin embargo, existen cinco especies descritas con ocelos verdaderos ubicadas en los géneros *Javazomus* Reddell y Cokendolpher, 1995; *Neozomus* Reddell y Cokendolpher, 1995; *Oculozomus* Reddell y Cokendolpher, 1995; y *Zomus* Reddell y Cokendolpher, 1995, dichos géneros se encuentran distribuidos en la India e Indonesia (Armas, 2002).

Ventralmente, el prosoma está compuesto por tres placas esternales (esternón anterior, medio y posterior), coxas quelicerales y coxas de los palpos y patas I, II, III y IV (Figura 5).

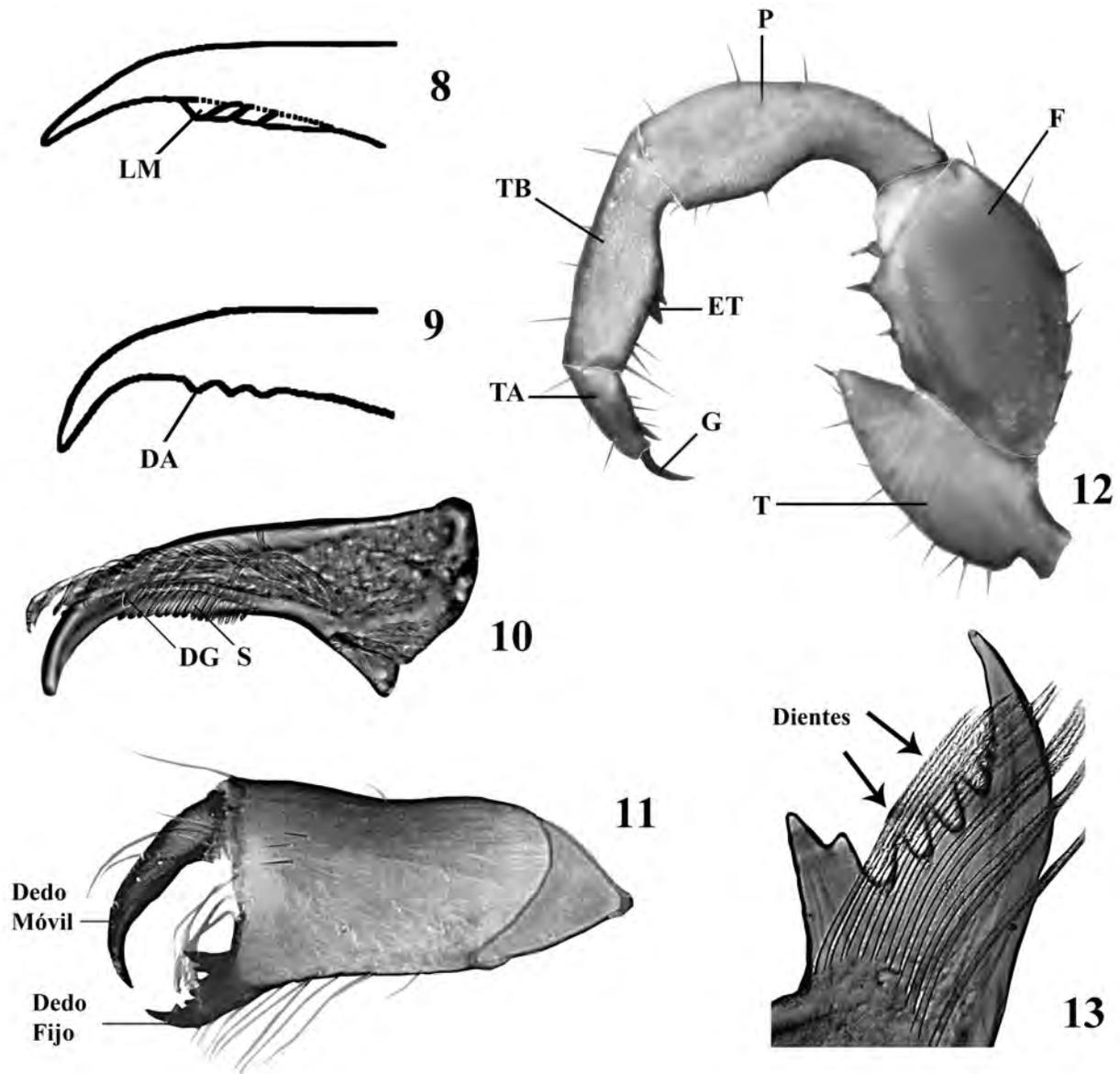


Figuras 5-7. Morfología general del orden Schizomida. 5, Región esternal del prosoma mostrando las coxas. 6, Habitus lateral de un macho. 7, Habitus dorsal de un macho mostrando los segmentos opistosomales I-XII. Abreviaturas: CP, Coxa del pedipalpo. C1-C4, Coxas enumeradas de las patas. EA, Esternón anterior. EM, Esternón medio. EP, Esternón posterior. PI-PIV, Patas enumeradas. PA, Pedipalpos. QE, Quelíceros. O, Manchas oculares. PP, Propeltidio. MS, Mesopeltidio. MT, Metapeltidio. FL, Flagelo.

Los pedipalpos están divididos en coxa, trocánter, fémur, patela, tibia y tarso (Figura 12). El tarso presenta un par de uñas pequeñas situadas ventrolateralmente, una prominente uña apical. Los pedipalpos carecen de tricobotrias y en algunos géneros existe dimorfismo sexual o inclusive entre los machos adultos (Armas, 2002; Reddell y Cokendolpher, 1995; Reddell y Cokendolpher, 2002). Algunos géneros presentan armaduras formadas por diferentes sedas en los pedipalpos, de igual manera presentan modificaciones en los

diferentes segmentos, ya sean sedas, uñas, alargamientos, engrosamientos, suturas, etc., con lo cual se puede diagnosticar entre géneros (Rowland y Reddell, 1980).

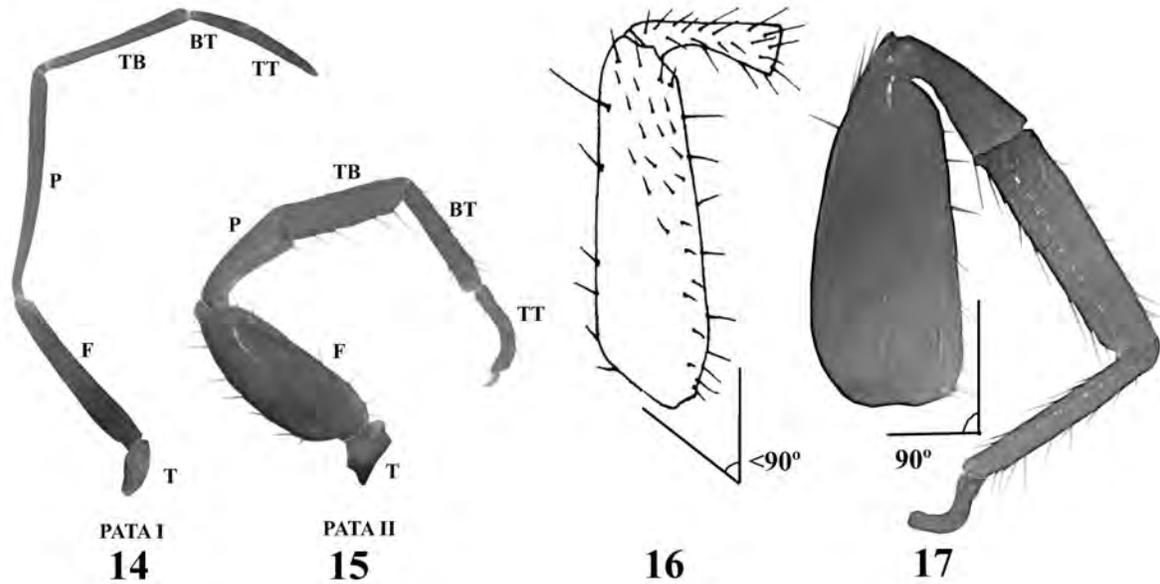
Los quelíceros son bisegmentados y terminan en quelas, comprenden un dedo fijo y un dedo móvil, con numerosas sedas modificadas, estos mismos contienen características diagnósticas a familia, subfamilia y género (Reddell y Cokendolpher, 2002) (Figura 11). El dedo fijo presenta dentición variada, si presenta dos dientes hace referencia a la familia Protoschizomidae (Rowland y Reddell, 1979a), si presenta tres o más dientes hace referencia a la familia Hubbardiidae (Rowland y Reddell, 1979b, 1980, 1981). Sin embargo, la presencia de tres dientes en el dedo fijo hace referencia a la subfamilia Megaschizominae Rowland 1973a (Reddell y Cokendolpher, 1995) (flechas, Figura 13). En lo que refiere al dedo móvil, en la parte interna presenta una hilera de sedas a forma de peine llamada serrula, la cual termina con la presencia de un diente guardián excepto *Clavizomus* Reddell y Cokendolpher, 1995 (Reddell y Cokendolpher, 1995), así como una fila de sedas plumosas, excepto en Protoschizomidae (Armas, 2002; Rowland y Reddell, 1979a) (Figura 10). La parte más distal del dedo móvil, contiene dientes accesorios (e.g. género *Schizomus*, Figura 9), o una lamela (e.g. género *Pacal*, Figura 8), los cuales sirven para identificar a nivel genérico (Reddell y Cokendolpher, 1995; Reddell y Cokendolpher, 2002).



Figuras 8-13. Morfología general de quelíceros y pedipalpos en el orden Schizomida. 8, 9, 10, Vista prolateral del dedo móvil del quelícero izquierdo de los géneros *Pacal*, *Schizomus* y *Stenochrus*, respectivamente. 11, Vista prolateral de quelícero (familia Hubbardiidae). 12, Vista retrolateral de pedipalpo. 13, Vista retrolateral del dedo fijo del quelícero. Abreviaturas: T, Trocánter. F, Fémur. P, Patela. TB, Tibia. TA, Tarso. ET, Espuela tarsal. G, Uña distal. DG, Diente guardian. S, Sérrula. DA, Dientes accesorios. LM, Lamela.

Las patas están divididas en coxa, trocánter, fémur, patela, tibia, basitarso y telotarso (Reddell y Cokendolpher, 1995) (Figura 14). El primer par de patas es anteniforme con las coxas alargadas, el telotarso está dividido en seis tarsómeros y presentan dos tricobotrias

distales en la tibia (Reddell y Cokendolpher, 1995; Armas, 2002) (Figura 14). Los otros tres pares de patas son caminadores, con los fémures ensanchados, el cuarto par de patas forma un ángulo de 90° o menor a 90° en el margen anterodorsal y sirve para diferenciar entre géneros (Reddell y Cokendolpher, 2002) (Figura 15).

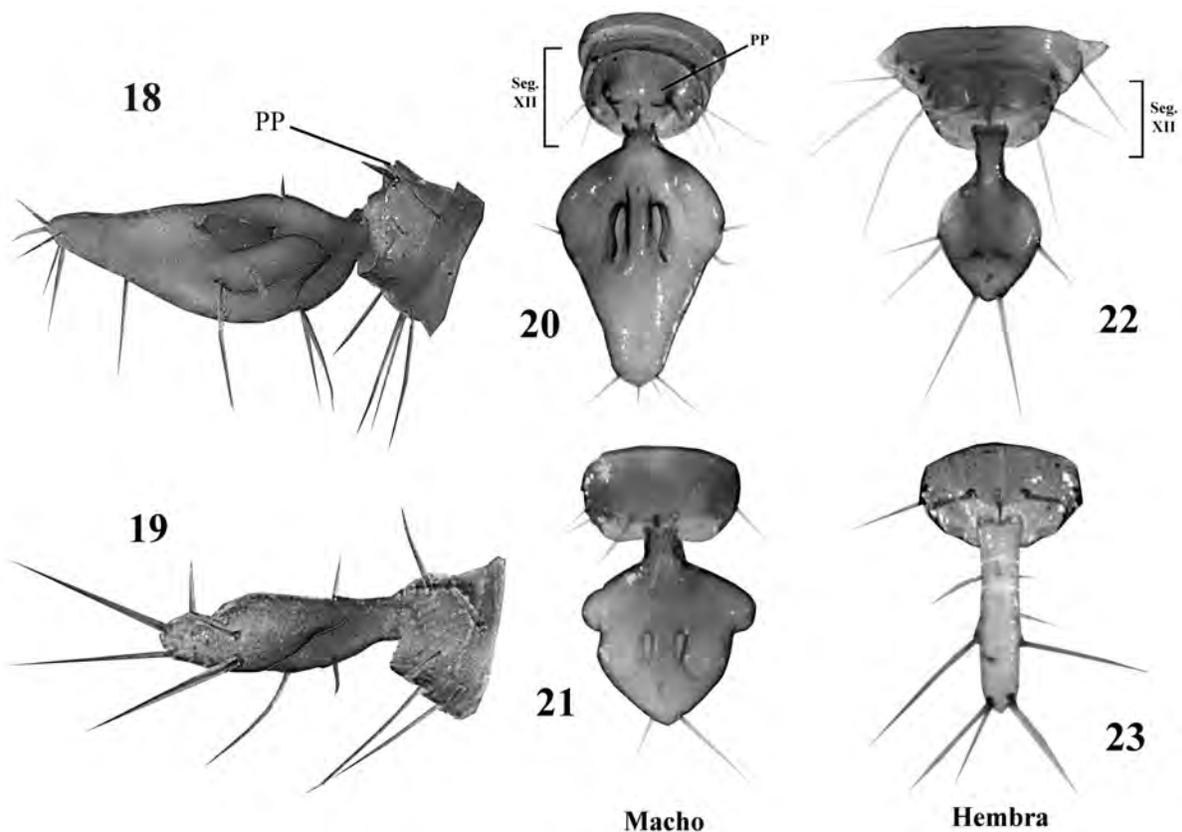


Figuras 14–17. Morfología general de los artejos de las patas en Schizomida. 14, Morfología de la pata I. 15, Morfología de la pata II. 16, Base de la pata IV mostrando el proceso femoral menor a 90° . 17, Base de la pata IV mostrando el proceso femoral igual a 90° . Abreviaturas: T, Trocánter. F, Fémur. P, Patela. TB, Tibia. BT, Basitarso. TT, Telotarso.

Opistosoma. El abdomen u opistosoma, consta de 12 segmentos (Figura 7). Del segmento I al IX son libres y están compuestos por terguitos dorsales y esternitos ventrales, sin embargo, los segmentos X-XII están fusionados de forma tubular y en algunas especies como *Stenochrus goodnightorum* (Rowland, 1973) son muy alargados. En algunos géneros como *Pacal*, el terguito XII presenta un proceso posterodorsal, carácter diagnóstico para el género (Reddell y Cokendolpher, 2002; Armas, 2002) (Figuras 18 y 20). El terguito II

presenta una línea de sedas que va de dos a siete dependiendo el género (Reddell y Cokendolpher, 1995).

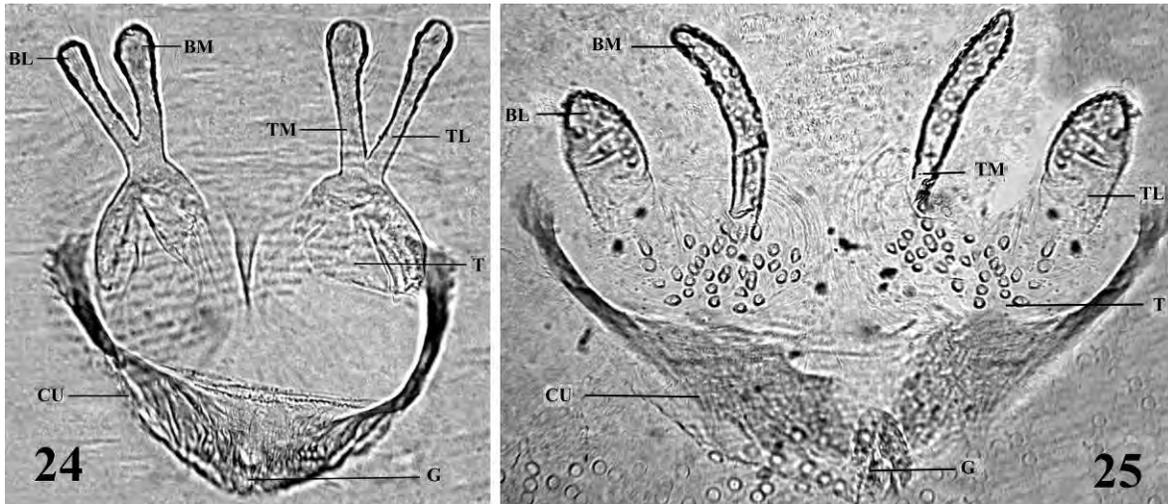
En la parte final del opistosoma se localiza el flagelo (Figuras 18-23), el cual en machos adultos y juveniles carece de segmentación. Sin embargo, en hembras contiene de tres a cuatro segmentos dependiendo la familia (Reddell y Cokendolpher, 1995) (Figura 23). El flagelo de los juveniles y de las hembras es de forma delgada y alargada. La quetotaxia del flagelo es importante para diferenciar especies, así como el número de segmentos, solo en la familia Protoschizomidae (Rowland y Reddell, 1979a). El flagelo en los machos ostenta gran variedad de formas, proporciones y tamaños; desde alargados hasta bulbosos, así como con sedas características, hoyos, suturas, hendiduras, protuberancias, etc. (Figuras 18-22). El flagelo de los machos es uno de los caracteres taxonómicamente más importantes para identificar a nivel de especie (Rowland y Reddell, 1979a, 1979b, 1980, 1981; Reddell y Cokendolpher, 1995).



Figuras 18-23. Morfología general del flagelo opistosomal en los machos y hembras de Schizomida. 18, 20, 21, Género *Pacal* Reddell y Cokendolpher, 1995. 19, 22, 23, Género *Stenochrus* Chamberlin, 1922. 18, 19, Vista lateral de flagelos de macho, mostrando el proceso posterodorsal del segmento XII. 20-22, Vista dorsal de flagelos de macho mostrando las diferentes formas y ornamentaciones. 23, Vista dorsal de flagelo de hembra. Abreviaturas: PP, Proceso posterodorsal.

El sistema reproductor está ubicado en el segundo segmento ventral, que es donde abre el orificio genital (Armas, 2002). En la hembra los ovarios están fusionados y se extienden hasta las glándulas anales donde tuercen y terminan en las espermatecas en el segundo segmento abdominal (Armas, 2002). Las espermatecas son diagnosticas a nivel específico, se disectan y se observa la forma y el número de bulbos y tallos (Reddell y Cokendolpher, 1995) (Figuras 24, 25). En los machos el sistema reproductor consta de testículos y conductos deferentes, los cuales se encuentran ubicados en el segundo segmento ventral (Armas, 2002). La transferencia espermática es indirecta, mediante un espermátforo, el cual hasta la fecha no ha sido analizado taxonómicamente.

Las glándulas pigidiales o repugnatorias son dos, y se encuentran localizadas ventralmente en los segmentos VI a VII, segregan ácido acético como medio de defensa (Harvey, 2003; Armas, 2002).



Figuras 24-25. Morfología general de las espermatecas en hembras del orden Schizomida. 24, Vista dorsal de espermateca del género *Stenochrus* Chamberlin, 1922. 25, Vista dorsal de espermateca del género *Mayazomus* Reddell y Cokendolpher, 1995. Abreviaturas. G, Gonópodo. BL, Bulbo lateral. TL, Tallo lateral. BM, Bulbo medio. TM, Tallo medio.

Shultz (1990, 2007) propone que los caracteres diagnósticos o sinapomorfias que presenta el orden Schizomida están basados en morfología interna siendo los siguientes caracteres: 1) ausencia del músculo posterior transpatelar, 2) ausencia de la inserción en la tibia del músculo anterior transpatelar, 3) ausencia de músculo posterior patelotibial; caracteres externos: 4) caparazón dividido, 5) ojos laterales vestigiales y 6) ausencia de ojos medios.

Cokendolpher y Reddell (1992) proponen una serie de caracteres basados principalmente en morfología externa, que aunque no todos son considerados sinapomorfias, son importantes para la identificación genérica y específica. Dichos caracteres son los siguientes: 1) ausencia de segmentos prosomales del corazón, 2) prosoma dividido en pro, meso y metapeltidio, 3) modificación de la porción anterior del prosoma en un proceso puntiagudo, 4) presencia de sedas en la base y en el proceso anterior del propeltidio, 5) ojos medios ausentes, 6) presencia de pares de sedas en el propeltidio, 7) ausencia de estigmas en

el segmento IX, 8) presencia de seis pares de divertículos intestinales en el abdomen, 9) presencia de ocho neurómeros anteriores abdominales, 10) flagelo del macho no dividido en numerosos segmentos, 11) propeltidio y tergitos con patrones de sedación diferentes, 12) tergitos I-II con pares de microsedas, 13) punta distal anterior de la coxa II prolongada como un proceso agudo o fino, 14) habilidad para brincar y 15) fémur IV ensanchado en su base.

2.5 Hábitat y hábitos.

Los esquizómidos se encuentran principalmente bajo rocas, troncos, entre las cortezas de árboles caídos, bajo hojarasca, dentro de termiteros e incluso en suelo y paredes de cuevas, y en el humus de algunos bosques tropicales y subtropicales (Harvey, 2003; Armas, 2002). A pesar de ello, se ha reportado que algunas especies del género *Hubbardia* Cook, 1899 se han encontrado bajo el hielo o dentro de la nieve que cubre algunas rocas (Harvey, 2003). Algunas especies se han reportado trepadas en árboles escapando de las inundaciones (Reddell y Cokendolpher, 2002). Se han encontrado grandes poblaciones en lugares perturbados, como potreros o cuevas deterioradas por actividades humanas, siendo más comunes en altitudes por debajo de los 2,000 msnm (*obs. pers.*). Su distribución mundial se restringe principalmente a zonas tropicales y subtropicales del mundo (selvas bajas, medias y altas; bosque de niebla o mesófilo) (Rowland, 1975), aunque en México se han colectado por arriba de los 2,700 msnm en bosques templados de pino-encino (*obs. pers.*) (Figura 26). Sin embargo, su distribución es muy limitada, ya que la mayoría de las especies solo se conocen de las localidades tipo, con excepción de *Stenochrus portoricensis* Chamberlin, 1922; la cual se distribuye en las Antillas, Centro y Sudamérica, aunque probablemente se trate de un complejo de especies y no de una especie ampliamente distribuida (Reddell y Cokendolpher, 2002).

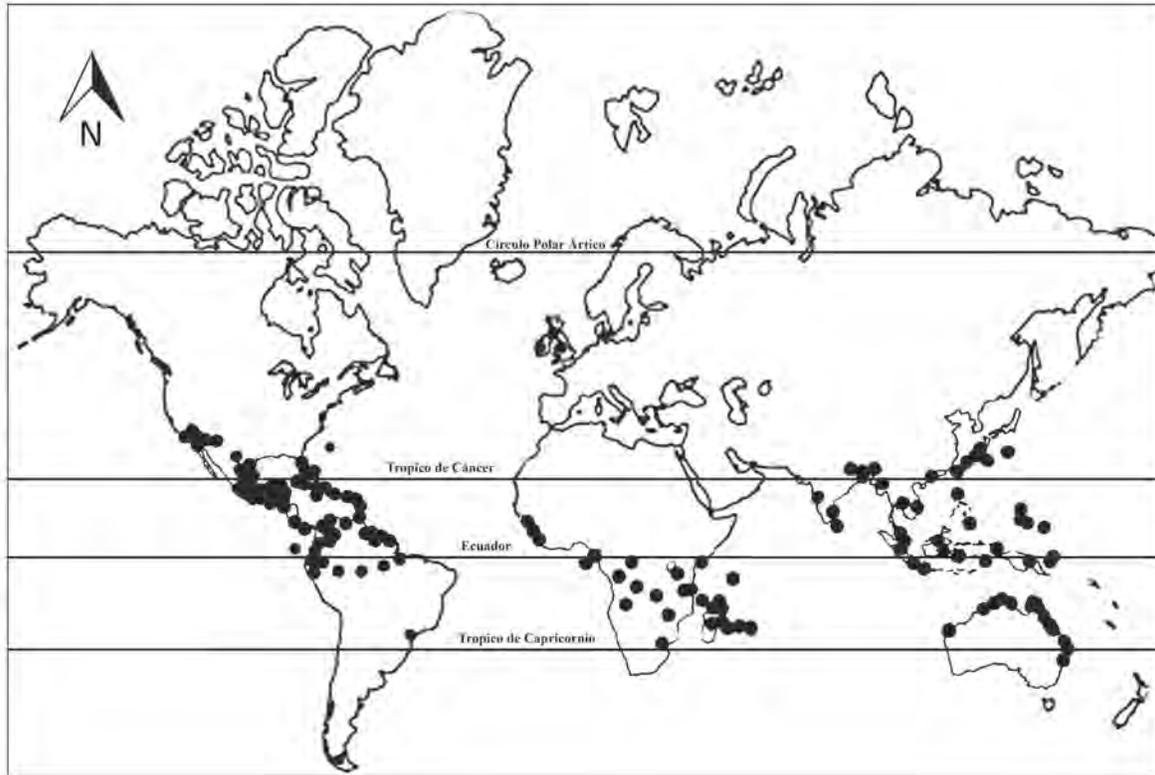


Figura 26. Distribución mundial del orden Schizomida. Tomado y modificado de Reddell y Cokendolpher (2002).

Las poblaciones de esquizómidos tienden a ser numerosas, pero han sido poco estudiadas (Armas, 2002; Rowland, 1975). La abundancia de las poblaciones está influenciada directamente por la estacionalidad, la cantidad de recursos que se encuentran en el hábitat, así como de condiciones ambientales como humedad y temperatura. A pesar de ello, no siempre siguen estos patrones y se les ha recolectado incluso en ambientes muy perturbados y otros bastante secos como selvas bajas o potreros (*obs. pers.*). Algunas especies de esquizómidos son consideradas como bioindicadores según Reddell y Cokendolpher (2002), ya que pueden determinar el tipo de bosque dependiendo del lugar en el cual son recolectadas. Por ejemplo, especies como *Adisomus ducky* Cokendolpher y Reddell, 2000 y *Surazomus brasiliensis* (Kraus, 1967), solo se han colectado en bosques altos primarios; por otra parte, *Surazomus mirim* Cokendolpher and Reddell, 2000 y *Surazomus rodriguessi* Cokendolpher y Reddell, 2000 son indicadores para un bosque alto secundario (Rowland, 1975).

Los esquizómidos presentan tasas muy altas de pérdida de agua, por lo que son muy propensos a la deshidratación, por consiguiente requieren de humedades y temperaturas relativamente altas. Debido a esto, se les considera organismos amoniotélicos, es decir, que excretan el exceso de nitrógeno en forma de amoníaco para reducir la pérdida de agua (Reddell y Cokendolpher, 2002, 1995).

Su alimentación está basada principalmente en microartrópodos del suelo. Armas (2002) menciona diferentes grupos de los cuales se alimentan, como colémbolos (Collembola), sínfilos (Symphyla), isópodos (Isopoda), lombrices (Annelida), cucarachas (Blattodea), miriápodos (Myriapoda) e inclusive individuos de su propia especie, frecuentemente hembras comiendo machos o adultos comiendo juveniles. La forma de cazar es activa, ya que se tiene registrado que realizan numerosos brincos y desplazamientos antes de capturar a su presa, una vez que la localiza, procede a medir su tamaño con el primer par de patas, y seguido a esta acción, enviste a su presa con los palpos raptatoriales, dirigiéndola posteriormente a los quelíceros, donde la destaza y la ingiere (Armas, 2002). En cuanto a sus depredadores, se tiene registrado el caso de *Stenochrus portoricensis* depredado por el ambliopígrado *Phrynus marginemaculatus* Koch, 1840 (Reddell y Cokendolpher, 2002; Armas, 2002). También se tienen registros de parasitosis por parte de nemátodos encontrados en el abdomen de *Stenochrus goodnightorum* (Reddell y Cokendolpher, 2002; Armas, 2002).

El desplazamiento en estos animales es bastante ágil, al igual que cuando cazan, son capaces de correr o brincar debido a la forma del cuarto par de patas, e inclusive caminar hacia atrás (Harvey, 2003; Reddell y Cokendolpher, 2002). Una forma en que ellos se defienden, es por medio de las glándulas pigidiales, con las cuales son capaces de arrojar ácido acético. En su posición de ataque, se colocan con el opistosoma por encima del prosoma, para tener un mejor alcance al arrojar el ácido (Reddell y Cokendolpher, 2002; Armas, 2002; Harvey, 2003; Reddell y Cokendolpher, 1995).

En cuanto a su reproducción, el apareamiento, al igual que en muchos arácnidos consiste en una “danza”, la hembra se sujeta con los quelíceros del flagelo del macho, y realizan un paseo por el sustrato, con el objetivo de elegir el lugar óptimo para depositar el espermatóforo por parte del macho. Posteriormente, la hembra es conducida a este punto donde recoge el espermatóforo con su opérculo genital (Harvey, 2003; Armas, 2002; Reddell y Cokendolpher, 2002).

En el momento de la ovoposición, Rowland (1972) observó que la hembra forma una cámara en el suelo de forma ovalada, en la cual resguarda a sus crías (Figura 27). El número de huevos depositados varía de 6-30. Las crías son cargadas por la madre en la parte ventral y dorsal del opistosoma durante los primeros estadíos (Figura 27), posteriormente la abandonan (Armas, 2002; Rowland, 1972; Harvey, 2003). Reddell y Cokendolpher (2002) reportan la presencia de un estado embrionario y cinco estadíos postembrionarios antes de alcanzar la madurez, lo cual se lleva de dos a tres años.

Se ha observado que en algunas especies como *Stenochrus portoricensis*, existe un gran índice de hembras, a manera que se cree que pueden ser poblaciones completamente partenogénicas, y los pocos machos que se encuentran sean infértiles (Reddell y Cokendolpher, 2002). También se han reportado individuos ginandromórficos, las cuales presentan partes corporales femeninas y masculinas, sin embargo, no se han determinado con precisión que estructuras son las que comparten de cada sexo (Reddell y Cokendolpher, 2002, 1995).

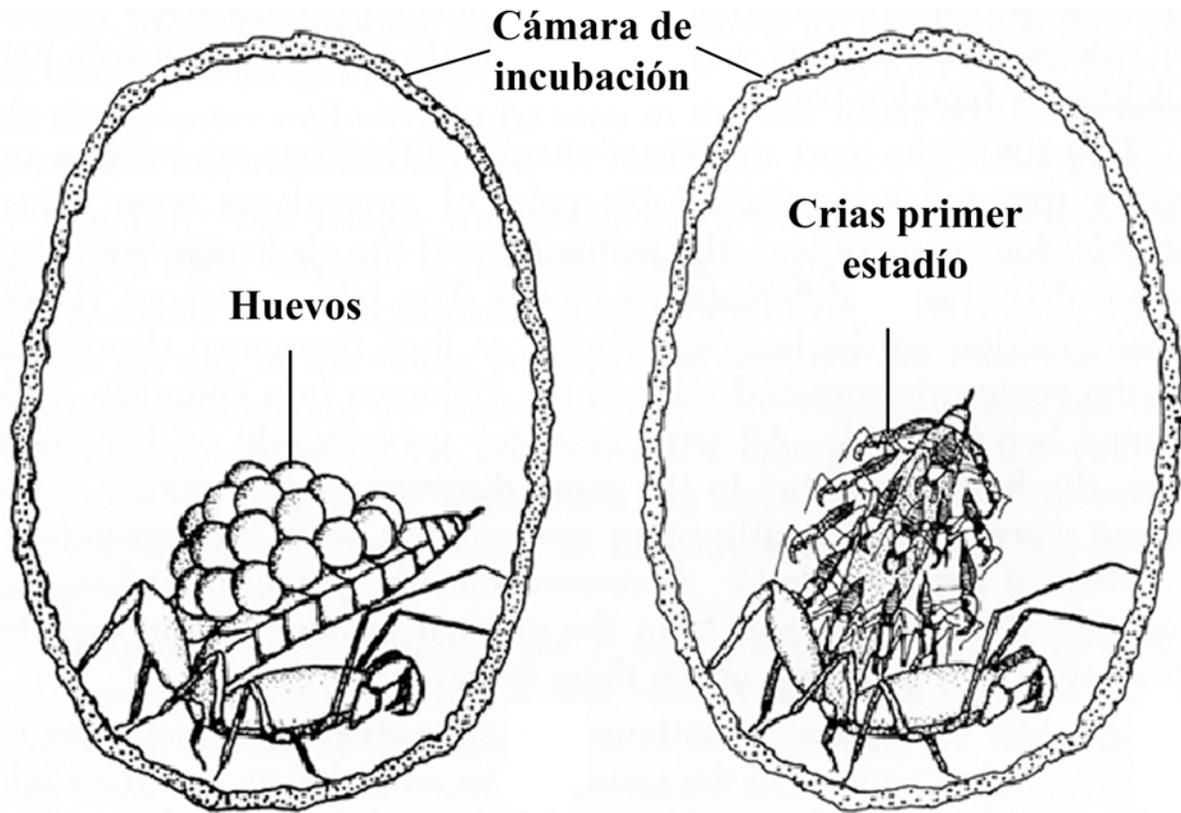


Figura 27. Cámara de incubación formada por las hembras de esquizómidos para el cuidado de las crías durante los primeros estadios. Tomado y modificado de Rowland (1972).

2.6 Colecciones biológicas

Las colecciones biológicas, son la base para realizar investigaciones sobre la biodiversidad, sirven como un archivo histórico de la vida sobre la tierra y son un recurso para estudios de sistemática, ecología, evolución, etc. (Simmons, 1999). También son una herramienta muy importante en aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (Pérez-Ortíz *et al.*, 2004). Aunado a lo anterior, las colecciones biológicas no solo son inventarios de la diversidad de una cierta región, sino también, son acervos genéticos importantes y base para muchos trabajos de investigación que abarcan cuestiones taxonómicas, ecológicas, genéticas, filogenéticas, biogeográficas, filogeográficas, etc. (Valdez-Mondragón, *com. pers.*).

Algunos aspectos importantes que podemos obtener de las colecciones, además de los organismos, son datos de colecta, diarios de campo, bases de datos y literatura especializada. Estos datos son indispensables, ya que sin ellos los ejemplares no pueden acceder a una colección; en los diarios de campo se puede encontrar información la cual es imposible de colocar en etiquetas, y las bases de datos nos pueden ayudar en cuestiones biogeográficas, de conservación y hasta de gestión ambiental (Simmons, 1999).

En lo que refiere a colecciones de arácnidos a nivel mundial, el American Museum of Natural History (AMNH) en Nueva York, E. U., es la colección biológica más grande de arácnidos menores en Norte América (AMNH, 2011). Se tienen un poco menos de 500 ejemplares del orden Schizomida representados en dicha colección, a pesar de ello, la mayoría de especímenes no han sido identificados (Prendini, *com. pers.*).

En cuanto a colecciones mexicanas, la Colección Nacional de Arácnidos (CNAN) del Instituto de Biología, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), cuenta con aproximadamente 45,000 ejemplares de 10 órdenes de arácnidos (Amblypygi, Araneae, Opiliones, Palpigradi, Pseudoscorpionida, Ricinulei, Schizomida, Scorpiones, Solifugae y Uropygi) (Francke, *com. pers.*), de los cuales el 3.2 % corresponde a órdenes menores donde se incluye Schizomida. El orden Acari se encuentra depositado en la Colección Nacional de Ácaros (CNAC) del Instituto de Biología, UNAM (Pérez-Ortíz *et al.*, 2004).

En lo que refiere al orden Schizomida, hasta el año 2004 según Pérez-Ortíz *et al.*, en la CNAN se tenían registradas seis especies y dos holotipos: *Mayazomus hoffmannae* (Reddell y Cokendolpher, 1986) y *Stenochrus palaciosi* (Reddell y Cokendolpher, 1986); siendo la curación de ejemplares incompleta, ya que la mayoría del material estaba sin identificar y no había sido ingresado a una base de datos digitalizada, para una búsqueda y localización física óptima.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General.

Realizar el catálogo taxonómico del orden Schizomida depositado en la Colección Nacional de Arácnidos (CNAN), Instituto de Biología, UNAM; así como la descripción de una especie nueva del género *Stenochrus* de México.

3.2 Objetivos particulares.

1. Realizar la separación y curación de los especímenes depositados en la CNAN, identificando a nivel de especie por medio de literatura especializada, realizando diagnosis de las especies que han sido descritas y que están depositadas en la colección.
2. Capturar en base de datos digital (BIOTA) el material estudiado, para facilitar la búsqueda y el almacenamiento físico de los ejemplares en la CNAN.
3. Elaborar claves dicotómicas a nivel genérico para la identificación de los esquizómidos de México.
4. Actualizar el listado de especies de esquizómidos reportados para México.
5. Elaborar mapas de distribución del orden Schizomida en México, de acuerdo a las coordenadas geográficas de las diferentes localidades en que fueron recolectados los especímenes por la CNAN.
6. Describir una especie nueva de *Stenochrus* (Schizomida: Hubbardiidae) de México, con la finalidad de incrementar el conocimiento de este orden de arácnidos para el país.

4. MATERIALES Y MÉTODO.

4.1 Colección estudiada

Se realizó una búsqueda exhaustiva, separación y curación de ejemplares del orden Schizomida de material biológico recolectado con anterioridad y recolectado recientemente por personal de la Colección Nacional de Arácnidos (CNAN) con Clave de Registro: DFE.IN.041.1097 (SEMARNAP e INE), del Instituto de Biología, a cargo del Dr. Oscar F. Francke Ballvé (curador de la colección).

4.2 Curación (separación e identificación de ejemplares)

Para la separación e identificación, se utilizó un microscopio estereoscópico *Nikon SMZ645*, con oculares de 20x/12.5, así como instrumental para manejo de los ejemplares (Pinzas, agujas, navajas, pinceles, etc.). Los ejemplares se encuentran preservados dentro de viales y frascos con alcohol al 80% debidamente etiquetados. Se realizó la búsqueda de literatura especializada en medios electrónicos (internet), en páginas web de universidades, así como en buscadores científicos. También se buscó directamente en bibliotecas de diferentes instituciones (Instituto de Biología, Facultad de Ciencias y Biblioteca Central, UNAM) y por último se solicitaron trabajos directamente a los autores nacionales y extranjeros vía correo electrónico.

La identificación se realizó básicamente por medio de claves y descripciones originales, así como el uso de material comparativo entre ejemplares de diferentes especies, géneros y familias. En la mayoría de los casos, se realizaron disecciones de quelíceros, pedipalpos y espermatecas en el caso de las hembras.

La terminología usada en la quetotaxia de los flagelos en los machos fue en base a Harvey (1992). Abreviaturas: dm, seda dorsal media; dl, seda dorsal lateral; vm, seda ventral media; vl, seda ventral lateral. Todas las medidas fueron tomadas en milímetros (mm). Las fotos y medidas fueron tomadas directamente de los ejemplares, en algunos casos no se tenían representantes de ambos sexos, por lo que no se pudieron tomar o medir las estructuras y tampoco se especificaban en la literatura.

4.2.1 Disección de quelíceros

La disección de quelíceros se realizó con la ayuda de agujas de disección, palitas elaboradas con alfileres entomológicos del número uno, navajas de afeitar, porta y cubre objetos para las preparaciones semipermanentes. La disección se realizó bajo un microscopio estereoscópico *Nikon SMZ645* con oculares de 20x/12.5, mientras que la observación de estructuras en preparaciones semipermanentes se realizó en microscopio óptico *CARL ZEISS 4290996* con objetivos de 16x y 40x, con contraste de fases.

Para la disección de uno de los quelíceros, este se toma de la porción más basal con la ayuda de las palitas y se jala hasta desprenderlo, posteriormente se coloca en un porta objetos, se agrega alcohol etílico al 80% y se coloca el cubreobjetos para su observación. Finalmente, se desmonta el quelíceros y se coloca dentro de un tubo *Eppendorf* junto con el organismo.

4.2.2 Disección de espermatecas

Disección: 1) Se coloca al ejemplar en alcohol etílico al 80% en una caja petri. 2) Se quita la placa esternal del segmento opistosomal I, para esto se realizan múltiples piquetes con la ayuda de palitas alrededor de todo el margen de la placa, también se puede utilizar una navaja de afeitar. 3) Una vez desprendida la placa genital, se procede a despegar la espermateca, la cual se encuentra pegada a dicha placa. 4) Se empieza a desprender el tejido que la cubre hasta que quede casi ausente (sin romper la espermateca). 5) Trasladar la espermateca a otra caja petri con un volumen de Lactofenol, que la cubra totalmente. 6) La espermateca una vez sumergida en Lactofenol, se deja aproximadamente de 10 a 15 minutos, con la finalidad de aclararla y poder observar todas las estructuras. 7) Una vez aclarada la espermateca (se observa translúcida), se traslada a otra caja petri con líquido de Hoyer, con la finalidad de detener el proceso de aclarado y evitar que se seque o maltrate.

Montaje: 1) Para el montaje se coloca un cubreobjetos sobre la superficie de un corcho o sobre alguna estructura que facilite su colocación sobre él mismo. 2) Sobre el cubre objetos, se coloca una pequeña gota de líquido de Hoyer. 3) Se pone una gota de mayor tamaño en el cubre objetos. 4) Se toma la espermateca con ayuda de una palita delgada, colocándola de

lado a la gota de forma que esta cubra de arriba hacia abajo la espermateca y quede inmersa en el líquido de Hoyer del portaobjetos. 5) Una vez colocada la espermateca y bien extendida, se toma el porta objetos boca abajo y se junta con el cubre objetos de forma que solo se toquen las gotas de líquido de Hoyer y no se aplaste la espermateca, 6) Finalmente, por efecto de gravedad termina acomodándose y dispersándose por todo el cubreobjetos el líquido de Hoyer. 7) Se procede a colocar la laminilla en una parrilla de secado para extraer las burbujas, así como en un horno a temperatura constante 27°, para que se seque completamente el líquido de Hoyer, se deja ahí durante un mes. 8) Una vez seco el líquido de Hoyer, se sella la laminilla con ayuda de barniz de uñas, para evitar la desecación. 9) Se etiqueta y se observa al microscopio óptico.

4.3 Fotografías

Las fotografías de los ejemplares y estructuras morfológicas, se tomaron con una cámara digital marca *Nikon coolpix S10 VR*, con un tubo adaptador para el ocular del microscopio estereoscópico (Martin Microscope company MM99 adapter s/n: 3742). Se tomaron fotografías de estructuras taxonómicas importantes: quelíceros, pedipalpos y flagelos en machos, y espermatecas en hembras. Para ello, los organismos se sumergieron en una caja Petri inicialmente en alcohol etílico en gel al 96%, (para facilitar el posicionamiento del ejemplar o de la estructura considerada al momento de fotografiarla), cubriéndolos posteriormente con alcohol etílico líquido al 80% para evitar el efecto de difracción de la luz. La edición de fotografías se realizó con el programa de cómputo Adobe Photoshop 7.0 (Adobe Systems Incorporated, 1990-2002).

4.4 Claves

Las claves dicotómicas se realizaron partiendo de las ya existentes en la literatura, (e.g. Cokendolpher y Reddell, 1992), mejorando la descripción, agregando nuevos caracteres y especies nuevas no incluidas. Para esto se revisaron las descripciones originales de las especies y se compararon diferentes organismos para obtener los caracteres más representativos.

4.5 Mapas

Con ayuda del programa gvSIG, versión 1.11-RC1 se realizaron mapas de distribución que muestran las localidades específicas de las especies revisadas e ingresadas a la base de datos, para ello se utilizó el Programa Excel 2011, con el cual se ordenó la información necesaria para que posteriormente fuera importada al programa gvSIG. Los mapas generados se editaron y modificaron en el programa Adobe Photoshop CS5 (Adobe Systems Incorporated, 1990-2002).

4.6 Base de datos.

Se elaboró una base de datos con el programa BiotaAppPent 160 (Colwell, 1996). Este programa fue diseñado para facilitar y automatizar el manejo de colecciones biológicas. A diferencia de otros programas, los cuales funcionan de manera tabular y presentan conflictos como la repetición continua de campos, así como del llenado manual por individuo; Biota utiliza un formato de tipo relacional, en el cual los diferentes campos a capturar (especie, género, familia, localidad, etc.) son manejados como cuadros o ventanas, los cuales están relacionados entre sí. Por ejemplo, si se ingresa una especie nueva al programa y dicha especie está asociada a un género ingresado anteriormente, automáticamente el programa lo relaciona con la información de ese género, familia, sinónimos, autor que describió al género, etc., y estos son llenados por el programa y no manualmente, evitando la repetición continua.

Se establecieron diferentes criterios para asignar cada registro en la base de datos BiotaAppPent 160 para los ejemplares del orden Schizomida:

- 1) Ejemplar o ejemplares pertenecientes a la misma especie y al mismo evento de colecta (misma localidad y fecha de recolecta), mismo registro.
- 2) Ejemplares de la misma especie pero de diferentes fechas de recolecta (misma localidad), diferentes registros.
- 3) Ejemplares de la misma especie pero de diferentes localidades (misma fecha de recolecta), diferentes registros.
- 4) Ejemplares de diferentes especies (con igual o no fecha y localidad de recolecta), diferentes registros.

Cada muestra y ejemplar que se ingresó a la base de datos, le fue asignado un código de espécimen (*Specimen code*), sin embargo, todos y cada uno de los ejemplares presentan un código de especie (*Species code*), un código de colecta (*Collection code*) y su historial de determinación, que se actualiza cada vez que se realizan cambios. Dicho código está compuesto por las siglas de la colección donde fue ingresado el organismo, un guión, seguido de la o las letras que representan el orden y cinco números, cada registro fue capturado de manera consecutiva (e.g. CNAN-Sch00015). Para cada código, se le asignó un número de *Storage* o depósito en la colección (e.g. Frasco 1 *Stenochrus*), esto para facilitar la búsqueda de los ejemplares tanto en la base de datos como su búsqueda física en la CNAN.

4.7 Descripción de una nueva especie de *Stenochrus*

Se describió una especie nueva perteneciente al género *Stenochrus* (*Stenochrus valdezi* Monjaraz-Ruedas 2012.), siguiendo el material y método general utilizado para la determinación de especies depositadas en la CNAN (Capítulo 2). Se realizaron disecciones, se tomaron fotografías, y medidas de las diferentes estructuras de importancia taxonómica. La nomenclatura seguida fue la de Cokendolpher y Reddell (1995), el trabajo fue realizado en idioma Inglés, siguiendo las normas de publicación exigidas por la revista *Zootaxa*, a la cual se envió el trabajo.

5. RESULTADOS.

CAPÍTULO I

5.1 Catálogo del orden Schizomida en la CNAN

La CNAN alberga un total de 222 viales o muestras de esquizómidos con un total de 1,059 ejemplares (124 machos, 615 hembras y 320 juveniles), pertenecientes a dos familias (Hubbardiidae y Protoschizomidae) y siete géneros (*Pacal*, *Mayazomus*, *Stenochrus*, *Sotanostenochrus*, *Protoschizomus*, *Agastoschizomus* y *Rowlandius*). Se registraron un total de 75 especies: 54 especies no descritas (nuevas o probablemente nuevas cuando faltan machos adultos), 18 especies descritas y tres muestras que representan material biológico donado por instituciones extranjeras, de estas, la primera está compuesta por seis ejemplares de la especie *Rowlandius lindsduarteae* Cokendolpher y Reddell, 2000, provenientes de Brasil; la segunda se compone de cinco ejemplares de la especie *Rowlandius labarcae* (Armas 1989) provenientes del occidente de Cuba y la tercera son dos ejemplares de la especie *Stenochrus portoricensis* provenientes del occidente de Colombia (Cuadro 2). Debido a que *S. portoricensis* es una especie que se encuentra distribuida en Colombia y en México, se consideró como una sola especie, para evitar repetir los ejemplares y tener un mejor manejo de abundancias y diversidades; con lo anterior se tiene una suma final de 74 especies.

Respecto a la abundancia de ejemplares, de los 1,059 depositados en la CNAN (Cuadro 2), 1046 son de México y provienen de 13 diferentes estados, principalmente de Chiapas (58%), Oaxaca (12.4%), Veracruz (9.8%), Campeche (7.2%) y San Luis Potosí (3.8%) (Figura 28). Estos porcentajes se deben al número de recolectas que se han hecho por la CNAN enfocadas en estos estados de la República. Las especies más abundantes en la colección son *Stenochrus portoricensis* y *Stenochrus mexicanus*, con 613 y 41 ejemplares respectivamente, seguido por *Stenochrus pallidus* con 39 ejemplares.

De las 74 especies de esquizómidos depositadas en la CNAN, 72 fueron recolectadas en México (18 especies descritas y 54 especies no descritas) (Cuadro 2). Actualmente, los

estados de la República Mexicana con mayor diversidad de esquizómidos son Oaxaca (30 especies) y Chiapas (25 especies), seguidos por Tamaulipas (13 especies), Veracruz (13 especies), San Luis Potosí (9 especies), Quintana Roo, Guerrero y Tabasco (5 especies cada uno) (Figura 29).

La diversidad de esquizómidos en el país se incrementó por el material que se encuentra depositado en la CNAN. De los estados con mayor diversidad, antes de este trabajo solo se tenían cuatro especies registradas en la literatura para el estado de Oaxaca, con el material depositado en la CNAN se incrementó a 30 especies; para Chiapas de cinco a 25, para Tamaulipas de 11 a 13, para Veracruz de cuatro a 13, para San Luis Potosí de cinco a nueve, para Guerrero de dos a cinco, para Quintana Roo de una a cinco y para Tabasco de tres especies a cinco (Figura 29). Se encontraron nuevos registros estatales para seis especies diferentes, así como un nuevo registro estatal para la familia Protoschizomidae (Cuadro 2, Figura 29).

Se ingresó un total de 120 registros a la base de datos BiotaAppPent 160 (Colwell, 1996) de la CNAN pertenecientes a 18 especies descritas (Anexo 1). La base de datos hecha en BIOTA contiene varios campos de información para cada registro capturado, sin embargo, debido a la gran cantidad de espacio que se necesitaría para poner la información completa de los diversos campos por cada registro, en el Anexo 1 solamente se presentan los siguientes campos: Código de espécimen, género, especie, fecha de colecta, sexo y cantidad, ubicación física, país, estado, municipio y nombre de la localidad. Dichos campos se consideran los de mayor importancia para conocer el estado en que se encuentran representados los ejemplares en la colección.

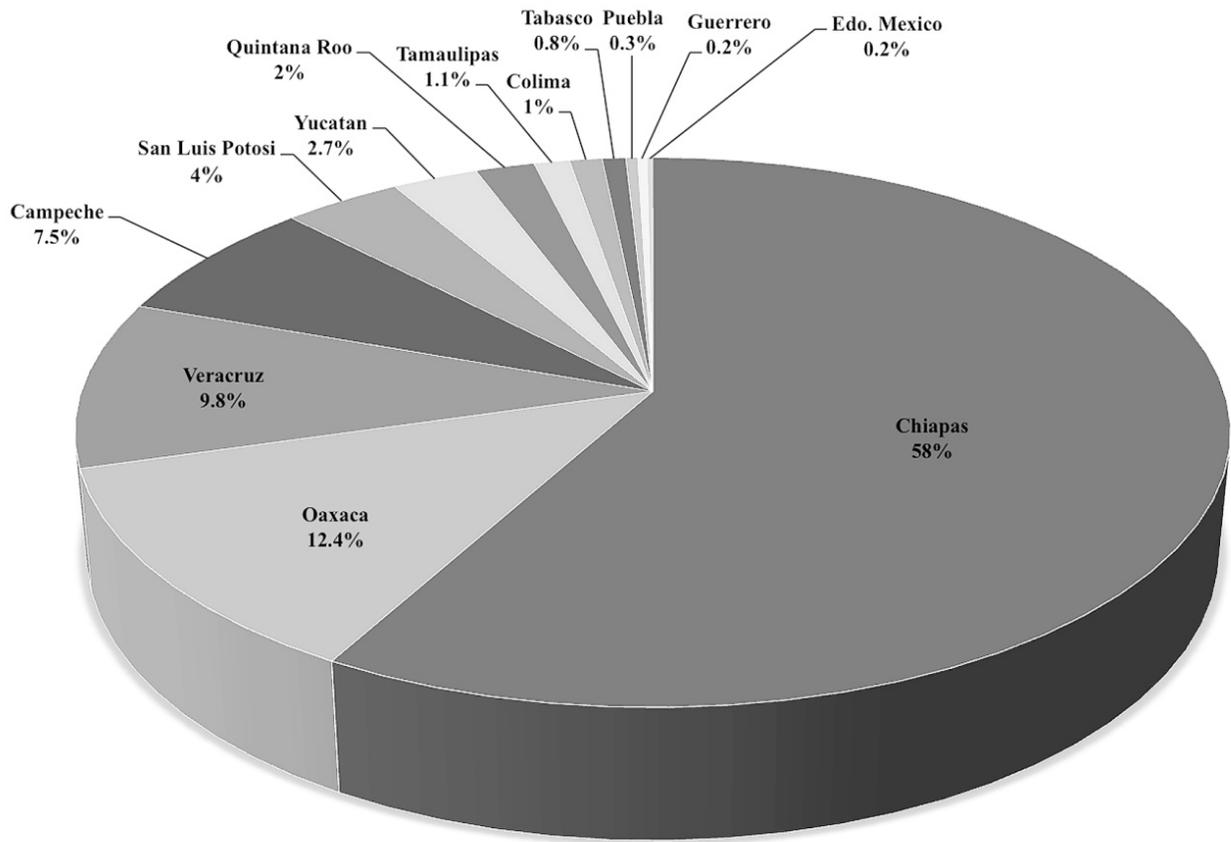


Figura 28. Abundancia y porcentaje de ejemplares de esquizómidos por estado representados en la CNAN.

Cuadro 2. Especies y abundancias del orden Schizomida depositadas en la CNAN, mostrando su distribución conocida en México y la registrada en la CNAN. Abreviaturas: M, Machos; H, Hembras; J, Juveniles. Referencias: Harvey, 2003; Reddell y Cokendolpher, 1986

Familia	Especie	M	H	J	Registros previos en México	Registros Presentes en la CNAN
Protoschizomidae	<i>Agastoschizomus juxtlahuacensis</i>	4	0	4	Ninguno	Guerrero
Hubbardiidae	<i>Mayazomus hoffmannae</i>	2	0	0	Tabasco	Tabasco
	<i>Mayazomus infernalis</i>	4	3	5	Chiapas	Chiapas
	<i>Pacal lacandonus</i>	1	0	0	Chiapas	Oaxaca
	<i>Pacal trilobatus</i>	4	0	0	Tabasco	Chiapas
	<i>Sotanostenochrus mitchelli</i>	0	2	2	Tamaulipas	Tamaulipas
	<i>Stenochrus davisii</i>	2	0	0	Tamaulipas	San Luis Potosí
	<i>Stenochrus firstmani</i>	0	1	0	Veracruz	Veracruz
	<i>Stenochrus goodnightorum</i>	1	0	0	Yucatán	Quintana Roo
	<i>Stenochrus lanceolatus</i>	1	0	2	Veracruz	Puebla
	<i>Stenochrus mexicanus</i>	10	16	15	San Luis Potosí	San Luis Potosí, Tamaulipas
	<i>Stenochrus moisii</i>	3	4	1	Oaxaca	Oaxaca
	<i>Stenochrus palaciosi</i>	1	1	0	Guerrero	Guerrero
	<i>Stenochrus pallidus</i>	13	16	10	Veracruz	Oaxaca, Tabasco y Veracruz
	<i>Stenochrus pecki</i>	1	1	0	Tabasco	Tabasco
	<i>Stenochrus portoricensis</i>	22	390	201	Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco, Yucatán.	Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco, Yucatán.
<i>Stenochrus sbordonii</i>	0	3	0	Veracruz	Veracruz	
<i>Stenochrus valdezi</i>	1	8	3	Ninguno	Chiapas	

Continuación.

Familia	Especie	M	H	J	Registros previos en México	Registros Presentes en la CNAN
Protoschizomidae	<i>Protoschizomus</i> sp. nov. 1	0	11	0	Ninguno	Colima
	<i>Protoschizomus</i> sp. nov. 2	0	1	1	Ninguno	Edo. México
Hubbardiidae	<i>Mayazomus</i> sp. nov. 1	2	1	0	Ninguno	Chiapas
	<i>Mayazomus</i> sp. nov. 2	0	2	0	Ninguno	Chiapas
	<i>Mayazomus</i> sp. nov. 3	1	1	0	Ninguno	Chiapas
	<i>Mayazomus</i> sp. nov. 4	0	2	0	Ninguno	Quintana Roo
	<i>Mayazomus</i> sp. nov. 5	2	10	3	Ninguno	Chiapas
	<i>Mayazomus</i> sp. nov. 6	0	2	1	Ninguno	Chiapas
	<i>Mayazomus</i> sp. nov. 7	3	1	0	Ninguno	Chiapas
	<i>Mayazomus</i> sp. nov. 8	0	1	0	Ninguno	Chiapas
	<i>Mayazomus</i> sp. nov. 9	0	1	1	Ninguno	Chiapas
	<i>Pacal</i> sp. nov. 1	1	0	0	Ninguno	Oaxaca
	<i>Pacal</i> sp. nov. 2	0	4	2	Ninguno	Veracruz
	<i>Pacal</i> sp. nov. 3	1	0	1	Ninguno	Chiapas
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 1	0	2	0	Ninguno	Oaxaca
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 2	3	6	2	Ninguno	Veracruz
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 3	1	1	0	Ninguno	Chiapas
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 4	2	2	2	Ninguno	Oaxaca
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 5	8	11	24	Ninguno	Veracruz
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 6	0	10	10	Ninguno	Oaxaca
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 7	1	3	0	Ninguno	Oaxaca
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 8	1	1	3	Ninguno	Oaxaca

Continuación.

Familia	Especie	M	H	J	Registros previos en México	Registros Presentes en la CNAN
Hubbardiidae	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 9	2	2	2	Ninguno	Veracruz
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 10	0	1	0	Ninguno	Chiapas
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 11	0	3	1	Ninguno	Chiapas
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 12	0	2	0	Ninguno	Chiapas
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 13	0	3	0	Ninguno	Oaxaca
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 14	2	2	1	Ninguno	San Luis Potosí
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 15	2	0	1	Ninguno	Oaxaca
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 16	1	0	0	Ninguno	Oaxaca
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 17	1	7	1	Ninguno	Quintana Roo
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 18	0	3	4	Ninguno	Chiapas
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 19	1	2	1	Ninguno	Oaxaca
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 20	4	7	2	Ninguno	Veracruz
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 21	0	1	0	Ninguno	Oaxaca
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 22	1	0	0	Ninguno	Yucatán
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 23	2	0	0	Ninguno	Guerrero
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 24	0	1	0	Ninguno	Chiapas
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 25	0	1	1	Ninguno	Oaxaca
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 26	0	1	3	Ninguno	Chiapas
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 27	0	1	0	Ninguno	Oaxaca
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 28	1	0	0	Ninguno	Oaxaca
<i>Stenochrus</i> sp. nov. 29	0	3	0	Ninguno	Oaxaca	
<i>Stenochrus</i> sp. nov. 30	3	3	0	Ninguno	Oaxaca	

Continuación.

Familia	Especie	M	H	J	Registros previos en México	Registros Presentes en la CNAN
Hubbardiidae	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 31	3	3	0	Ninguno	Oaxaca
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 32	0	1	2	Ninguno	Oaxaca
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 33	0	1	0	Ninguno	Guerrero
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 34	0	8	0	Ninguno	Oaxaca
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 35	0	8	2	Ninguno	Puebla, Veracruz
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 36	0	1	0	Ninguno	San Luis Potosí
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 37	6	19	1	Ninguno	Chiapas
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 38	3	4	0	Ninguno	Oaxaca
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 39	1	3	0	Ninguno	Oaxaca
	<i>Stenochrus</i> sp. nov. 40	3	0	2	Ninguno	Oaxaca

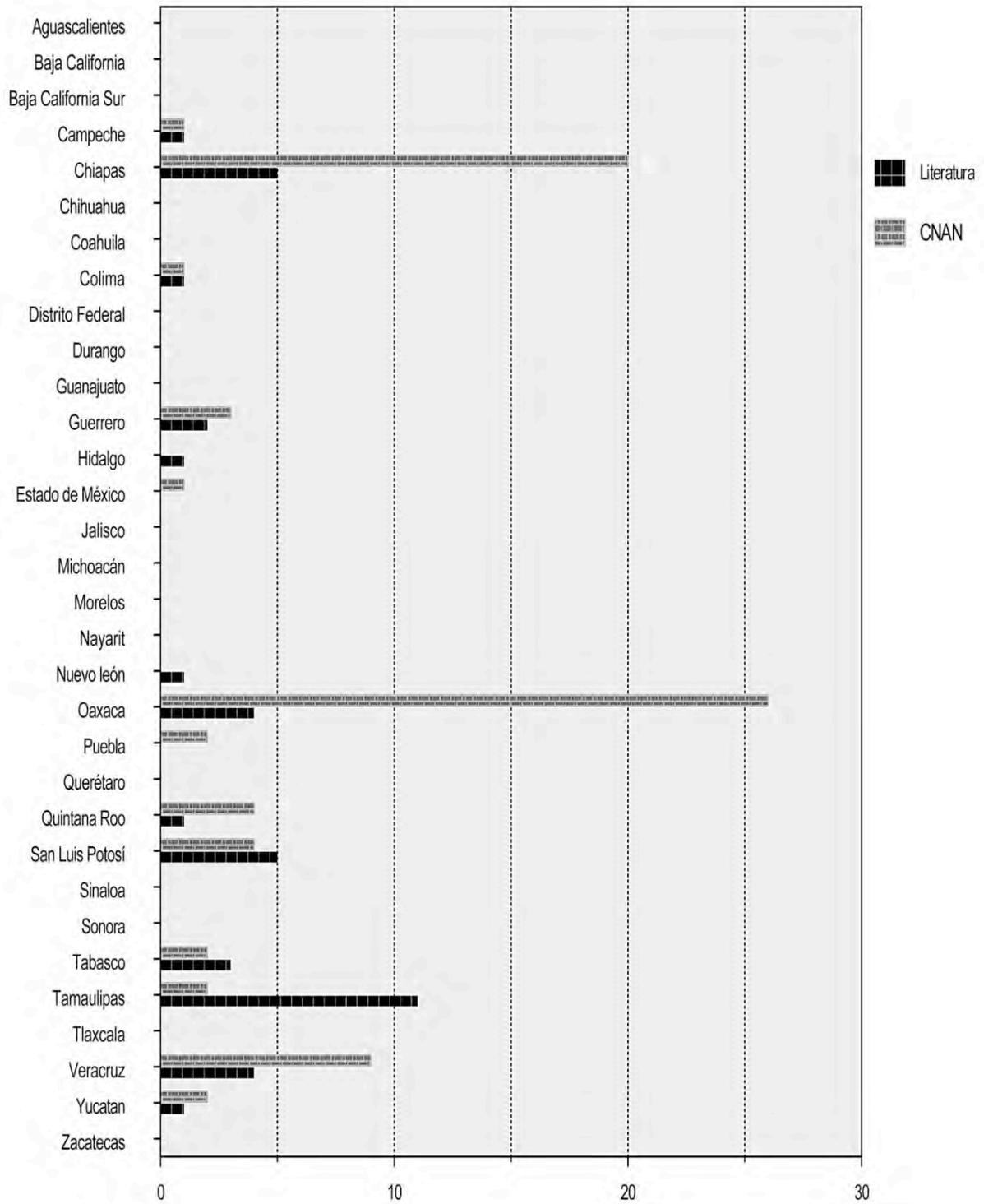


Figura 29. Comparación del número de especies del orden Schizomida por estado en México a partir de registros bibliográficos y de especies depositadas en la CNAN.

5.2 Catálogo de Tipos

Se tienen ejemplares tipo de cuatro especies en la Colección Nacional de Arácnidos, *Stenochrus palaciosi* (Reddell y Cokendolpher, 1986); *Mayazomus hoffmannae* (Reddell y Cokendolpher, 1986); *Agastoschizomus juxtlahuasensis* Montaña-Moreno y Francke, 2009 y *Stenochrus valdezi* Mojaraz-Ruedas, 2012. Se realizó el re etiquetado y la actualización de la base de datos de los ejemplares tipos depositados en la CNAN.

Familia Hubbardidae

Subfamilia Hubbardiinae

Género *Schizomus*

Schizomus palaciosi Reddell y Cokendolpher, 1986.

Nombre válido: *Stenochrus palaciosi* (Reddell y Cokendolpher, 1986)

Ejemplares: 2

Status: Holotipo macho (CNAN-T0119), paratipo hembra (CNAN-T0120).

Protólogo: Reddell, J.R. & J.C. Cokendolpher. 1989. New species and records of *Schizomus* (Arachnida: Schizomida) from Mexico. Texas Memorial Museum, Speleological Monographs, 1: 31-38.

Schizomus hoffmannae Reddell y Cokendolpher, 1986.

Nombre válido: *Mayazomus hoffmannae* (Reddell y Cokendolpher, 1986)

Ejemplares: 1

Status: Holotipo macho (CNAN-T0121).

Protólogo: Reddell, J.R. & J.C. Cokendolpher. 1989. New species and records of *Schizomus* (Arachnida: Schizomida) from Mexico. Texas Memorial Museum, Speleological Monographs, 1: 31-38.

Género *Stenochrus*

Stenochrus valdezi Mojaraz-Ruedas, 2012.

Nombre válido: *Stenocrus valdezi* Mojaraz-Ruedas, 2012

Ejemplares: 5

Status: Holotipo macho, (CNAN-T0698), cuatro paratipos hembra (CNAN-T0699).

Protólogo: Monjaraz-Ruedas, R. 2012. A New species of the schizomid genus *Stenochrus* (Schizomida: Hubbardiidae) from Mexico. *Zootaxa*. 3334: 63-68

Familia Protoschizomidae

Género *Agastoschizomus*

Agastoschizomus juxtlahuacensis Montaña-Moreno y Francke, 2009

Nombre válido: *Agastoschizomus juxtlahuasensis* Montaña-Moreno y Francke, 2009

Ejemplares: 8

Status: Holotipo macho (CNAN-T0245), siete paratipos hembra (CNAN-T0246 a T0252).

Protólogo: Montaña-Moreno, H. & O. Francke. 2009. A new species of *Agastoschizomus* (Schizomida: Protoschizomidae) from Guerrero, Mexico. *Texas Memorial Museum Speleological Monographs*, (7). Studies on the cave and endogean fauna of North America. Pp. 33-36.

5.3 Especies nuevas registradas

De las 74 especies registradas para la CNAN, 310 ejemplares pertenecen a 54 especies nuevas, de estas 52 corresponden a la familia Hubbardiidae; 40 pertenecen al género *Stenochrus*, nueve al género *Mayazomus* y tres al género *Pacal*. A la familia Protoschizomidae pertenecen dos especies nuevas del género *Protoschizomus* (Cuadro 2, Figura 30).

Las especies nuevas reportadas en esta sección quedan en una categoría de posibles especies nuevas en base a dos criterios. El primero es que de las 54 especies nuevas que se reportan en este trabajo, 28 especies se pueden asegurar con certeza que son nuevas debido a que se tienen machos, hembras y juveniles; y la taxonomía del grupo esta basada principalmente en caracteres presentes en los machos (Cuadro 2).

Por otra parte, de las 54 especies, 26 solamente presentaban hembras y juveniles, y al revisar las espermatecas éstas presentaban diferencias significativas en comparación a especies descritas, bajo este criterio se propusieron como posibles especies nuevas. La

recolecta de los machos de las posibles especies nuevas es una prioridad, para que en un futuro se puedan realizar descripciones de estas.

Con los resultados anteriores, la diversidad de especies para los géneros mexicanos aumentó, siendo el género *Stenochrus* el mas diverso con 60 especies, seguido por el género *Mayazomus* con 11, *Protoschizomus* con nueve, *Pacal* con 6 especies, *Agastoschizomus* con cinco y por último los géneros *Sotanostenochrus* y *Schizomus* con dos y una especies respectivamente (Figura 30). Con esto aumentó en más de un 70% la diversidad para el género *Stenochrus*, en un 80% para el género *Mayazomus* y se duplico para el género *Pacal*.

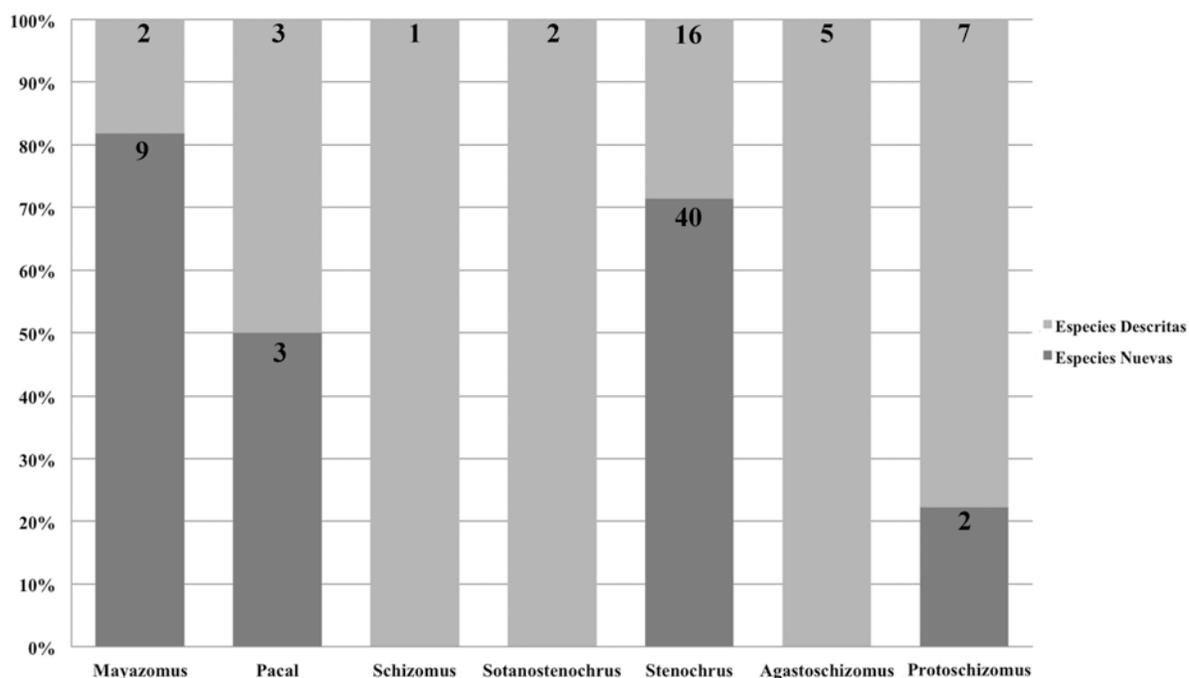


Figura 30. Número y porcentaje de especies nuevas por género registradas en la CNAN del orden Schizomida, en contraste con las especies descritas.

5.4 Dificultades en la identificación

Se obtuvo un total de 35 ejemplares indeterminados, colocados en esta categoría debido a los siguientes criterios: 1) por ser especímenes juveniles, 2) por ser especímenes dañados o con estructuras taxonómicas importantes incompletas o en mal estado de conservación; y 3) debido a que algunos especímenes carecían de datos y no pueden ser ingresados a la colección por la falta de información asociada a los ejemplares.

Debido a que muchos de los caracteres de importancia taxonómica se adquieren en estado adulto (flagelo, quelíceros y pedipalpos en machos; espermatecas en hembras), la determinación de juveniles resulta una tarea difícil y por lo tanto casi imposible de llevar a cabo; cuando se recolectan juveniles y adultos en el mismo evento de colecta se infiere por asociación que pertenecen a la misma especie. Los ejemplares dañados muchas veces pierden los caracteres diagnósticos, y esto se debe por un lado a la mala manipulación de los ejemplares y por otro a la mala preservación de los mismos, existiendo ejemplares rotos, aplastados o incompletos, con los cuales se vuelve confusa o imposible su identificación. Aunado a lo anterior, muchas de las descripciones de las especies de esquizómidos por lo general son antiguas, basadas en pocos ejemplares lo cual complica analizar variación inter e intraespecífica, y en algunos casos son realizadas con la ausencia de la hembra o el macho.

***Stenochrus* Chamberlin, 1922.** Esta compuesto por 20 especies y se puede considerar como un género “basura”, ya que no están establecidos robustamente los caracteres diagnósticos, debido a que su determinación se basa principalmente en ausencias de caracteres. La similitud con los géneros *Sotanostenochrus* y *Pacal* es notable, su diferenciación va de uno a dos caracteres (Proceso posterodorsal del segmento XII, la presencia de una lamela en el dedo móvil del quelíceros y el tamaño del flagelo), lo que puede causar confusión con facilidad.

El problema de *Stenochrus portoricensis* es básicamente la ausencia de estudios detallados de especímenes encontrados e identificados como esta especie, ya que no se han analizado series grandes de ejemplares para establecer si existe variación morfológica intra- e interpoblacional y de esta manera establecer si se trata de una especie ampliamente distribuida o un complejo de especies. Aunado a lo anterior, la localidad tipo de *S.*

portoricensis es Puerto Rico, por lo que su distribución geográfica pone en duda que los ejemplares colectados en la parte continental de América sean la misma especie.

Mayazomus Reddell y Cokendolpher, 1995. Es un género cuyos caracteres diagnósticos más importantes son la forma de los pedipalpos y la presencia de cuatro sedas dorsales en el segundo segmento abdominal. Las sedas no son un carácter confiable para la identificación, ya que existe mucha variación en cuanto al número de sedas, por lo que se considera un carácter poco informativo. Las espermatecas son muy similares a *Stenochrus*, por lo que no están bien definidos los caracteres que diagnostiquen robustamente ambos géneros, lo que produce confusión al momento de la identificación. Aunado a lo anterior, los esquemas de las descripciones originales son poco ilustrativos, lo cual complica su identificación.

Pacal Reddell y Cokendolpher, 1995. Los caracteres diagnósticos del género incluyen un proceso posterodorsal en el segmento abdominal XI, presencia de una lamela en el dedo fijo del quelícero y las espermatecas presentan solo dos tallos terminados en dos grandes bulbos. A pesar de que este género tiene más caracteres diagnósticos que cualquiera de los otros géneros mexicanos, su diagnosis es confusa debido a que no siempre están bien definidos los procesos posterodorsales (Figuras 18 y 20) y los quelíceros no siempre son un carácter que pueda ser excluyente, debido a que varían bastante, incluso entre hembras y machos.

Schizomus Cook, 1899. Es un uno de los géneros más antiguos dentro del orden. A este género correspondían la gran mayoría de especies descritas para México; sin embargo, Reddell y Cokendolpher (1995) las reubicaron taxonómicamente, dejando solo una especie de este género para México (*Schizomus arganoi*). La descripción de dicha especie es insuficiente, ya que no contiene esquemas de ningún carácter diagnóstico y la localidad tipo no está bien definida. Se necesita revisar los ejemplares tipo para poder definir su ubicación taxonómica.

5.5 Taxonomía.

5.5.1 Clave taxonómica.

A continuación, se presenta una clave de identificación para las familias y géneros del orden Schizomida representados en México.

Familias

1a. Dedo fijo del quelícero con más de tres dientes pequeños (Figura 13), ubicados entre dos más grandes; espuelas tarsales asimétricas; sérrula del quelícero con una línea de dientes hialinos (Figura 10)_____ Familia **Hubbardiidae** (2a)

1b. Dedo fijo del quelícero compuesto por dos dientes grandes y gruesos, sin dientes pequeños entre ellos; espuelas tarsales simétricas; sérrula del quelícero sin una línea de dientes hialinos_____ Familia **Protoschizomidae** (6a)

Géneros

2a. Sedas con formula 1+2 en el proceso anterior del propeltídio; presencia de tres dientes accesorios en el dedo móvil del quelícero (Figura 9)_____ *Schizomus* Cook, 1899.

2b. Sedas con formula 1+1 en el proceso anterior del propeltídio; sin dientes accesorios en el dedo móvil del quelícero (Figuras 10, 11)_____ (3a)

3a. Machos con un proceso posterodorsal (PP) en el tergito opistosomal XII (Figura 18); espermatecas presentan dos lóbulos, con tallos cortos que terminan en bulbos esclerotizados (Figura 42)_____ *Pacal* Reddell y Cokendolpher, 1995.

3b. Machos sin proceso posterodorsal (PP) en el tergito opistosomal XII (Figura 19); espermatecas con más de dos lóbulos, sin bulbos (Figuras 24, 25)_____ (4a)

4a. Presencia de cuatro o más sedas en el terguito opistosomal II; pedipalpos robustos, con una eminente y prolongada espuela tarsal; patela del pedipalpo fuertemente curvada ventralmente (Figuras 30, 33); espermatecas con cuatro lóbulos largos y del mismo tamaño, (Figura 34)_____ *Mayazomus* Reddell y Cokendolpher, 1995.

4b. Presencia de dos sedas en el terguito opistosomal II; pedipalpos poco robustos con la espuela tarsal poco desarrollada y sin curvatura en la patela (Figuras 59, 70); espermatecas con cuatro o más lóbulos de diferentes tamaños (Figuras 24, 25 y 47) _____ **(5a)**

5a. Espermatecas con más de cuatro lóbulos bifurcados o trifurcados, cortos, que no siempre provienen de la base (Figura 47); machos con flagelos de forma triangular y bulbosos, con una depresión media. (Figuras 45, 46) ____ *Sotanostenochrus* Reddell y Cokendolpher, 1991.

5b. Espermatecas con dos lóbulos, los laterales más cortos que los medios, machos con flagelos de formas ovoides o romboides, con ornamentaciones variadas (Figuras 63, 83) _____ *Stenochrus* Chamberlin, 1922.

6a. Proceso anterior del propeltidio con una seda; flagelo del macho no se presenta alargado distalmente (Figuras 92, 93)_____ *Agastoschizomus* Rowland, 1971a.

6b. Proceso anterior del propeltidio con dos sedas; macho con flagelo distalmente alargado_____ *Protoschizomus* Rowland, 1975.

5.5.2 Diagnósis de especies descritas y depositadas en la CNAN.

A continuación, se presentan las descripciones de manera general y esquematizada solamente de las 17 especies que ya han sido nombradas y que están representadas en la CNAN. Once de las 17 especies pertenecen al género *Stenochrus*, dos al género *Mayazomus*, dos al género *Pacal*, una al género *Sotanostenochrus* y una al género *Agastoschizomus*. Las especies nuevas no fueron incluidas debido a que (a) no se cuenta con material adecuado para realizar las descripciones, o (b) se está trabajando actualmente en sus descripciones para su futura publicación. No se cuenta con machos adultos de: (a) las dos nuevas especies de *Protoschizomus*, (b) 4 de las 9 especies nuevas de *Mayazomus*, (c) 2 de las 3 especies nuevas de *Pacal*, y (d) 22 de las 40 especies nuevas de *Stenochrus*. En el futuro se requiere de un esfuerzo de colecta mayor en todas esas localidades para tratar de obtener los machos y proceder con las descripciones.

Familia Hubbardiidae Cook, 1899

Es la familia con más géneros dentro del orden Schizomida, consta de 48 géneros y 270 especies. En México se tenían reportados cinco géneros y 25 especies (Harvey, 2003). A nivel mundial su distribución se encuentra principalmente en zonas tropicales y subtropicales. Los caracteres diagnósticos para esta familia son diente del dedo fijo del quelícero con más de 3 dientes, espuelas tarsales asimétricas y una línea de dientes hialinos en el dedo móvil del quelícero (Figuras 13, 10).

Género *Mayazomus* Reddell y Cokendolpher, 1995

Mayazomus Reddell y Cokendolpher, 1995: 82; Harvey, 2003:112.

Especie tipo: *Schizomus infernalis* Rowland, 1975; por designación original.

Diagnosis: Lóbulos de la espermateca del mismo tamaño (Figura 35), pedipalpos modificados con una curva en la patela y una apófisis tibial prominente (Figura 31).

Descripción: Presentan tamaños entre los 4 y 4.5 mm. Proceso anterior del propeltidio con dos sedas (una detrás de la otra). Metapeltidio entero. Terguito abdominal II con una línea posterior de cuatro sedas. Abdomen del macho no elongado. Machos sin proceso posterodorsal en el segmento abdominal XII. Flagelo del macho aplanado dorsoventralmente. Pedipalpos sexualmente dimórficos; trocánter con proyecciones grandes y estrechamente unido al fémur y con espuela mesal; fémur con sedas espinosas; patela fuertemente curvada; tibia con una gran uña mesal en dirección al tarso. Dedo fijo del quelícero sin dientes accesorios; diente guardián presente al final de la serrula. Margen anterodorsal del fémur IV con un ángulo de 90° (Figura 17). Flagelo de la hembra con tres segmentos. Espermatecas con dos pares de lóbulos largos, delgados y del mismo tamaño; sin bulbos ni nódulos; gonópodo corto y ancho.

Historia Natural: Los ejemplares pertenecientes a este género se pueden encontrar principalmente debajo piedras, entre la hojarasca y debajo de troncos caídos, debido a que buscan humedades bastante altas; las dos especies actualmente conocidas son epigeas.

Composición del género: Dos especies: *Mayazomus infernalis* (Chiapas), *Mayazomus hoffmannae* (Tabasco). En la CNAN se tienen representadas 11 especies pertenecientes a este género, nueve de ellas son nuevas para la ciencia; cinco entran en la categoría de posibles especies nuevas, debido a que se tienen solo hembras y se requiere de los machos para la identificación precisa. Las cuatro especies restantes están representadas por machos y hembras. Los machos difieren de las dos especies conocidas principalmente en la forma de los pedipalpos, algunos son mas ensanchados y otros presentan ornamentaciones características. La forma del flagelo es similar pero difieren en tamaño y en la posición de sedas; las hembras difieren principalmente en la forma de las espermatecas, las cuales en algunos casos presentan lóbulos mas largos o con granulaciones.

***Mayazomus hoffmannae* (Reddell y Cokendolpher, 1986)**

(Figuras 31-33)

Schizomus hoffmannae Reddell y Cokendolpher, 1986: 34, figs. 6–10.

Mayazomus hoffmannae (Reddell y Cokendolpher, 1986): Reddell y Cokendolpher, 1995: 82.

Sotanostenochrus hoffmannae (Reddell y Cokendolpher, 1986): Vázquez Rojas, 1995: 34; Vázquez Rojas, 1996: 65.

Mayazomus hoffmannae (Reddell y Cokendolpher, 1986): Harvey 2003:112.

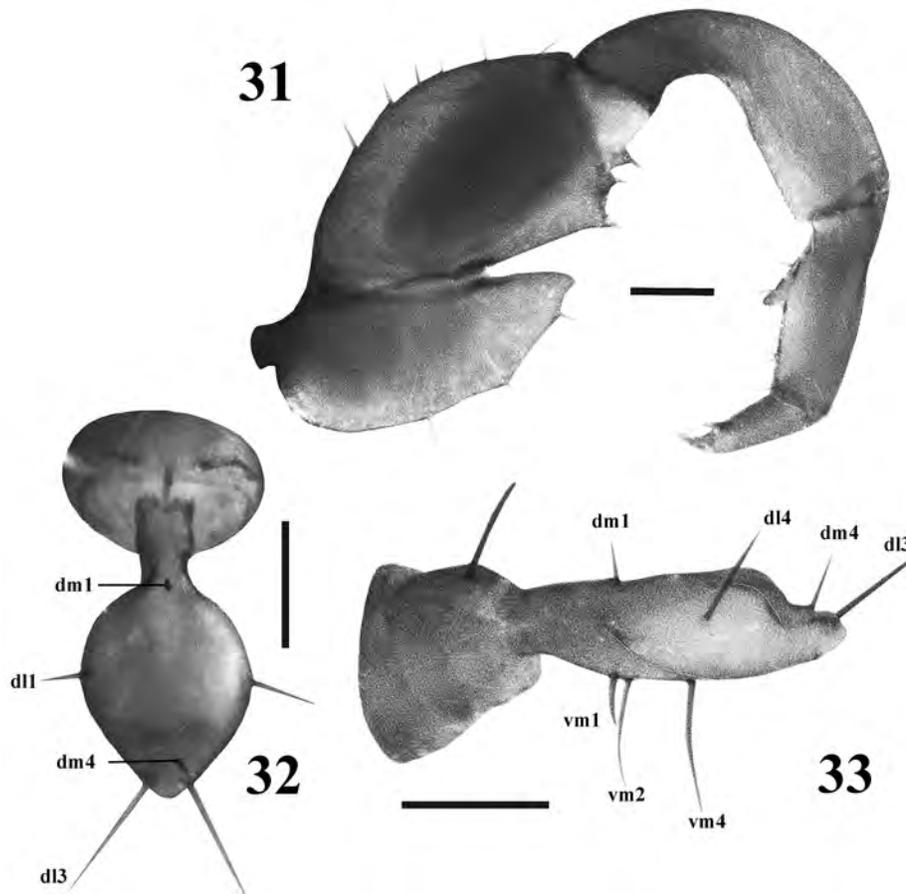
Material examinado: MÉXICO: Tabasco, Tapijulapa: 1♂ Holotipo (CNAN-T0121).

Descripción: Macho. Largo total del cuerpo 4.2 mm. Coloración de café a naranja. Propeltidio con dos pares de sedas dorsales y dos sedas apicales. Manchas oculares visibles, alargadas y ovaladas. Metapeltidio no dividido. Esternón anterior con 11 sedas bífidas. Esternón posterior con seis sedas. Terguito abdominal I con dos sedas, II con cinco sedas (dos en el lado izquierdo, tres del lado derecho), III-VII con dos sedas, terguitos VIII-XI con un par de sedas dorsales, segmento XII sin evidencia de proceso posterodorsal. Flagelo en forma de pala, posteriormente deprimido; sin relieve dorsal característico. Trocánter

pedipalpal se une ampliamente con el fémur; apófisis distal triangular; fémur ancho con el margen distal estrecho, con una uña terminal; patela fuertemente curvada hacia abajo y centralmente aplanada; tibia con una uña media subapical y curvada dirigida hacia el tarso-basitarso y sedas dispersas (Figuras 31-33).

Hembra. Desconocida.

Distribución. *MÉXICO*: Tabasco (Rowland y Reddell, 1981) (Figura 49).



Figuras 31-33. *Mayazomus hoffmannae* (Reddell y Cokendolpher, 1986). Macho: 31, Vista retrolateral del pedipalpo derecho. 32, Vista dorsal del flagelo. 33, Vista lateral izquierda del flagelo. Escalas: 0.2 mm.

***Mayazomus infernalis* (Rowland, 1975)**

(Figuras 34-37)

Schizomus infernalis Rowland, 1975: 18–20, figs 9–10; Rowland y Reddell, 1981: 41–42, figs 43, 46–47, 50; Reddell y Cokendolpher, 1986: 34.

Mayazomus infernalis (Rowland, 1975): Reddell y Cokendolpher, 1995: 82–83, figs 66–67.

Sotanostenochrus infernalis (Rowland, 1975): Vázquez Rojas, 1995: 34; Vázquez Rojas, 1996: 65.

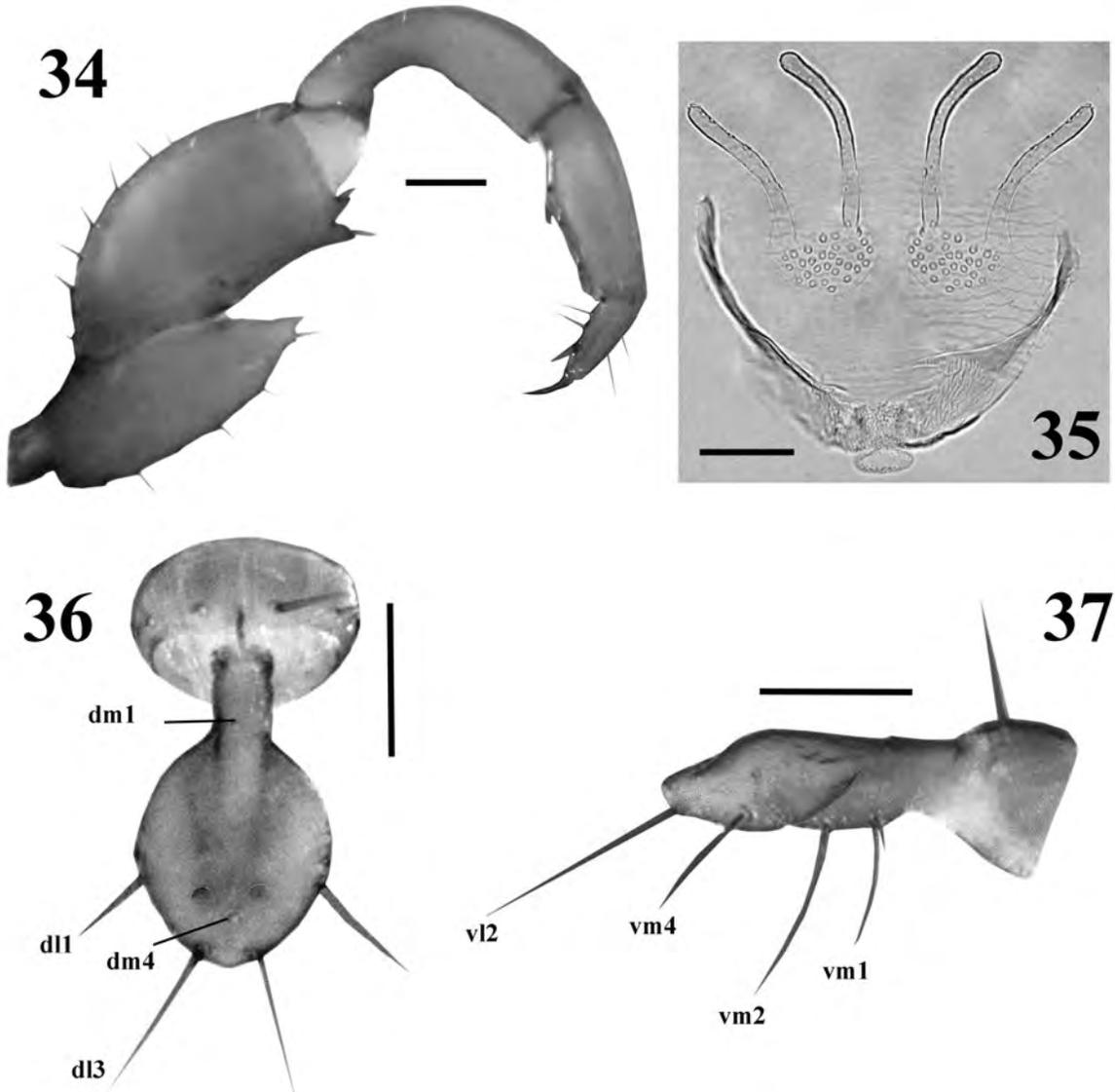
Mayazomus infernalis (Rowland): Harvey 2003:112.

Material examinado: **MÉXICO:** *Chiapas*, Palenque, Centro de convenciones Ruinas de Palenque: 1♂, 3♀♀ (CNAN-Sch0068). *Chiapas*, Palenque, Alrededores de Palenque: 1♂ (CNAN-Sch0069). *Chiapas*, Ocosingo, Hidalgo Cortez: 1♂, 1 juvenil (CNAN-Sch0070). *Chiapas*, Ocosingo, Arroyo Nayte: 1♂, 4 juveniles (CNAN-Sch0071) (Anexo).

Descripción: Macho. Largo total 4.3 mm. Color café. Propeltídio con dos pares de sedas dorsales y dos sedas apicales. Manchas oculares irregulares, pero circulares. Esternón anterior con 13 sedas bífidas. Terguito abdominal I con dos sedas, II con cuatro sedas, III–VII con dos sedas, terguitos VIII–IX con cuatro sedas, segmento XII sin evidencia de proceso posterodorsal. Flagelo en forma de pala, con un par de depresiones dorsales. Trocánter pedipalpal largo, apófisis distalmente apical; fémur considerablemente engrosado, con una espuela media y dos laterales; patela fuertemente curvada hacia abajo y distalmente expandida; tibia con una uña media subapical y curvada dirigida hacia el tarso-basitarso (Figuras 34, 36, 37).

Hembra. Largo total 4.5 mm. Flagelo compuesto por tres artejos. Lóbulos medios de la espermateca ligeramente más alargados que los laterales y curvados hacia el exterior; los lóbulos laterales con bulbos terminales, sin esclerotización especial (Figura 35).

Distribución. **MÉXICO:** *Chiapas* (Rowland y Reddell, 1981) (Figura 49).



Figuras 34-37. *Mayazomus infernalis* (Rowland, 1975). Macho: 34, Vista retrolateral del pedipalpo derecho. 36, Vista dorsal del flagelo. 37, Vista lateral izquierda del flagelo. Hembra: 35, vista dorsal de las espermatecas. Escalas: 0.2 mm (Figs. 34, 36, 37), 0.05 mm (Fig. 35).

Género *Pacal* Reddell y Cokendolpher, 1995

Pacal Reddell y Cokendolpher, 1995: 87–88; Harvey, 2003:114-115.

Especie tipo: *Schizomus lacandonus* Rowland, 1975, por designación original.

Diagnosis: Presencia de un solo par de lóbulos en la espermateca, terminados en bulbos largos y redondos; ausencia de armadura en los palpos de los machos (Figuras 38, 42).

Descripción: Su tamaño va de 2 a 4 mm de largo. Proceso anterior del propeltidio con dos sedas (una detrás de otra). Metapeltidio entero. Terguito abdominal II con dos sedas posteriores. Abdomen del macho sin elongaciones. Machos con un pequeño desarrollo del proceso posterodorsal del segmento abdominal XII. Flagelo del macho aplanado dorsoventralmente, sin modificaciones dorsales (Figuras 40, 44). Pedipalpos sin dimorfismo sexual (Figuras 38, 42); sin armadura, excepto por una espuela mesal en el trocánter. Dedo móvil del quelícero con una lamela; diente guardián presente al final de la serrula. Margen anterodorsal del fémur IV con un ángulo de 90°. Flagelo de la hembra con tres segmentos. Espermatecas con un par de lóbulos terminados en bulbos largos, redondos y esclerotizados (Figuras 39, 43); gonópodo ausente.

Historia natural: Son ejemplares que se pueden encontrar dentro o fuera de cuevas, presentan coloraciones verde oscuro y café oscuro, se les puede encontrar bajo piedras, troncos o incluso entre cortezas de árboles caídos.

Composición del género: Tres especies: *Pacal lacandonus* (Chiapas), *Pacal stewarti* (Oaxaca), *Pacal trilobatus* (Tabasco). En la CNAN se tienen representadas cinco especies pertenecientes a este género: dos especies están representadas por machos y una de ellas entra en la categoría de posibles especies nuevas, debido a que se tienen solo hembras y se requiere de los machos para la identificación precisa. Los machos de una de las especies difieren en la forma, tamaño y tipo de sedas del flagelo, así como de diversas ornamentaciones y protuberancias en los pedipalpos, el macho de la segunda especie nueva difiere principalmente en la forma del flagelo y en el tamaño del cuerpo.

***Pacal aff. lacandonus* (Rowland, 1975)**

(Figuras 38-41)

Schizomus lacandonus Rowland 1975: 16-18, fig. 8; Rowland y Reddell, 1979b: 104-107, fig 34, 37, 48, 55, 65; Reddell y Cokendolpher, 1986: 32.

Pacal lacandonus (Rowland, 1975): Reddell y Cokendolpher, 1995: 88, fig 72.

Sotanostenochrus lacandonus (Rowland, 1975): Vázquez Rojas, 1995:34; Vázquez Rojas, 1996:65.

Pacal lacandonus (Rowland): Harvey, 2003:114.

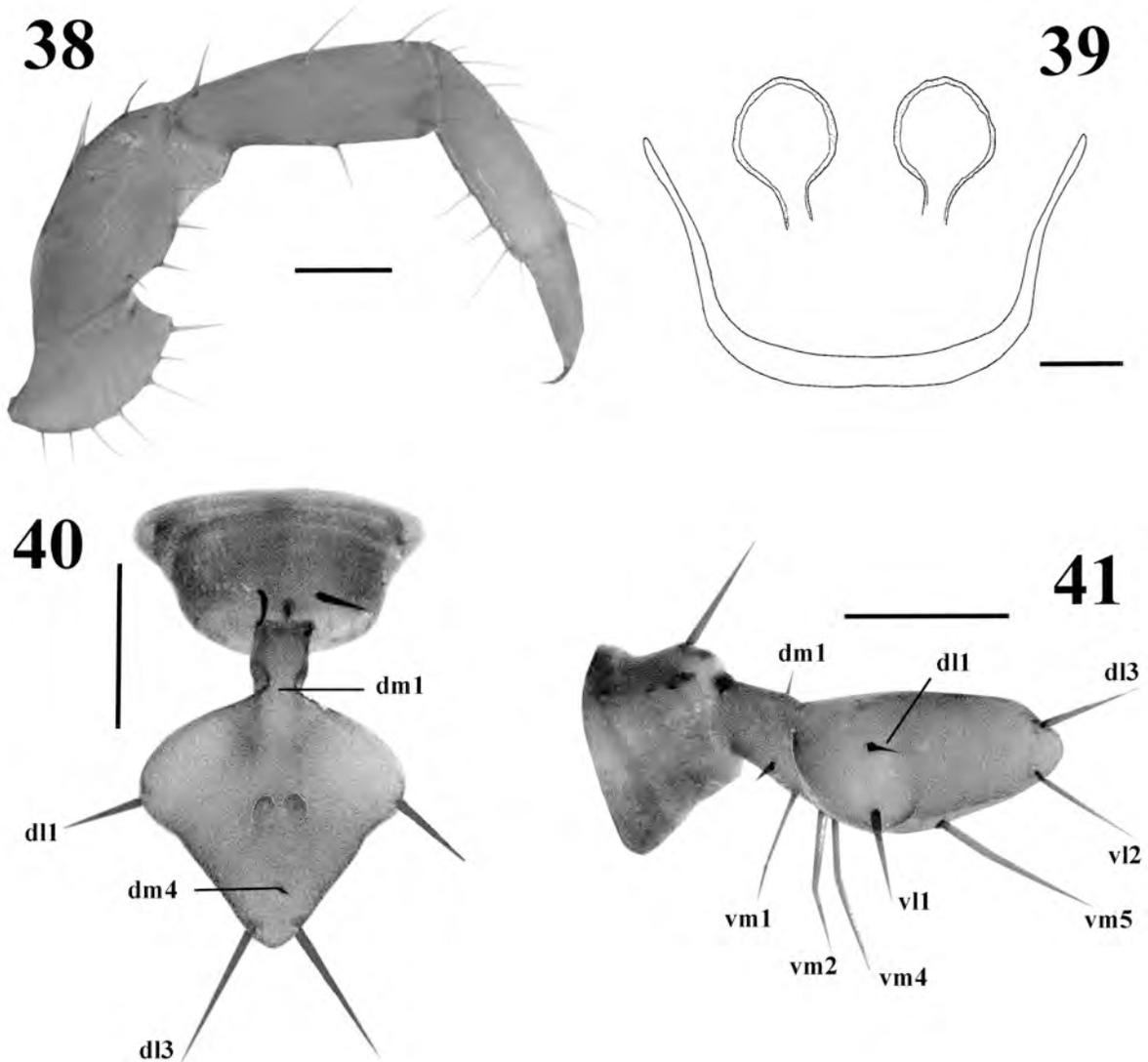
Material examinado: *MÉXICO:* Oaxaca, Ixtlán de Juárez, Km 45.8 Carretera federal 175: 1♂ (CNAN-Sch0074) (Anexo).

Descripción: Macho. Largo total 4.1 mm. Color café oscuro. Propeltídio con tres pares de sedas dorsales y dos sedas apicales. Manchas oculares visibles y ovaladas. Metapeltidio entero. Esternon anterior con nueve sedas bífidas. Terguitos abdominales I-VII con dos sedas, tergitos VIII-IX con cuatro sedas. Segmento XII con un proceso posterodorsal ligeramente redondeado. Flagelo triangular, con un par de depresiones medias. Trocánter pedipalpal con una apófisis distal muy aguada (Figuras 38, 40, 41).

Hembra. Flagelo compuesto por tres artejos. Espermateca compuesta por un solo par de lóbulos largos y fuertemente esclerotizados, terminados en bulbos muy anchos (Figura 39).

Observaciones. Se colocó dentro de la categoría de especie a fin (*aff.*), debido a que morfológicamente es idéntico, sin embargo las distribuciones son muy disyuntas.

Distribución. *MÉXICO:* Chiapas (Rowland y Reddell, 1979b). NUEVOS REGISTROS: Oaxaca (Figura 49).



Figuras 38-41. *Pacal aff. lacandonus* (Rowland, 1975). Macho: 38, Vista retrolateral del pedipalpo derecho. 40, Vista dorsal del flagelo. 41, Vista lateral izquierda del flagelo. Hembra: 39, Vista dorsal de las espermatecas (Tomado y modificado de Rowland y Reddell, 1979). Escalas: 0.2 mm (Figs. 38, 40, 41), 0.05 mm (Fig. 39).

***Pacal trilobatus* (Rowland, 1975)**

(Figuras 42-45)

Schizomus trilobatus Rowland, 1975: 11–13, fig. 5; Rowland y Reddell, 1977: 80, 83, fig. 3; Rowland y Reddell, 1979b: 104, figs 34, 36, 47, 62; Reddell, 1981: fig. 22.

Pacal trilobatus (Rowland, 1975): Reddell y Cokendolpher, 1995: 88.

Sotanostenochrus trilobatus (Rowland, 1975): Vázquez Rojas, 1995: 34; Vázquez Rojas, 1996: 65.

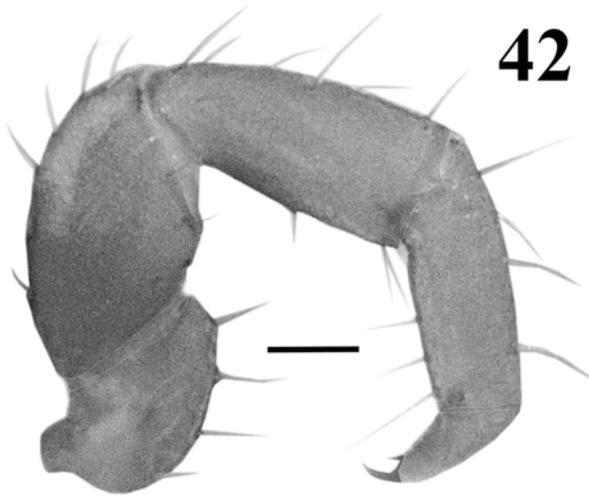
Pacal trilobatus (Rowland, 1975): Harvey, 2003:115.

Material examinado: *MÉXICO*: Chiapas, Ocosingo, El Taller, Sierra la Cojolita: 1♂ (CNAN-Sch0072). Chiapas, Ocosingo, El Encaño, Sierra de la Cojolita: 2♂♂ (CNAN-Sch0073). Chiapas, Ocosingo, Km 47 Cruce Carretera Benemerito-Frontera Corozal: 1♂ (CNAN-Sch0075) (Anexo).

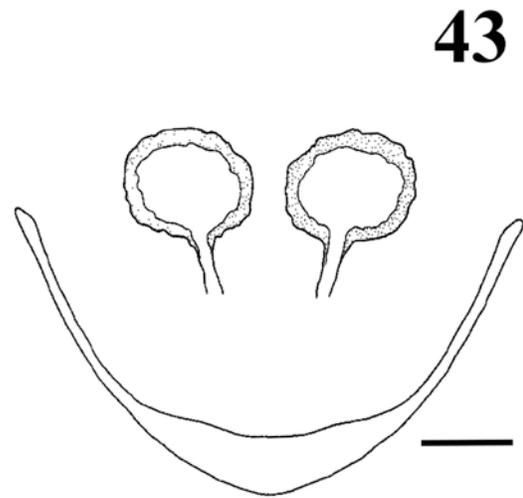
Descripción: Macho. Largo total 2 mm. Color verde olivo. Propeltidio con tres pares de sedas dorsales y dos sedas apicales. Manchas oculares visibles e irregulares. Metapeltidio entero. Esternon anterior con 10 sedas bífidas. Terguitos abdominales I-VII con dos sedas, tergutitos VIII-IX con cuatro sedas. Segmento XII con un proceso posterodorsal ligeramente redondeado. Flagelo marcadamente trilobulado, con un par de depresiones medias. Trocánter pedipalpal con una apófisis distal (Figuras 42, 44, 45).

Hembra. Flagelo compuesto por tres artejos. Espermateca compuesta por un solo par de lóbulos largos y esclerotizados, terminados en bulbos (Figura 43).

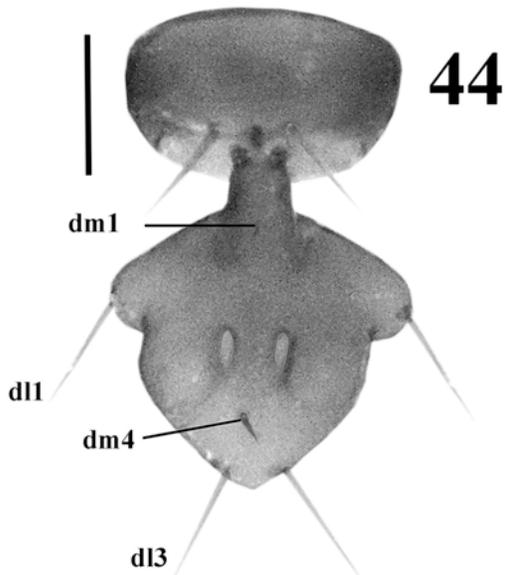
Distribución. *MÉXICO*: Tabasco (Rowland y Reddell, 1979b). NUEVOS REGISTROS: Chiapas (Figura 49).



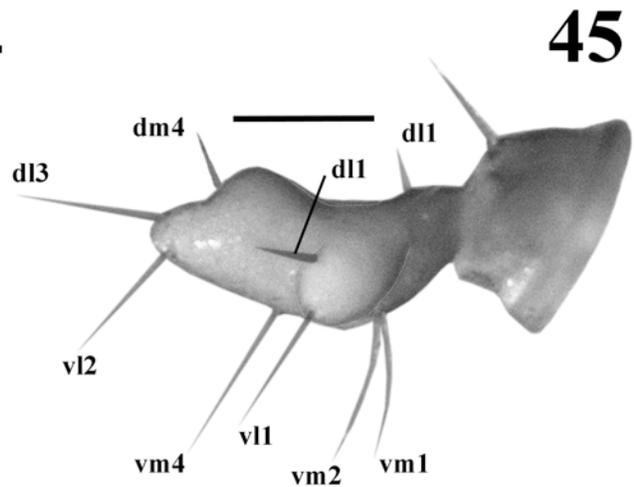
42



43



44



45

Figuras 42-45. *Pacal trilobatus* (Rowland, 1975). Macho: 42, Vista retrolateral del pedipalpo derecho. 44, Vista dorsal del flagelo. 45, Vista lateral izquierda del flagelo. Hembra: 43, Vista dorsal de las espermatecas (Tomado y modificado de Rowland y Reddell, 1979). Escalas: 0.2 mm (Figs. 42, 44, 45), 0.05 mm (Fig. 43).

Género *Sotanostenochrus* Reddell y Cokendolpher, 1991

Sotanostenochrus Reddell y Cokendolpher, 1991: 19; Reddell y Cokendolpher, 1995: 99–100; Harvey, 2003:122-123.

Especie tipo: *Schizomus cookei* Rowland, 1971b, por designación original.

Diagnosis: Presencia de espuela tibial muy desarrollada, junto con palpos alargados; espermatecas con más de cuatro lóbulos (6-8) (Figura 47).

Descripción: Su tamaño va desde los 3 hasta los 4 mm de largo. Proceso anterior del propeltidio con dos sedas (una detrás de otra). Metapeltidio entero. Terguito abdominal II con dos sedas posteriores. Abdomen del macho sin elongaciones. Machos sin proceso posterodorsal del segmento abdominal XII. Flagelo del macho aplanado dorsoventralmente, subtriangular, con los márgenes anteriores muy estrechos, con una depresión media. Pedipalpos sexualmente dimórficos; pedipalpos del macho dimórficos; con una espuela ventromedial en la tibia en dirección al tarso y con una espuela mesal en el trocánter. Dedo fijo del quelícero sin dientes accesorios; diente guardián presente al final de la serrula. Margen anterodorsal del fémur IV con un ángulo de 90°. Flagelo de la hembra con tres segmentos. Espermatecas con 3 a 4 pares de lóbulos que pueden o no llegar a la base, algunos lóbulos se bifurcan o trifurcan; gonópodo corto y bifurcado.

Historia natural: Son especímenes troglobios, ya que fueron colectados en todas las estaciones del año y en zonas de completa obscuridad dentro de cuevas. Se encuentran bajo piedras y en cámaras con humedades altas, por lo general en lugares cercanos a materia orgánica o en zonas con suelos con abundancia de detritus. Las especies pertenecientes a este género se han colectado en profundidades cercanas a los 500 m horizontales y 25 verticales dentro de la cueva.

Composición del género: Dos especies: *Sotanostenochrus cookei* (San Luis Potosí), *Sotanostenochrus mitchelli* (Tamaulipas). En la CNAN solamente se tiene depositada *S. mitchelli*.

***Sotanostenochrus mitchelli* (Rowland, 1971)**

(Figuras 46-48)

Schizomus mitchelli Rowland, 1971b: 121–122, figs 7–9, 18; Reddell y Mitchell, 1971a: 145; Rowland, 1973c: 135; Brignoli, 1974a: 145–146, figs. 1a, 2e; Rowland y Reddell, 1977: 80, 96, fig. 2; Rowland y Reddell, 1980: 21–22, figs. 1, 11, 29, 35, 59–62; Reddell, 1981: 129, fig. 23; Georgescu, 1994: 238.

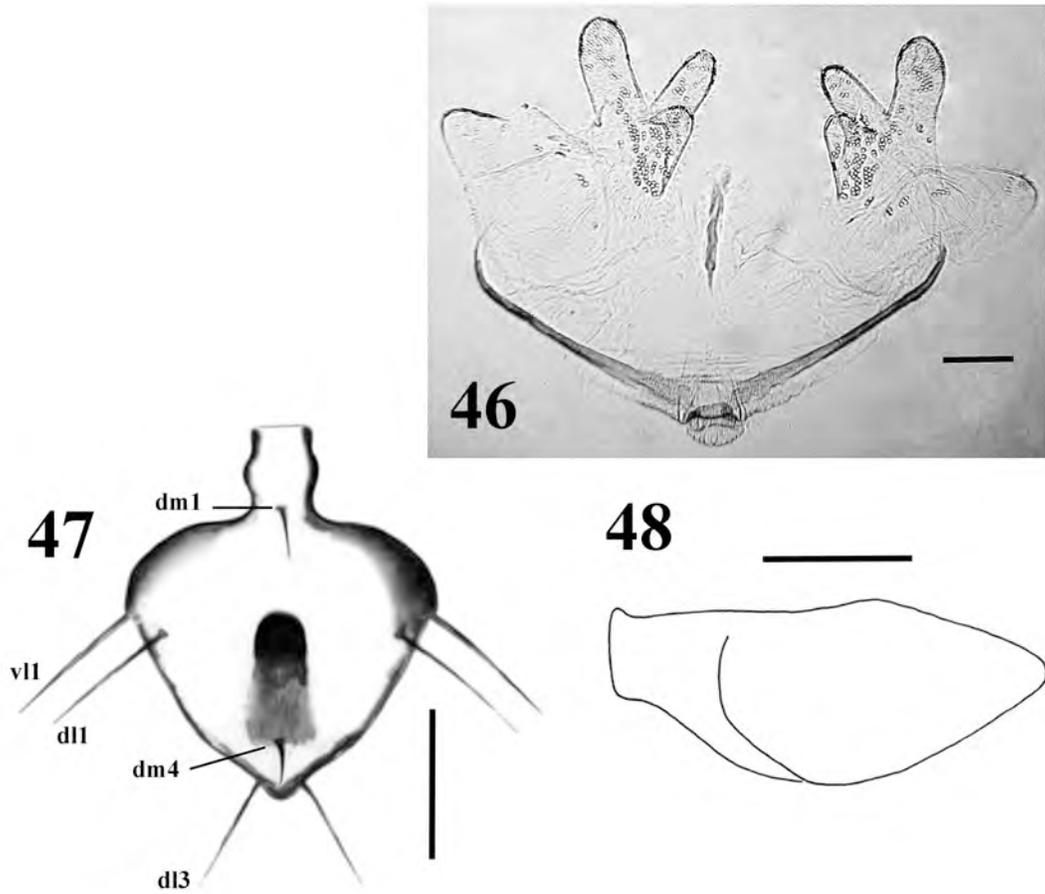
Sotanostenochrus mitchelli (Rowland, 1971): Reddell y Cokendolpher, 1991: 19; Reddell y Cokendolpher, 1995: 100–101; Vázquez Rojas, 1995: 34; Vázquez Rojas, 1996: 65; Harvey, 2003:122-123.

Material examinado: *MÉXICO:* Tamaulipas, Praexedis Guerrero, Cueva del Pachón: 2♀♀, 2 juveniles (CNAN-Sch0076) (Anexo).

Descripción: Macho. Color café. Propeltidio con tres pares de sedas dorsales y dos sedas apicales. Manchas oculares ausentes. Esternón anterior con 11 sedas bífidas. Terguitos abdominales I-VII con dos sedas, tergitos VIII-IX con cuatro sedas, segmento XII sin evidencia de proceso posterodorsal. Flagelo triangular con un hueco medio rodeado por una pequeña elevación lateral. Trocánter pedipalpal con una apófisis distal; otros segmentos alargados; tibia pedipalpal con una espuela en dirección al tarso-basitarso (Figuras 47, 48).

Hembra. Largo total 3.7 mm. Flagelo compuesto por tres artejos. Espermatecas compuestas por tres o cuatro lóbulos, los medios posiblemente trifurcados, las terminaciones no esclerotizadas, los lóbulos laterales son los más largos (Figura 46).

Distribución. *MÉXICO:* Tamaulipas (Rowland y Reddell, 1980) (Figura 49).



Figuras 46-48. *Sotanostenochrus mitchelli* (Rowland, 1975). Macho: 47, Vista dorsal del flagelo. 48, Vista lateral izquierda del flagelo (Tomado y modificado de Rowland y Reddell, 1980). Hembra: 46, vista dorsal de las espermatecas. Escalas: 0.2 mm (Figs. 47, 48), 0.05 mm (Fig. 46).

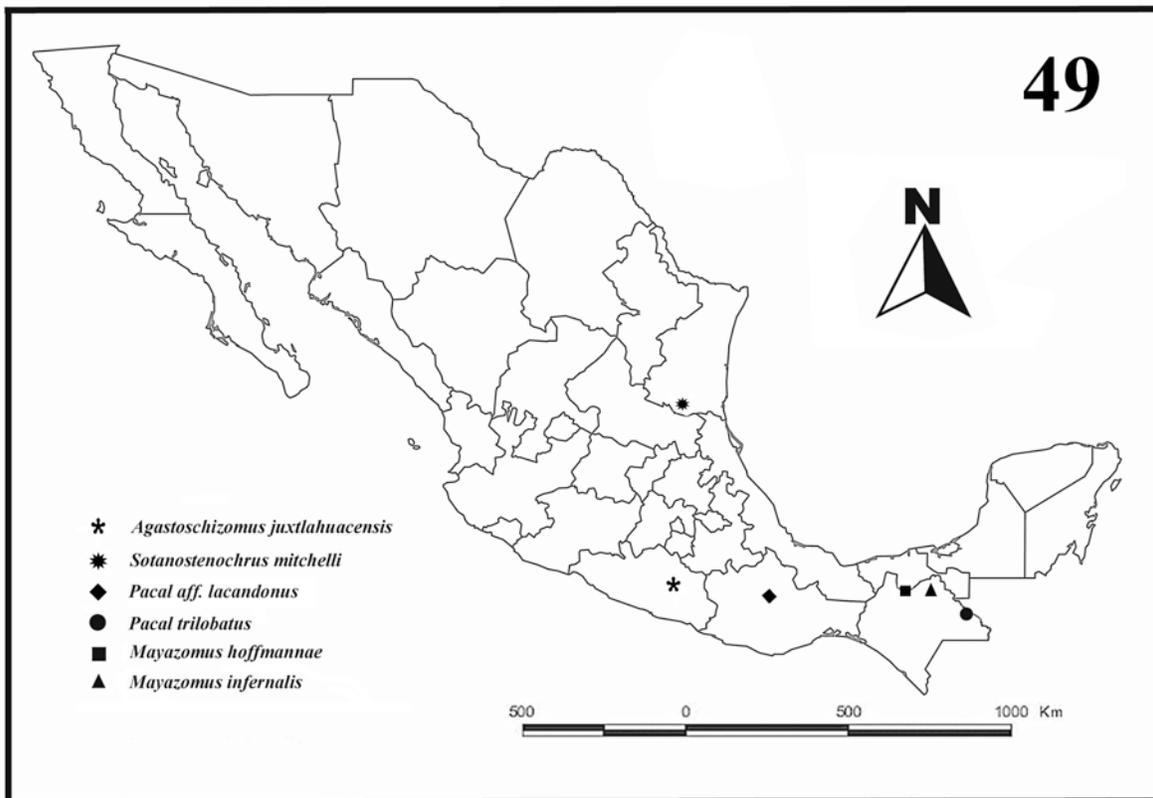


Figura 49. Mapa de distribución de las especies depositadas en la CNAN de los géneros *Agastoschizomus* Rowland, 1971, *Pacal* Reddell y Cokendolpher, 1995, *Mayazomus* Reddell y Cokendolpher, 1995 y *Sotanostenochnus* Reddell y Cokendolpher, 1991.

Género *Stenochrus* Chamberlin, 1922

Stenochrus Chamberlin, 1922: 11; Mello-Leitão, 1931: 19; Werner, 1935: 469; Reddell y Cokendolpher, 1991: 18–19; Reddell y Cokendolpher, 1995: 101; Tourinho y Kury, 1999: 2.

Heteroschizomus Rowland, 1973b: 1; Rowland, 1973a: 202 (sinonimizado por Reddell y Cokendolpher, 1991:18).

Stenochrus Chamberlin: Harvey, 2003:123-126.

Especie tipo: *Stenochrus portoricensis* Chamberlin, 1922, por designación original

Diagnosis: Reducción de los lóbulos laterales de la espermateca (Figura 83).

Descripción: Presentan tamaños de 2 a 5 mm. Proceso anterior del propeltidio con dos sedas (una detrás de la otra); manchas oculares ausentes; metapeltidio entero. Terguito abdominal II con dos sedas posteriores. Cuerpo sin sedas clavadas; abdomen de los machos alargado en el grupo *goodnightorum* pero no en otras especies. Machos sin proceso posterodorsal en el segmento abdominal XII. Flagelo del macho dorsoventralmente ensanchado (Figuras 51, 52). Pedipalpos con dimorfismo sexual en el grupo *mexicanus* pero no en otros grupos; pedipalpos solo con una espuela tibial dirigida hacia el tarso (Figura 64). Diente móvil del quelícero sin dientes accesorios. Flagelo de la hembra con tres segmentos; espermatecas usualmente con dos pares de lóbulos, los laterales más pequeños que los medios, sin bulbos ni nódulos; gonópodo corto. (Figura 85)

Historia Natural: Se caracterizan por ser poblaciones bastante abundantes y en las cuales proliferan las hembras por encima de los machos, por lo anterior se cree que exhiben partenogénesis facultativa (Cokendolpher y Reddell, 1992). Se encuentran tanto en ambientes epigeos como cavernícolas. Se les suele encontrar principalmente bajo rocas, aunque prefieren también zonas con abundancia de materia orgánica. Los representantes de este género son tolerantes a un rango muy amplio de humedad, ya que se les puede encontrar en zonas muy secas; de igual manera son tolerantes al deterioro humano, ya que se han colectado en zonas conservadas y en zonas perturbadas como potreros.

Composición del género: 21 especies: EN MÉXICO: *Stenochrus bartolo* (Nuevo León), *Stenochrus davisii* (Tamaulipas), *Stenochrus firstmani* (Oaxaca, Veracruz), *Stenochrus goodnightorum* (Yucatán), *Stenochrus lanceolatus* (Veracruz), *Stenochrus lukensi*

(Tamaulipas), *Stenochrus mexicanus* (San Luis Potosí), *Stenochrus moisii* (Oaxaca), *Stenochrus orthoplax* (Chiapas), *Stenochrus palaciosi* (Guerrero), *Stenochrus pallidus* (Veracruz), *Stenochrus pecki* (Tabasco), *Stenochrus portoricensis* (México: Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Yucatán), *Stenochrus reddelli* (Tamaulipas), *Stenochrus sbordonii* (Veracruz), *Stenochrus tepezcuintle* (Oaxaca), *Stenochrus valdezi* (Chiapas),. OTROS PAÍSES: *Stenochrus guatemalensis* (Guatemala), *Stenochrus leon* (Nicaragua), *Stenochrus mulaiki* (Estados Unidos), *Stenochrus portoricensis* (Belice, Bermuda, Brasil, Colombia, Cuba, Dominica, Ecuador, España [introducido], Estados Unidos, Galapagos, Guatemala, Honduras, Inglaterra [introducido], Islas Virgenes, Jamaica, Nicaragua, Puerto Rico, Republica Dominicana, Republica Checa [introducido]), *Stenochrus silvino* (Guatemala).

En la CNAN se tienen representadas 65 especies pertenecientes a este género: 11 de las ya descritas y 54 son nuevas para la ciencia; 26 entran en la categoría de posibles especies nuevas, debido a que se tienen solo hembras y se requiere de los machos para la identificación precisa. Las 28 especies restantes están representadas por machos y hembras. Las especies pertenecientes a este género presentan poca variación, por lo que la diferenciación entre especies se da mediante la combinación de caracteres, la gran mayoría presentan flagelos con formas cilíndricas u ovaladas, pero varían en el tamaño y la presencia de ornamentaciones, la forma de los pedipalpos varia entre alargados, robustos y otros muy armados de sedas. El largo total del cuerpo es un carácter que varía mucho entre las diferentes especies y esto lo convierte en excluyente. Por último, la diversidad de formas y variación que presentan las espermatecas es amplia, sin embargo la gran mayoría de ellas mantienen la forma diagnostica al género (reducción de los lóbulos laterales).

***Stenochrus aff. davisi* (Gertsch, 1940)**

(Figuras 50-52)

Schizomus davisi Gertsch, 1940: 1–3, figs 1–6; Rémy, 1961: 406; Rowland, 1973c: 135; Rowland y Reddell, 1980: 9–10, figs 1, 4, 24, 58.

Stenochrus davisi (Gertsch, 1940): Reddell y Cokendolpher, 1991: 18; Reddell y Cokendolpher, 1995: 105–106; Vázquez Rojas, 1995: 34; Vázquez Rojas, 1996: 65; Harvey, 2003:123.

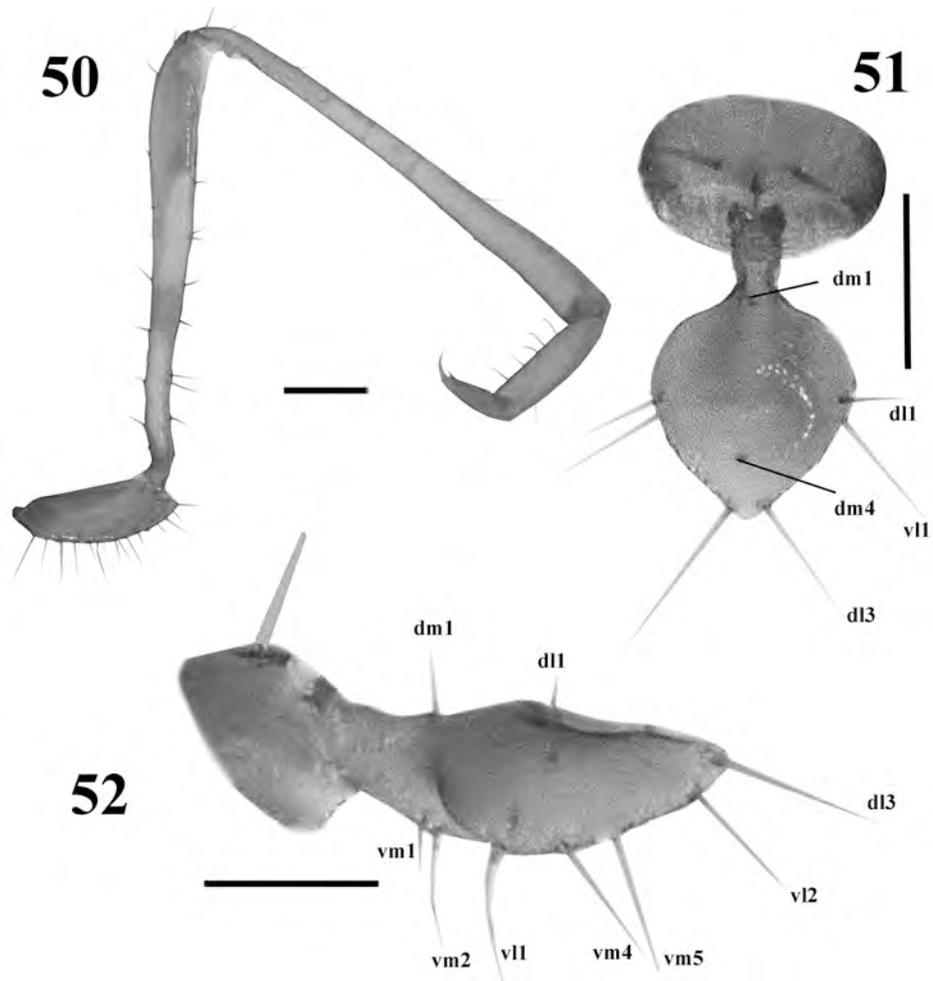
Material examinado: MÉXICO: *San Luis Potosí*, Rayón, 5 Km al S de Rayón: 2♂♂ (CNAN-Sch0037) (Anexo).

Descripción: Macho. Largo total 3.2 mm. Color café. Propeltídio con tres pares de sedas dorsales y dos sedas apicales. Manchas oculares no visibles. Esternón anterior con 13 sedas bífidas. Terguitos abdominales I-VII con dos sedas, tergitos VIII-IX con cuatro sedas. Segmento XII sin evidencia de proceso posterodorsal. Flagelo con forma de espada, con un par de depresiones profundas que parten la cara dorsal por la mitad formando una cresta. Trocánter pedipalpal con una espina terminal en forma de tubérculo apical; pedipalpos fuertemente elongados (Figuras 50-52).

Hembra. Desconocida.

Observaciones. Se colocó dentro de la categoría de especie a fin (*aff.*), debido a que morfológicamente es idéntico, sin embargo las distribuciones son muy disyuntas.

Distribución. MÉXICO: Tamaulipas (Rowland y Reddell, 1980). NUEVOS REGISTROS: San Luis Potosí (Figura 93).



Figuras 50-52. *Stenochrus aff. davisi* (Gertsch, 1940). Macho: 50, Vista retrolateral del pedipalpo derecho. 51, Vista dorsal del flagelo. 52, Vista lateral izquierda del flagelo. Escalas: 0.2 mm.

***Stenochrus firstmani* (Rowland, 1973a)**

(Figuras 53-56)

Schizomus firstmani Rowland, 1973b: 16–19, figs 14–16; Rowland, 1973c: 136; Rowland y Reddell, 1977: 80, 98, fig. 2; Rowland y Reddell, 1980: 23–25, figs 63, 65, 67–68, 74–75; Reddell, 1981: 128, fig. 23; Reddell y Cokendolpher, 1986: 34–36; Georgescu, 1994: 238.

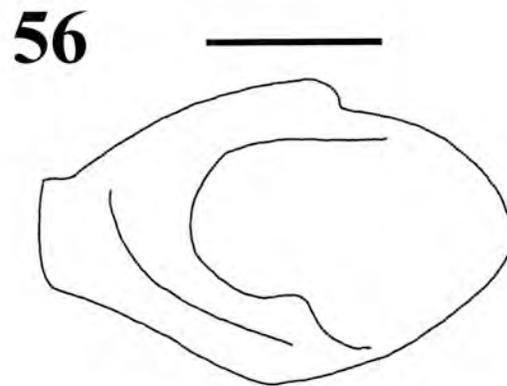
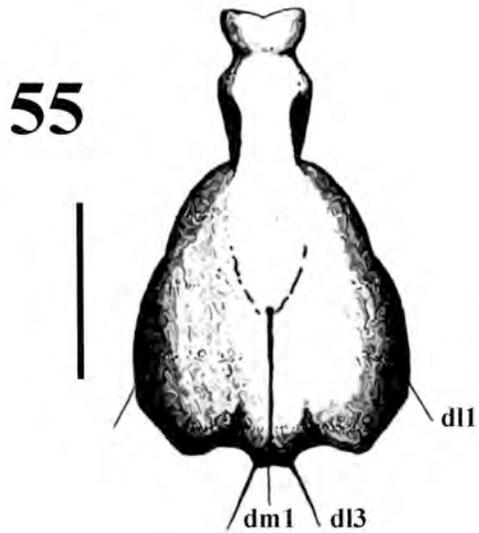
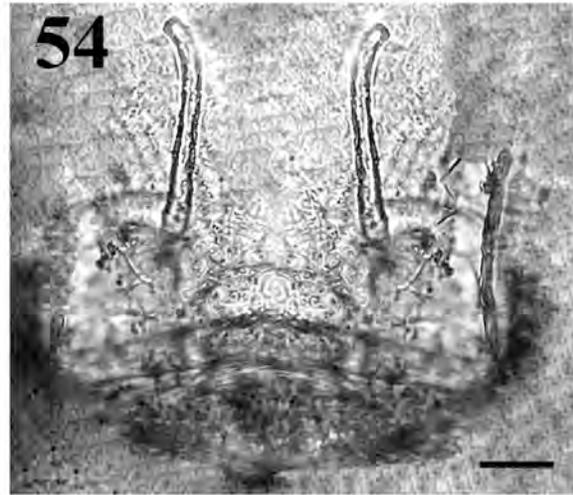
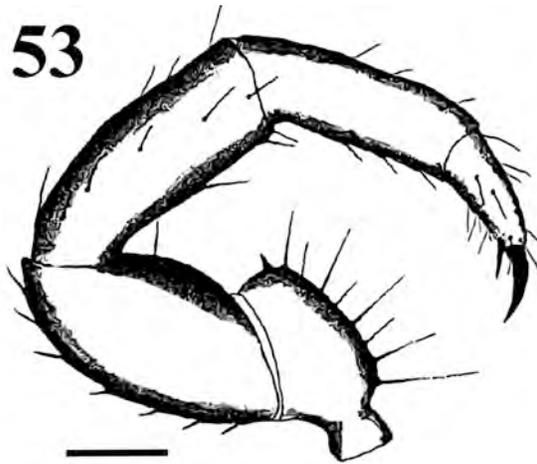
Stenochrus firstmani (Rowland y Reddell, 1973): Reddell y Cokendolpher, 1991: 18; Reddell y Cokendolpher, 1995: 106; Vázquez Rojas, 1995: 33; Vázquez Rojas, 1996: 65; Harvey, 2003:123.

Material examinado: MÉXICO: Veracruz, Atoyac, Grutas de Atoyac: 1♀ (CNAN-Sch0062) (Anexo).

Descripción: Macho. Color café. Propeltídio con dos pares de sedas dorsales (medianas muy pequeñas) y dos sedas apicales. Manchas oculares no visibles. Esternón anterior con ocho sedas enteras. Terguitos abdominales I-VII con dos sedas, tergitos VIII-IX con cuatro sedas, segmento XII sin evidencia de proceso posterodorsal. Flagelo comprimido lateralmente, distalmente expandido, con un complejo de proyecciones. Trocánter pedipalpal distalmente y ligeramente (Figuras 53, 55, 56).

Hembra. Largo total 4.7 mm. Flagelo compuesto por tres artejos. Solo se presentan los lóbulos medios de la espermateca; largos y delgados, ligeramente divergentes en la parte apical terminados en bulbos pequeños (Figura 54).

Distribución. MÉXICO: Veracruz (Rowland y Reddell, 1980) (Figura 93).



Figuras 53-56. *Stenochrus firstmani* (Rowland, 1973). Macho: 53, Vista retrolateral del pedipalpo derecho. 55, Vista dorsal del flagelo. 56, Vista lateral izquierda del flagelo (Tomado y modificado de Rowland y Reddell, 1980). Hembra: 54, Vista dorsal de las espermatecas. Escalas: 0.2 mm (Figs. 53, 55, 56), 0.05 mm (Fig. 54).

***Stenochrus goodnighthorum* (Rowland, 1973b)**

(Figuras 57-60)

Heteroschizomus goodnighthorum Rowland, 1973b: 2–5, figs 1–4; Rowland, 1973c: 136.

Schizomus goodnighthorum (Rowland, 1973): Rowland y Reddell, 1981: 21–22, figs 1, 5–6, 8–9, 14.

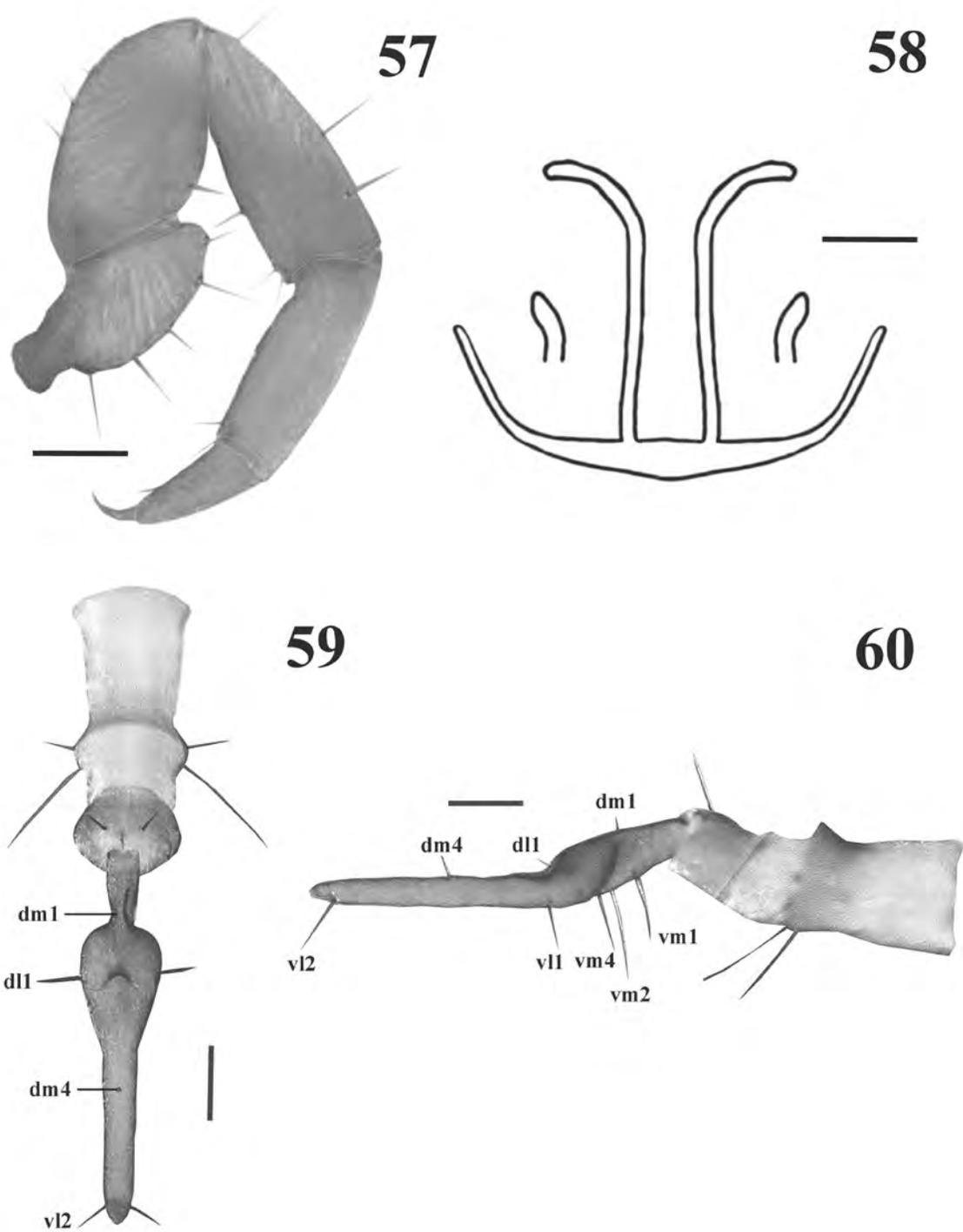
Stenochrus goodnighthorum (Rowland, 1973): Reddell y Cokendolpher, 1991: 18; Reddell y Cokendolpher, 1995: 106; Vázquez Rojas, 1995: 34; Vázquez Rojas, 1996: 65; Harvey, 2003:123.

Material examinado: MÉXICO: *Quintana Roo*, Cancún, Km 234 Autopista de Mérida-Cancún: 1♂ (CNAN-Sch0017) (Anexo).

Descripción Macho. Largo total de 5.3 mm. Color café. Propeltidio con tres pares de sedas dorsales y dos sedas apicales. Manchas oculares no visibles. Esternón anterior con 10 sedas bífidas. Terguitos abdominales I-VII con dos sedas, tergitos VIII-IX con cuatro sedas, segmentos VII-XII extremadamente alargado, segmento XII sin evidencia de proceso posterodorsal. Flagelo largo y extremadamente estrecho, con un hueco medio. Trocánter pedipalpal con una apófisis distal (Figuras 57, 59, 60).

Hembra. Flagelo compuesto por tres artejos. Lóbulos medios de la espermateca varias veces mas largos que los laterales, ambos divergentes, lóbulos laterales mas delgados que los medios, con terminaciones ligeramente esclerotizadas y con bulbos vagamente visibles (Figura 58).

Distribución. MÉXICO: Yucatán (Rowland y Reddell, 1980) NUEVOS REGISTROS: Quintana Roo (Figura 93)



Figuras 57-60. *Stenochrus goodnightorum* (Rowland, 1973). Macho: 57, Vista retrolateral del pedipalpo derecho. 59, Vista dorsal del flagelo. 60, Vista lateral izquierda del flagelo. Hembra: 58, Vista dorsal de las espermatecas (Tomado y modificado de Rowland y Reddell, 1981). Escalas: 0.2 mm (Figs. 57, 59, 60), 0.05 mm (Fig. 58).

***Stenochrus lanceolatus* (Rowland, 1975)**

(Figuras 61-63)

Schizomus lanceolatus Rowland, 1975: 15–16, fig. 7; Rowland y Reddell, 1977: 80, 99, fig. 3; Reddell, 1981: fig. 22; Rowland y Reddell, 1981: 24–26, figs 1–2, 10; Georgescu, 1994: 238.

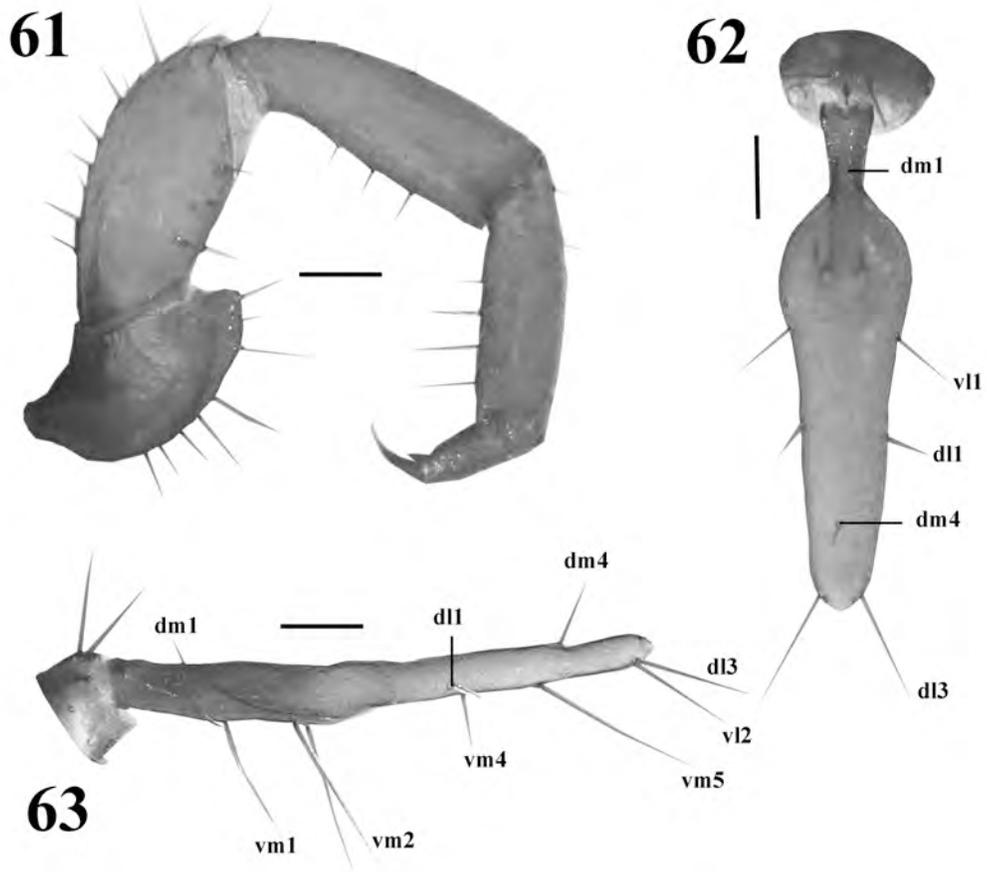
Stenochrus lanceolatus (Rowland, 1975): Reddell y Cokendolpher, 1991: 18; Reddell y Cokendolpher, 1995: 107; Vázquez Rojas, 1995: 34; Vázquez Rojas, 1996: 65; Harvey, 2003:124.

Material examinado: MÉXICO: Puebla, La Esperanza, La Calera: 1♂, 3 juveniles (CNAN-Sch0049) (Anexo).

Descripción: Macho. Largo total 4.5 mm. Color café. Propeltídio con cuatro pares de sedas dorsales y dos sedas apicales. Manchas oculares visibles. Esternón anterior con once sedas bífidas. Terguitos abdominales I-VII con dos sedas, tergitos VIII-IX con cuatro sedas; segmentos VII-XII ligeramente alargados; segmento XII sin evidencia de proceso posterodorsal. Flagelo lanceolado con un par de hoyos en la cara dorsal. Trocánter pedipalpal distalmente alargado (Figuras 61-63).

Hembra. Desconocida.

Distribución. MÉXICO: Veracruz (Rowland y Reddell, 1981) (Figura 93). NUEVOS REGISTROS: Puebla.



Figuras 61-63. *Stenochrus lanceolatus* (Rowland, 1975). Macho: 61, Vista retrolateral del pedipalpo derecho. 62, Vista dorsal del flagelo. 63, Vista lateral izquierda del flagelo. Escalas: 0.2 mm.

***Stenochrus mexicanus* (Rowland, 1971)**

(Figuras 64-67)

Schizomus mexicanus Rowland, 1971b: 117–119, figs. 1–3, 16; Reddell y Mitchell, 1971a: 145; Reddell y Mitchell, 1971b: 185; Reddell y Elliott, 1973b: 183; Rowland, 1973a: fig. 1; Rowland, 1973c: 135; Brignoli, 1974a: 146–147, fig. 1c; Rowland y Reddell, 1977: 80, 85–87, fig. 3; Rowland y Reddell, 1980: 12–13, figs. 1–3, 18–19, 32–34, 54–57; Palacios-Vargas, 1981: 64; Reddell, 1981: fig. 22; Reddell y Cokendolpher, 1986: 32; Georgescu, 1994: 238.

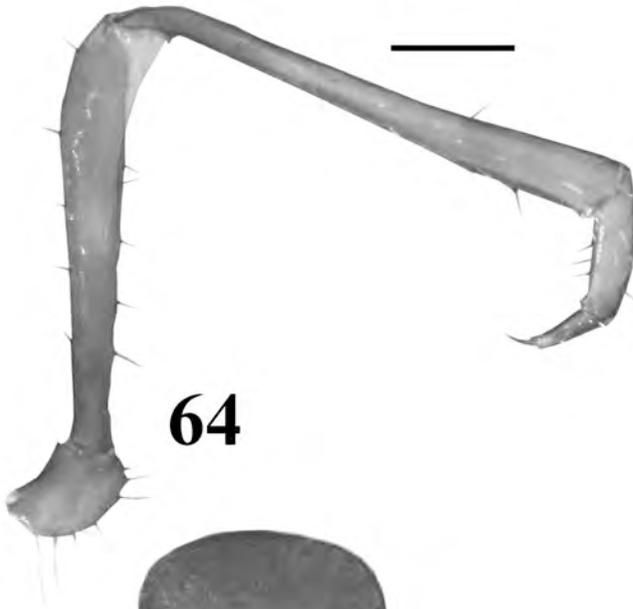
Stenochrus mexicanus (Rowland, 1971): Reddell y Cokendolpher, 1991: 18; Reddell y Cokendolpher, 1995: 107–108, fig. 6; Vázquez Rojas, 1995: 34; Vázquez Rojas, 1996: 65; Harvey, 2003:124.

Material examinado: *MÉXICO:* *San Luis Potosí*, Taninul, Cueva del Tigre Hotel Taninul: 5♂♂, 4♀♀, 5 juveniles (CNAN-Sch0010). *Tamaulipas*, Gómez Farías, Sótano del Ojital: 3♂♂, 2♀♀, 3 juveniles (CNAN-Sch0034) *San Luis Potosí*, Huehuetlán, Cueva del Viento y Fertilidad: 6♀♀ (CNAN-Sch0039) *San Luis Potosí*, Cd. Valles, Sótano de la Tinaja: 2♂♂, 4♀♀, 6 juveniles (CNAN-Sch0046) (Anexo).

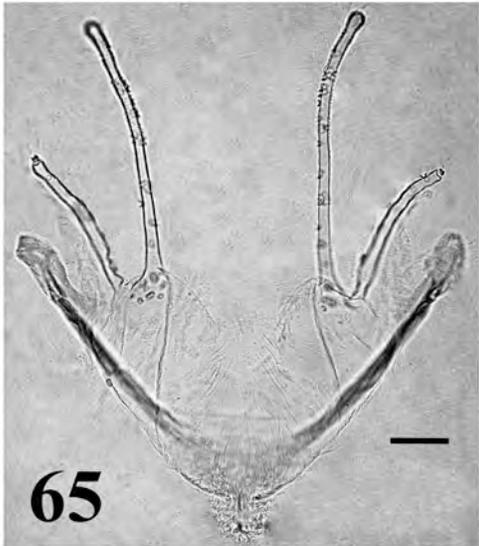
Descripción: Macho. Largo total. 3.2 mm Color café. Propeltídio con dos pares de sedas dorsales y dos sedas apicales. Manchas oculares no visibles. Esternón anterior con 10 sedas bífidas. Terguitos abdominales I-VII con dos sedas, tergitos VIII-IX con cuatro sedas, segmento XII sin evidencia de proceso posterodorsal. Flagelo ovoide con un par de poros subdistales. Trocánter pedipalpal con una apófisis ligeramente apical; otros segmentos alargados; tibia pedipalpal con una espuela que sobresale en dirección al tarso-basitarso (Figuras 64, 66, 67).

Hembra. Largo total 3 mm. Flagelo compuesto por tres artejos. Lóbulos medios y laterales de la espermateca divergentes hacia el exterior, medios más largos que los laterales, en la parte apical ligeramente expandidos y esclerotizados (Figura 65).

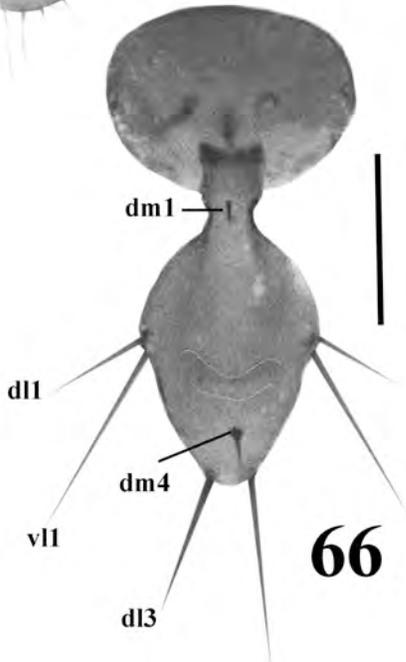
Distribución. *MÉXICO:* San Luis Potosí (Rowland y Reddell, 1980). NUEVOS REGISTROS: Tamaulipas (Figura 92).



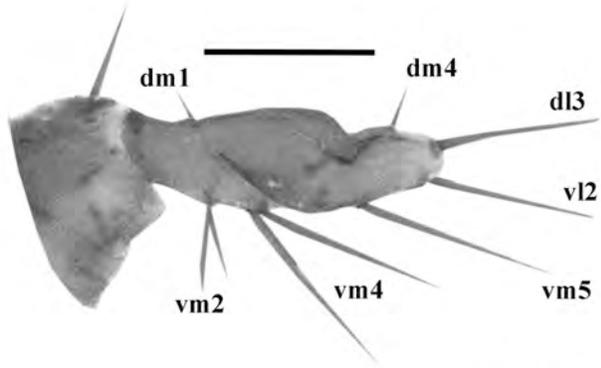
64



65



66



67

Figuras 64-67. *Stenochrus mexicanus* (Rowland, 1971). Macho: 64, Vista retrolateral del pedipalpo derecho. 66, Vista dorsal del flagelo. 67, Vista lateral izquierda del flagelo. Hembra: 65, Vista dorsal de las espermatecas. Escalas: 0.2 mm (Figs. 64, 66, 67), 0.05 mm (Fig. 65).

***Stenochrus moisii* (Rowland, 1973)**

(Figuras 68-71)

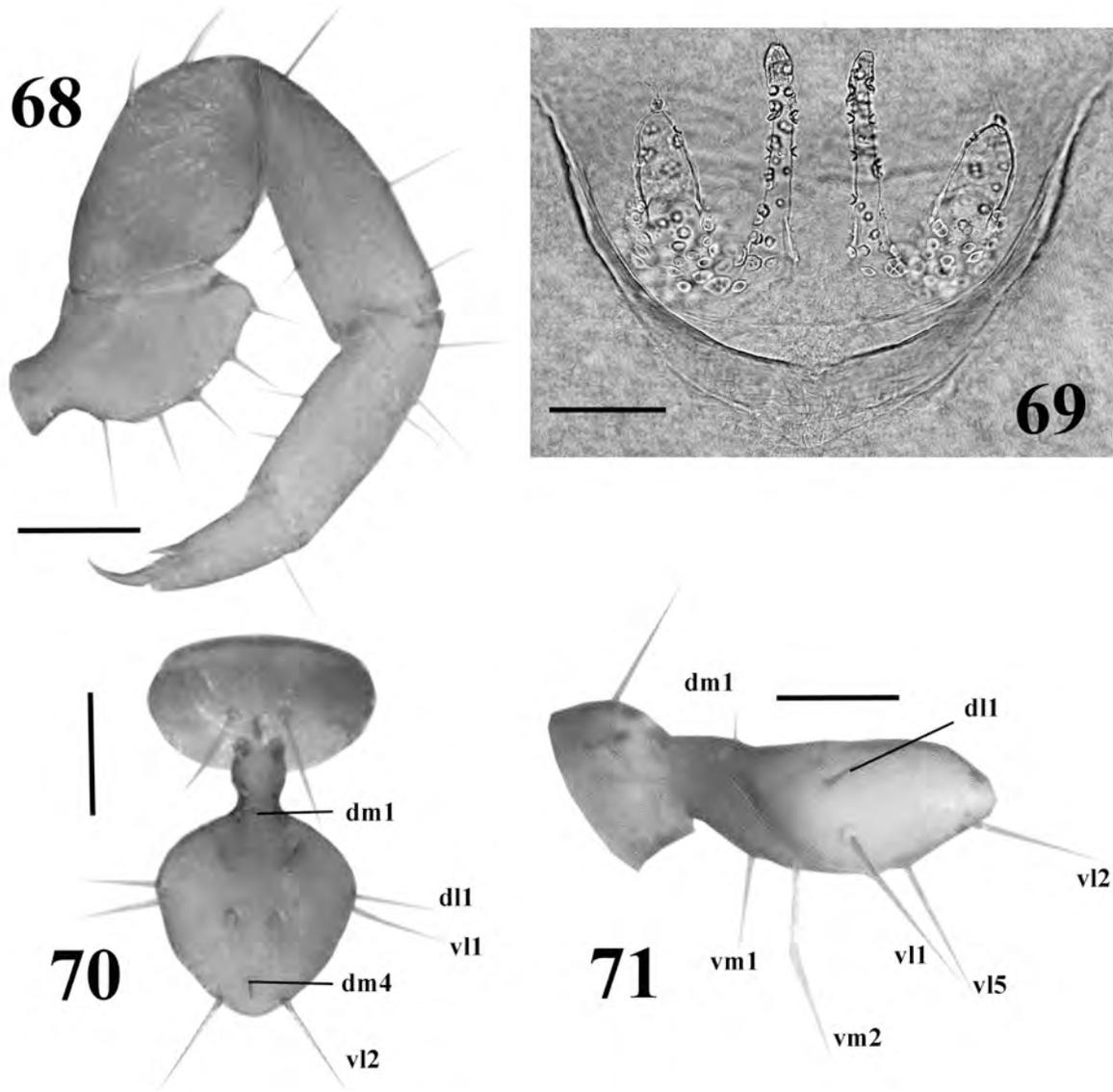
Schizomus moisii Rowland, 1973c: 137–139, figs 2, 5; Rowland y Reddell, 1977: 80; Rowland y Reddell, 1980: 18, figs 1, 9, 23, 44; Reddell, 1981: fig. 22; Georgescu, 1994: 238.
Stenochrus moisii (Rowland, 1973): Reddell y Cokendolpher, 1991: 18; Reddell y Cokendolpher, 1995: 108; Vázquez Rojas, 1995: 33; Vázquez Rojas, 1996: 65; Harvey, 2003:124.

Material examinado: *MÉXICO:* *Oaxaca*, San Andrés Sologa, 6 km al S de San Andrés Sologa: 2♂♂, 1♀♀ (CNAN-Sch0036). *Oaxaca*, Valle Nacional, Cueva Arroyo Seco: 1♂, 3♀♀, 1 juvenil (CNAN-Sch0050) (Anexo 1).

Descripción: Macho. Largo total 2.7 mm. Color verde olivo. Propeltidio con tres pares de sedas dorsales y dos sedas apicales. Manchas oculares visibles. Esternón anterior con nueve sedas bífidas. Terguitos abdominales I-VII con dos sedas, tergitos VIII-IX con cuatro sedas, segmento XII sin evidencia de proceso posterodorsal. Flagelo con forma de diamante, con un par de depresiones medias rodeado por un par de protuberancias laterales. Trocánter pedipalpal con una apófisis distal. (Figuras 68, 70, 71)

Hembra. Largo total 3.3 mm. Flagelo compuesto por tres artejos. Lóbulos medios de la espermateca tres veces más largos y un poco más delgados que los laterales, estos últimos en forma de domo; lóbulos medianos terminan en un bulbo pequeño y poco esclerotizado (Figura 69).

Distribución. *MÉXICO:* *Oaxaca* (Rowland y Reddell, 1980) (Figura 93).



Figuras 68-71. *Stenochrus moisii* (Rowland, 1973). Macho: 68, Vista retrolateral del pedipalpo derecho. 70, Vista dorsal del flagelo. 71, Vista lateral izquierda del flagelo. Hembra: 69, Vista dorsal de las espermatecas. Escalas: 0.2 mm (Figs. 68, 70, 71), 0.05 mm (Fig. 69).

***Stenochrus palaciosi* (Reddell y Cokendolpher, 1986)**

(Figuras 72-75)

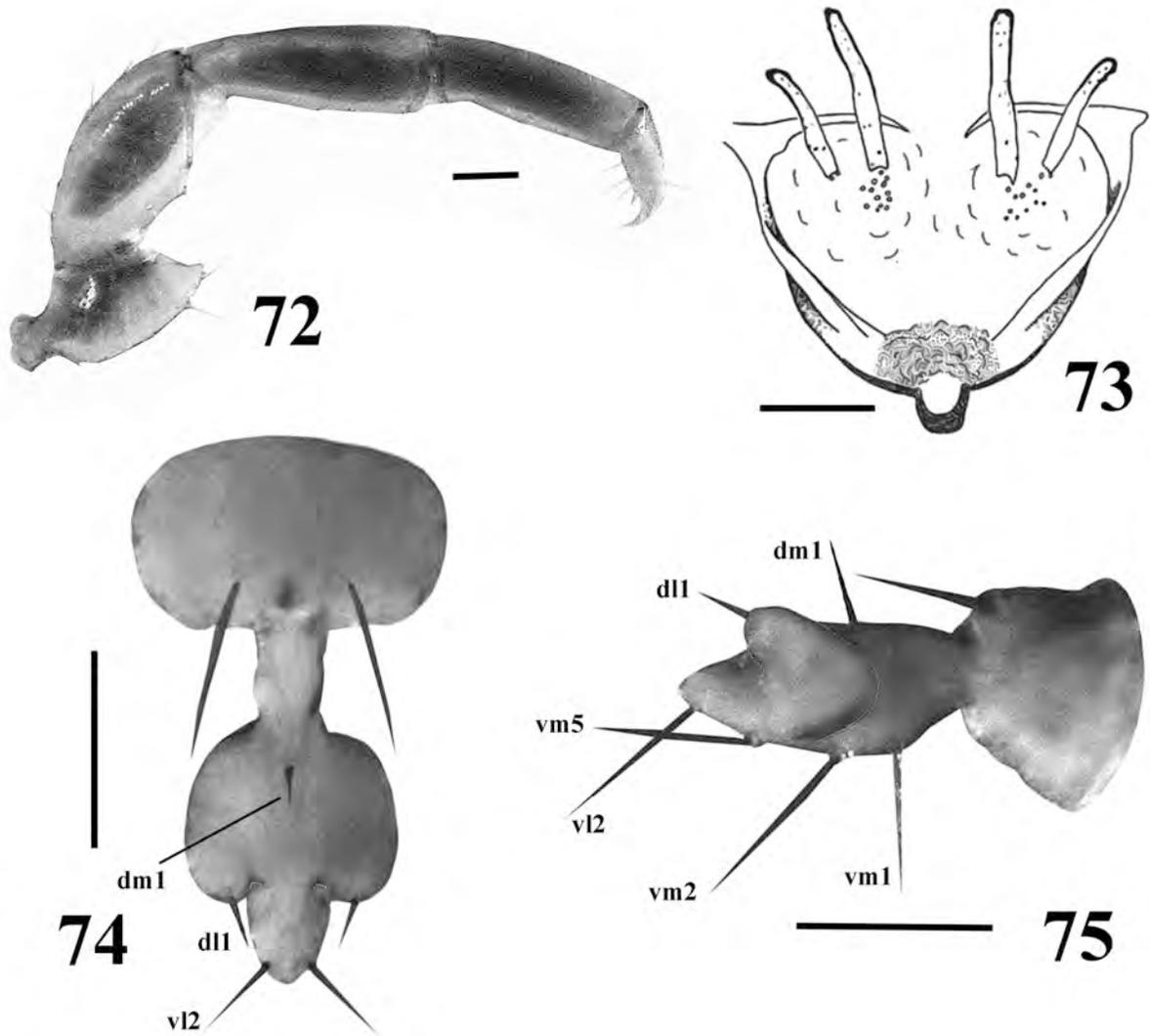
Schizomus palaciosi Reddell y Cokendolpher, 1986: 36–37, figs. 1–5, 11; Alberti y Palacios-Vargas, 1987: 1–13, figs. 1–30; Ludwig y Alberti, 1990: 255, figs. 1, 6, 10; Alberti, 2000: 313, figs. 3d, 7b.
Stenochrus palaciosi (Reddell and Cokendolpher, 1986): Reddell y Cokendolpher, 1991: 18; Reddell y Cokendolpher, 1995: 109; Vázquez Rojas, 1995: 33; Vázquez Rojas, 1996: 65; Harvey, 2003:124-125.

Material examinado: *MÉXICO:* Guerrero, Acuitlapán, Gruta de Acuitlapán: 1♂ Holotipo, 1♀ Paratipo (CNAN-T0119-20).

Descripción: Macho. Largo total 3.4 mm. Color marrón. Propeltídio con dos pares de sedas dorsales y tres sedas apicales. Manchas oculares ausentes. Esternón anterior con ocho sedas bífidas; esternón posterior con seis sedas. Tergito abdominal I-VIII con dos sedas, terguito IX con dos sedas laterales y dos dorsolaterales, segmento X y XI con dos sedas dorsales; segmento XII sin evidencia de proceso posterodorsal. Flagelo trilobulado con lóbulos laterales proyectados por encima del nivel del lóbulo medio. Trocánter pedipalpal con una apófisis distal. (Figuras 72, 74, 75).

Hembra. Largo total 3.7 mm. Flagelo con tres artejos. Pedipalpos no alargados. Lóbulos medios de la espermateca delgados, ligeramente más grandes que los laterales; lóbulos laterales sin alargamiento apical, muy ligeramente curvados. (Figura 73).

Distribución. *MÉXICO:* Guerrero (Rowland y Reddell, 1980) (Figura 92).



Figuras 72-75. *Stenochrus palaciosi* (Reddell y Cokendolpher, 1986). Macho: 72, Vista retrolateral del pedipalpo derecho. 74, Vista dorsal del flagelo. 75, Vista lateral izquierda del flagelo. Hembra: 73, Vista dorsal de las espermatecas (Tomado y modificado de Reddell y Cokendolpher, 1986). Escalas: 0.2 mm (Figs. 72, 74, 75), 0.05 mm (Fig. 73).

***Stenochrus aff. pallidus* (Rowland, 1975)**

(Figuras 76-79)

Schizomus pallidus Rowland, 1975: 13–15, fig. 6; Rowland y Reddell, 1977: 80, 87, fig. 2; Rowland y Reddell, 1980: 13, figs 1, 13, 26, 43; Reddell, 1981: 129, fig. 23; Georgescu, 1994: 238.

Stenochrus pallidus (Rowland, 1975): Reddell y Cokendolpher, 1991: 18; Reddell y Cokendolpher, 1995: 109; Vázquez Rojas, 1995: 34; Vázquez Rojas, 1996: 65; Harvey, 2003:125.

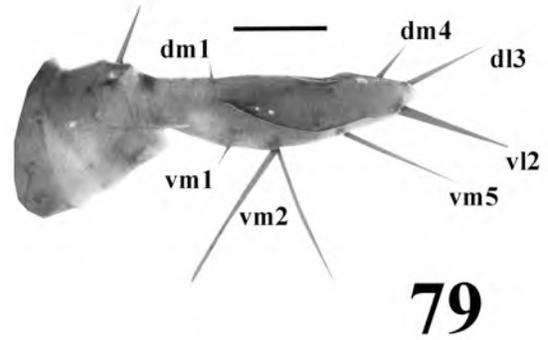
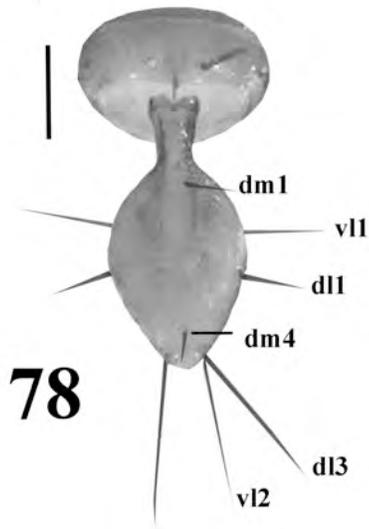
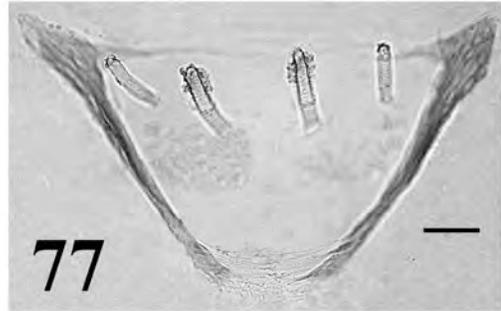
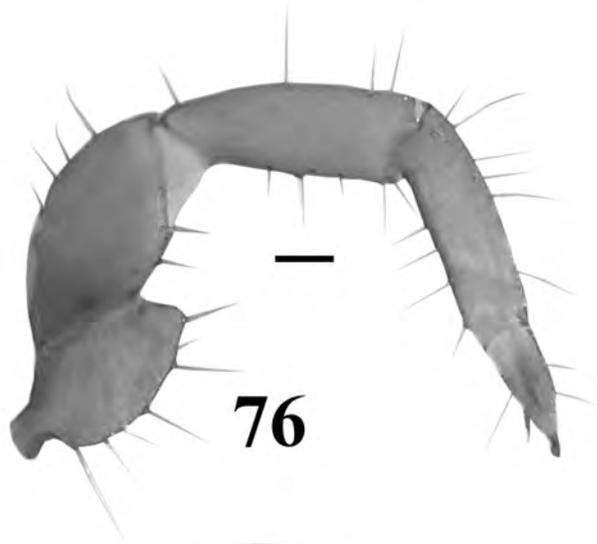
Material examinado: MÉXICO: Veracruz, Jalapa, Fraccionamiento Las Animas: 6♂♂, 4♀♀, 4 juveniles (CNAN-Sch0001). Oaxaca, Ixtlán de Juárez, 3 km al NE de Calpulalpan: 2♂♂, 1♀ (CNAN-Sch0035) Oaxaca, San Juan Tabaa, Camino a San Juan Tabaa: 1♀ (CNAN-Sch0047) Oaxaca, Asunción Ixtaltepec, Cueva del escorpión perdida: 1♂ (CNAN-Sch0051). Veracruz, Papantla, Zona Arqueológica El Tajín: 1♂ (CNAN.Sch0052). Oaxaca, San José Tenango, Cerro Caballero: 2♂♂, 7♀♀, 3 juveniles (CNAN-Sch0053). Oaxaca, San Jerónimo Coatlán, 10 km SW de San Jerónimo Coatlán: 2♀♀, 2 juveniles (CNAN-Sch0056) (Anexo).

Descripción: Macho. Largo total 3.5 mm. Color café pálido. Propeltidio con tres pares de sedas dorsales las medianas muy pequeñas, y dos sedas apicales. Manchas oculares no visibles. Esternón Anterior con 11 sedas bífidas. Tergitos abdominales I-VII con dos sedas, Tergitos VIII-IX con cuatro sedas, segmento XII sin evidencia de proceso posterodorsal. Flagelo lanceolado, con un par de depresiones medias. Trocánter pedipalpal con una apófisis distal (Figuras 76, 78, 79).

Hembra Largo total 3.8 mm. Flagelo compuesto por tres artejos. Lóbulos medios y laterales de la espermateca divergentes, los medios dos veces más largos que los laterales; ambos pares igualmente esclerotizados a todo lo largo (Figura 77).

Observaciones. Se colocó dentro de la categoría de especie a fin (*aff.*), debido a que morfológicamente es idéntico, sin embargo las distribuciones son muy disyuntas.

Distribución. MÉXICO: Veracruz (Rowland y Reddell, 1980). NUEVOS REGISTROS: Oaxaca (Figura 92).



Figuras 76-79. *Stenochrus aff. pallidus* (Rowland, 1975). Macho: 76, Vista retrolateral del pedipalpo derecho. 78, Vista dorsal del flagelo. 79, Vista lateral izquierda del flagelo. Hembra: 77, Vista dorsal de las espermatecas. Escalas: 0.2 mm (Figs. 76, 78, 79), 0.05 mm (Fig. 77).

***Stenochrus pecki* (Rowland, 1973)**

(Figuras 80-83)

Schizomus pecki Rowland, 1973b: 19–23, figs 17–19; Rowland, 1973c: 136; Rowland y Reddell, 1977: 80, 98–99, fig. 2; Rowland y Reddell, 1980: 29–30, figs 63–64, 66, 69, 79; Reddell, 1981: 129, fig. 23; Reddell y Cokendolpher, 1986: 36; Georgescu, 1994: 238.

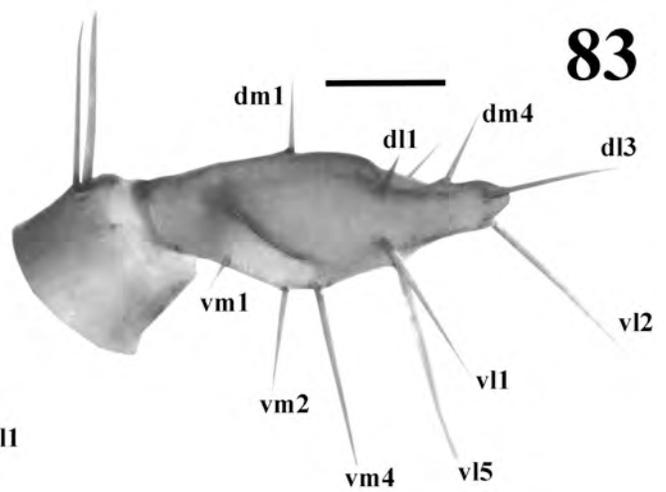
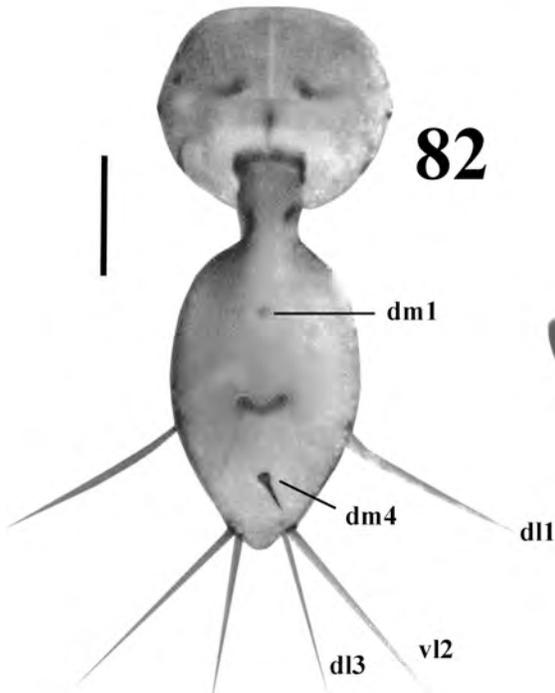
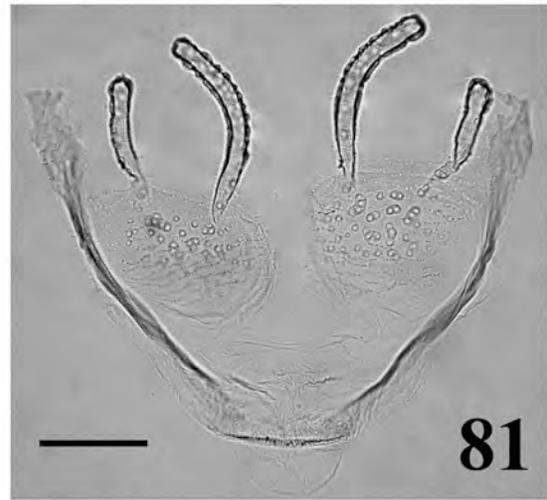
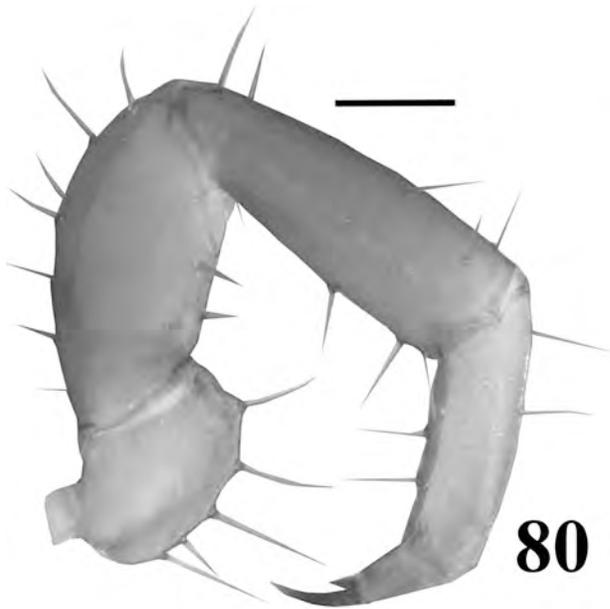
Stenochrus pecki (Rowland, 1973): Reddell y Cokendolpher, 1991: 18; Reddell y Cokendolpher, 1995: 109; Vázquez Rojas, 1995: 34; Vázquez Rojas, 1996: 65; Harvey, 2003:125.

Material examinado: MÉXICO: Tabasco, Teapa, Grutas de Coconá: 1♂, 1♀ (CNAN-Sch0045). (Anexo).

Descripción: Macho. Largo total 3.8 mm. Color café. Propeltídeo con dos pares de sedas dorsales y dos sedas apicales. Manchas oculares no visibles. Esternón anterior con ocho sedas enteras. Terguitos abdominales I-VII con dos sedas, tergitos VIII-IX con cuatro sedas, segmento XII sin evidencia de proceso posterodorsal. Flagelo lanceolado con una depresión media seguida de una única elevación media. Trocánter pedipalpal distalmente alargado; otros segmentos alargados; tibia pedipalpal con una espuela que sobresale en dirección al tarso-basitarso (Figuras 80, 82, 83).

Hembra. Largo total 4.6 mm. Flagelo compuesto por tres artejos. Lóbulos medianos dos veces más largos que los laterales, ambos divergen; los lóbulos medianos son curvos, sin bulbos terminales. Ambos pares de lóbulos con una fuerte esclerotización a todo lo largo del lóbulo (Figura 81).

Distribución. MÉXICO: Tabasco (Rowland y Reddell, 1980) (Figura 93).



Figuras 80-83. *Stenochrus pecki* (Rowland, 1973). Macho: 80, Vista retrolateral del pedipalpo derecho. 82, Vista dorsal del flagelo. 83, Vista lateral izquierda del flagelo. Hembra: 81, Vista dorsal de las espermatecas. Escalas: 0.2 mm (Figs. 80, 82, 83), 0.05 mm (Fig. 81).

Stenochrus portoricensis Chamberlin, 1922

(Figuras 84-87)

- Stenochrus portoricensis* Chamberlin, 1922: 11–12; Mello-Leitão, 1931: 19; Werner, 1935: 469; Reddell y Cokendolpher, 1991: 18; Muchmore, 1993: 33; Humphreys, 1995: 178, figs 4a-b; Baert, Maelfait y Desender, 1995: 16, fig. 8, mapa 5; Reddell y Cokendolpher, 1995: 110–114, fig. 79; Vázquez Rojas, 1995: 33; Vázquez Rojas, 1996: 65; Tourinho y Kury, 1999: 3–4, figs. 1–4; Armas, 2000b: 59–60, figs. 4a-d; Harvey, 2003:125.
- Schizomus antilus* Hilton, 1933: 91–92; Giltay, 1935: 6 (sinonimizado por Rowland y Reddell, 1980:14).
Schizomus cavernicolens Chamberlin y Ivie, 1938: 102, figs 4–7; Rémy, 1961: 406; Nicholas, 1962: 181; Vandel, 1965: 93; Reddell, 1971a: 28; Rowland, 1973c: 135; Georgescu, 1994: 238 (sinonimizado por Rowland y Reddell, 1977: 87).
- Schizomus portoricensis* (Chamberlin): Bolívar y Pieltain, 1943: 301 (como *Schizomus portarricensis* [sic]); Rowland, 1973a: 197; Peck, 1974: 19; Peck, 1975: 307; Rowland y Reddell, 1977: 80, 87–95, figs 4–18; Rowland y Reddell, 1980: 14–16, figs 1, 6, 14–17, 28, 46–53; Reddell, 1981: fig. 22; Martín y Oromí, 1984: 267–269, figs 2a-c; Martín, Oromí y Barquín, 1985: 40–41; Peck y Peck, 1986: 44 (como *Schizomus puertoricensis* [sic]); Peck y Kukulova-Peck, 1986: 165; Reddell y Cokendolpher, 1986: 32–33; Ribera, 1986: fig. 66; Camilo y Cokendolpher, 1988: 55–57, figs 1, 6–7; Armas, 1989a: 23–24; Armas, 1989b: 3; Armas y Abud Antun, 1990: 14–16, figs 7a-d, 9; Peck, 1990: 368; Hernández, Zamora y Oromi, 1992; Peck, 1993: 42; Georgescu, 1994: 239.
- Schizomus latipes* Hansen y Sörensén: Cloudsley-Thompson, 1949: 261 (sin identificación).
Schizomus floridanus Muma, 1967: 18–20, figs 13–15; Brach, 1976: 97–99, figs 1–3; Levi, 1982: placa 94 (sinonimizado por Rowland y Reddell, 1977: 87).
- Schizomus longimanus* Rowland, 1971b: 119–120, figs 4–6, 17; Rowland, 1973c: 135; Brignoli, 1973: figs 1–2; Brignoli, 1974a: 144, fig. 1b; Georgescu, 1994: 238 (sinonimizado por Rowland y Reddell, 1977:87).
Schizomus loreto Armas, 1977: 5–7, figs 3, 4a-d; Armas, 1984: 9 (sinonimizado por Armas, 1989: 23).

Material examinado: **MÉXICO:** *Campeche:* 2♂♂, 47♀♀, 27 juveniles (CNAN-Sch0018, Sch0038, Sch0079-84, Sch00104, Sch0012-15). *Chiapas:* 17♂♂, 322♀♀, 177 juveniles (CNAN-Sch0002-8, Sch0011-15, Sch0019 - 31, Sch0041, Sch0044, Sch0048, Sch0055, Sch0057, Sch0065-67, Sch0085-92, Sch0095-103, Sch00105-111, Sch00116-119). *Quintana Roo:* 1♂♂, 7♀♀ (CNAN-Sch0016, Sch0040, Sch0064). *Tabasco:* 3♀♀, 3 juveniles (CNAN-Sch0093, 94). *Yucatán:* 2♂♂, 20♀♀, 5 juveniles (CNAN-Sch0009, Sch0032, Sch0033, Sch0042, Sch0059-61, Sch00120). **COLOMBIA:** *Quindío:* 1♀, 1 juvenil (CNAN-Sch0058) (Para ver localidades completas consultar Anexo).

Descripción: Macho. Largo total 2.7 mm. Color café o verdoso. Propeltídio con dos pares de sedas dorsales y dos sedas apicales. Manchas oculares no visibles, ligeramente triangulares. Esternón anterior con nueve sedas bífidas; esternón posterior con sedas bífidas. Tergito abdominal I-VII con dos sedas, terguitos VII-IX con cuatro sedas, segmento XII sin evidencia de proceso posterodorsal. Flagelo ovoide, con un par de depresiones medias.

Trocánter pedipalpal con una apófisis distal, otros segmentos ligeramente alargados (Figuras 84, 86, 87).

Hembra. Largo total 3.5 mm. Flagelo con tres artejos. Pedipalpos no alargados Primer par de patas visiblemente corto; manchas oculares ligeramente visibles. Lóbulos laterales y medios de la espermateca divergentes hacia el exterior; medios muy esclerotizados a todo lo largo; laterales muy reducidos y poco esclerotizados (Figura 85).

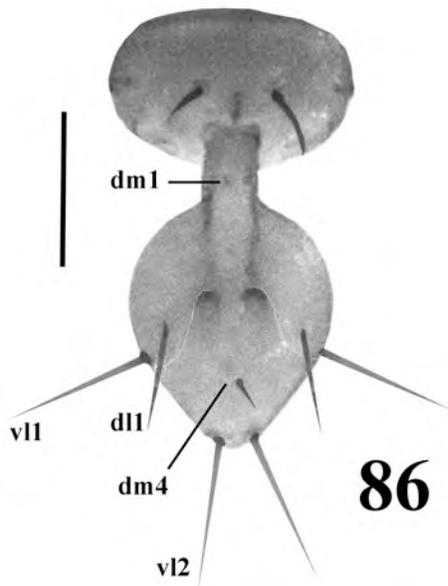
Distribución. *MÉXICO:* Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco, Yucatán (Rowland, 1980). *BELICE, BERMUDA, BRASIL, COLOMBIA, CUBA, DOMINICA, ECUADOR, ESPAÑA* (introducido), *ESTADOS UNIDOS, GALAPAGOS, GUATEMALA, HONDURAS, INGLATERRA* (introducido), *ISLAS VIRGENES, JAMAICA, NICARAGUA, PUERTO RICO, REPUBLICA DOMINICANA, REPUBLICA CHECA* (introducido) (Harvey, 2003; Korenko *et al.*, 2009) (Figura 92).



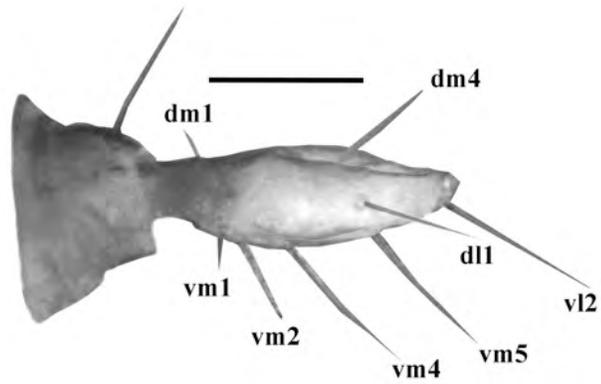
84



85



86



87

Figuras 84-87. *Stenochrus portoricensis* Chamberlin, 1922. Macho: 84, Vista retrolateral del pedipalpo derecho. 86, Vista dorsal del flagelo. 87, Vista lateral izquierda del flagelo. Hembra: 85, Vista dorsal de las espermatecas. Escalas: 0.2 mm (Figs. 84, 86, 87), 0.05 mm (Fig. 85).

Stenochrus sbordonii (Brignoli, 1973)

(Figuras 88-91)

Schizomus sbordonii Brignoli, 1973: 8, fig. 4; Rowland, 1973c: 136; Brignoli, 1974a: 146–149, figs 1e, 2c-d; Rowland y Reddell, 1977: 80, 98, fig. 3; Reddell, 1981: fig. 22; Cokendolpher y Reddell, 1984: 241–243, figs 1–4; Reddell y Cokendolpher, 1986: 36; Georgescu, 1994: 238 (como *Schizomus sbordonii*).

Schizomus cf. *sbordonii* Brignoli: Rowland y Reddell, 1980: 27–29, figs 63, 73.

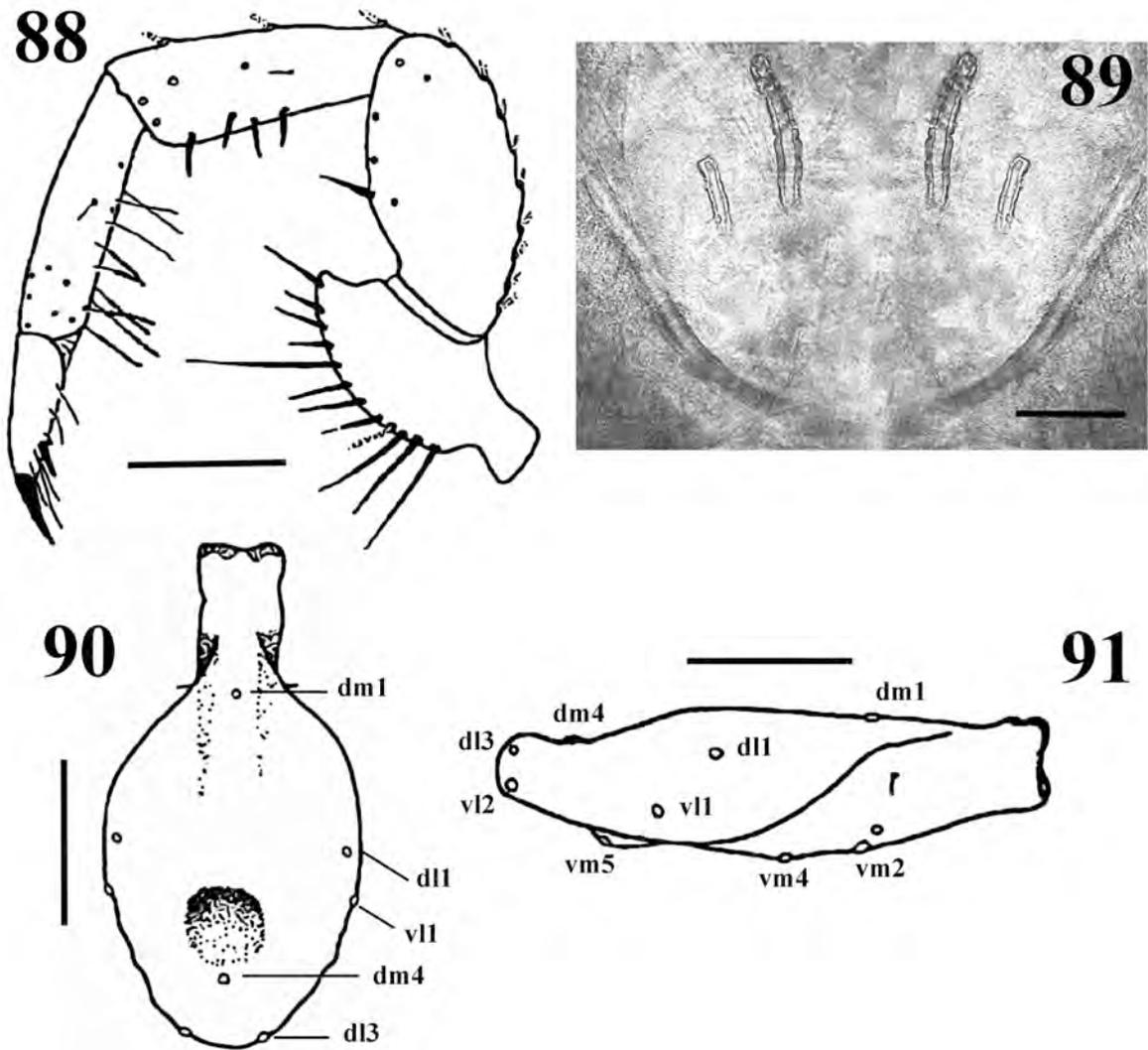
Stenochrus sbordonii (Brignoli, 1973): Reddell y Cokendolpher, 1991: 18; Reddell y Cokendolpher, 1995: 115; Vázquez Rojas, 1995: 34; Vázquez Rojas, 1996: 65; Harvey, 2003:126.

Material examinado: MÉXICO: Veracruz, Atoyac, Grutas de Atoyac: 1♀ (CNAN-Sch0063) (Anexo).

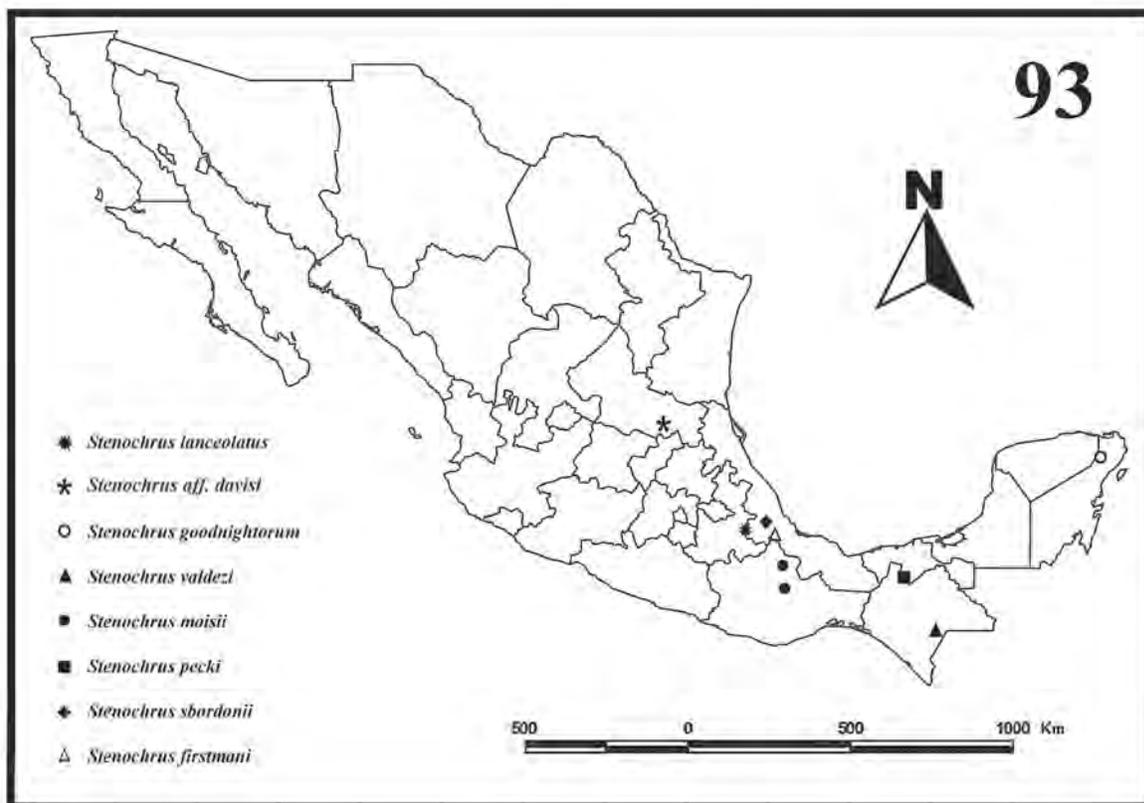
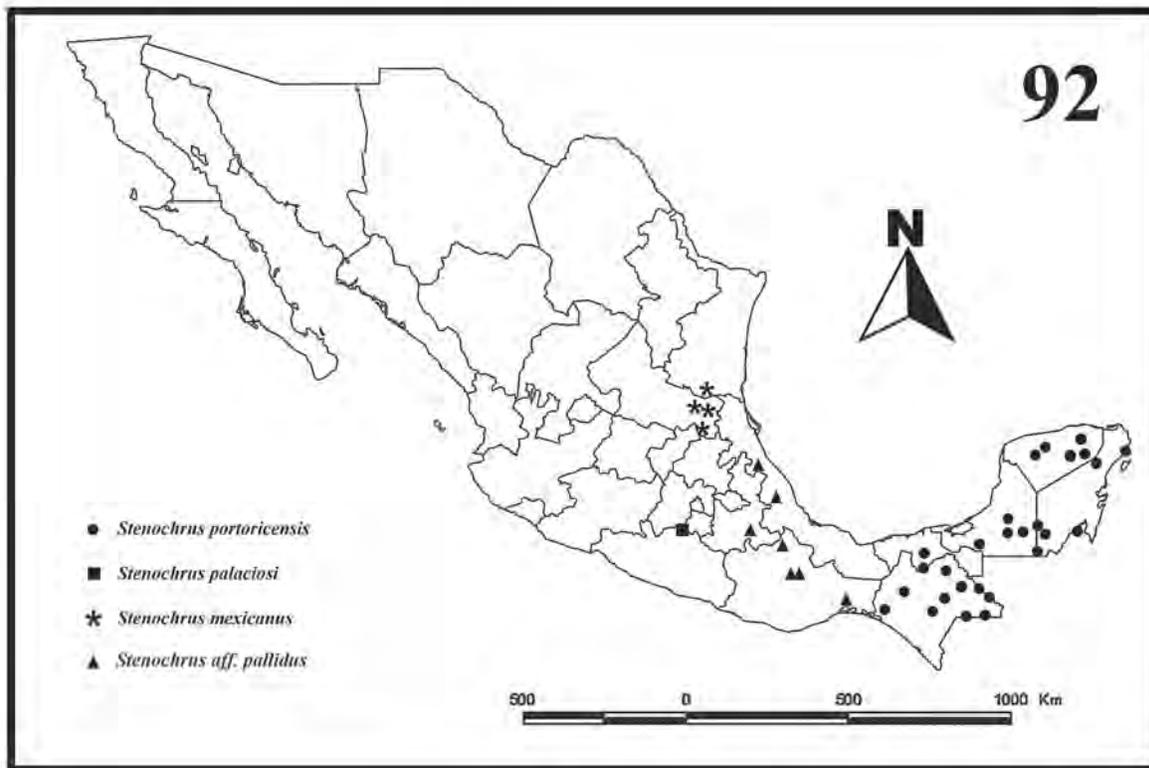
Descripción: Macho. Color café. Propeltídio con tres pares de sedas dorsales y dos sedas apicales. Manchas oculares no visibles. Esternón anterior con cuatro sedas. Terguito abdominal I con dos pares de sedas anteriores pequeñas y un par de sedas posteriores largas. Terguito II con tres pares de sedas anteriores pequeñas y un par de sedas posteriores grandes. Terguitos III-IX con un par de sedas, segmentos X-XII perdidos (no se observaron). Flagelo con forma oval y con una depresión dorsal media baja. Trocánter pedipalpal distalmente alargado; tibia pedipalpal con una espuela que sobresale en dirección al tarso-basitarso (Figuras 88, 90, 91).

Hembra. Largo total 3.4 mm. Flagelo compuesto por tres artejos. Lóbulos medios de la espermateca tres veces más largos que los laterales, ambos divergen; lóbulos medios con una esclerotización apical a la mitad del bulbo; sin bulbos terminales (Figura 89).

Distribución. MÉXICO: Veracruz (Rowland y Reddell, 1980) (Figura 93).



Figuras 88-91. *Stenochrus sbordonii* (Brignoli, 1973). Macho: 88, Vista retrolateral del pedipalpo derecho. 90, Vista dorsal del flagelo. 91, Vista lateral izquierda del flagelo (Tomado y modificado de Cokendolpher y Reddell, 1984). Hembra: 89, Vista dorsal de las espermatecas. Escalas: 0.2 mm (Figs. 88, 90, 91), 0.05 mm (Fig. 89).



Figuras 92(A)-93(B). Mapas de distribución de las especies del género *Stenochrus* Chamberlin, 1922 depositadas en la CNAN.

Familia Protoschizomidae

La familia Protoschizomidae es endémica para México, consta de dos géneros y 12 especies (Harvey, 2003). A esta familia pertenecen los ejemplares de mayor tamaño del orden. Se distribuyen en norte y centro de México. Los caracteres diagnósticos para la familia son presencia de espuelas tarsales asimétricas; serrula del quelícero sin dientes hialinos; dedo fijo del quelícero con solo dos dientes prominentes y flagelo de la hembra sin segmentación. En esta familia la sedación del flagelo en las hembras es diagnóstico a nivel de especie.

Género *Agastoschizomus* Rowland 1971

Agastoschizomus Rowland, 1971a: 13–15; Rowland, 1973a: 202; Rowland, 1975: 5–8; Rowland y Reddell, 1977: 81; Rowland y Reddell, 1979a: 168; Cokendolpher y Reddell, 1992: 63; Reddell y Cokendolpher, 1995: 26–27; Harvey, 2003:129-130.

Especie tipo: *Agastoschizomus lucifer* Rowland, 1971, por designación original.

Diagnosis: Proceso anterior del propeltidio con una sola seda, flagelo del macho no se presenta alargado en posición distal (Figuras 90, 91, 92 y 93).

Descripción: Especies grandes, 7.0 a 12.4 mm de largo total excluyendo el flagelo. Propeltidio con una seda en el proceso anterior; esternón anterior con una o dos sedas esternofisiales. Presencia de un espacio formando dos placas mesopeltidiales. Esternitos V-VIII de los machos con dos líneas distintivas de sedas. Flagelo de la hembra con o sin segmentos o artejos. Flagelo del macho no se encuentra expandido distalmente, con o sin lóbulos ventrolaterales retraibles. Patas I y IV más grandes que el largo del cuerpo.

Historia natural: Se consideran arácnidos completamente troglobios, por todas las modificaciones que presentan; las especies de este género son endémicas a México. Se han colectado a profundidades de 600 m en cuevas horizontales, a nivel de suelo, bajo piedras y paredes (A. Valdez-Mondragón, *com. pers.*). Requieren de humedades muy altas al ser ejemplares de talla grande (10 a 12 mm). Suele encontrárseles conviviendo con otras especies de esquizómidos en la misma cueva.

Composición del género: Cinco especies, todas ellas registradas en México: *Agastoschizomus lucifer* (San Luis Potosí), *Agastoschizomus huitzmolotlensis* (San Luis Potosí), *Agastoschizomus stygius* (Hidalgo), *Agastoschizomus patei* (Tamaulipas), *Agastoschizomus juxtlahuacensis* (Guerrero). En la CNAN se tiene representada la especie *A. juxtlahuacensis*.

***Agastoschizomus juxtlahuacensis* Montaña-Moreno y Francke, 2009**

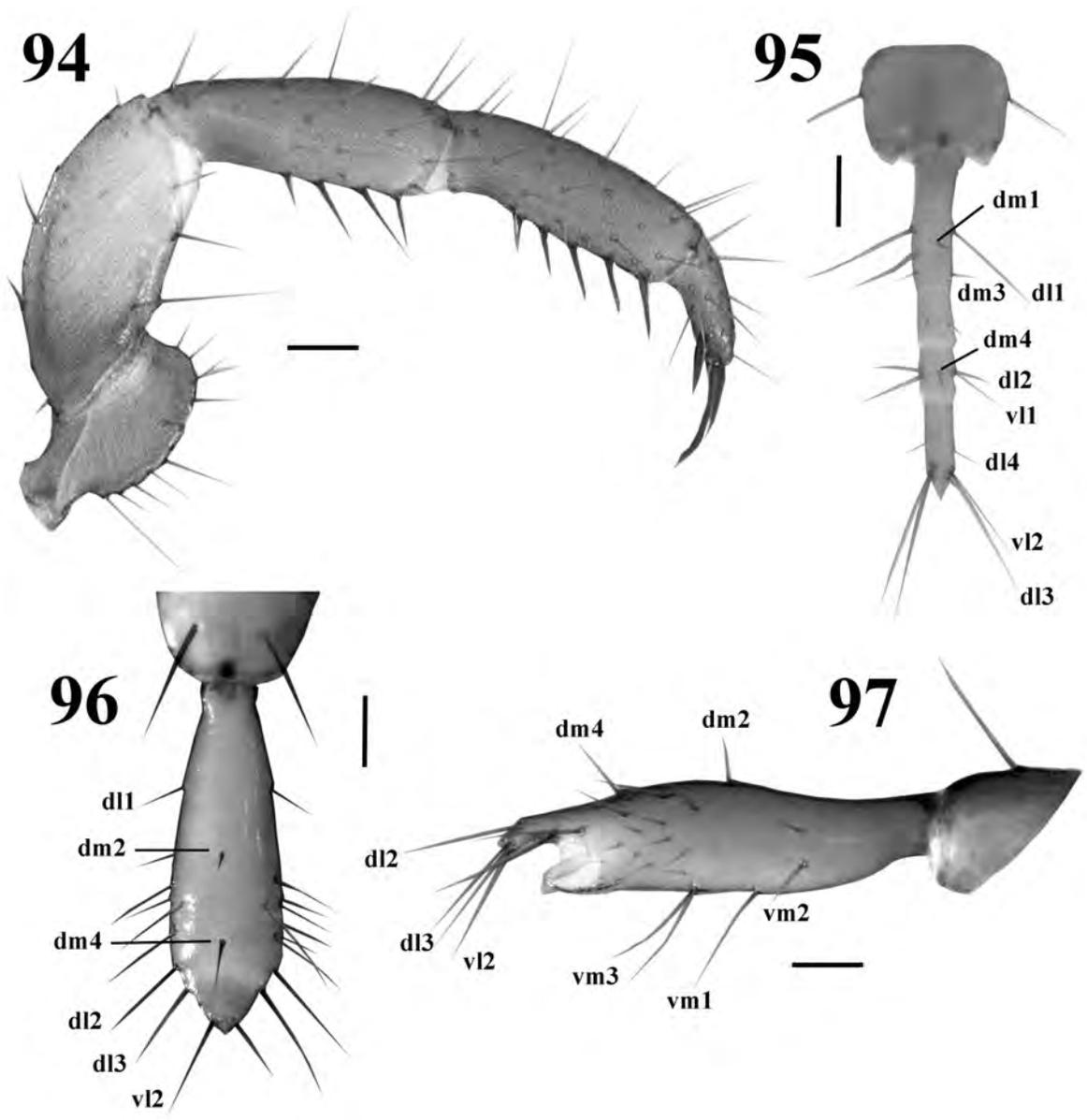
Agastoschizomus juxtlahuacensis Montaña-Moreno y Francke, 2009: 33-36, figs. 1-10.

Material examinado: MÉXICO: Guerrero, Quechultenango, Grutas de Juxtlahuaca: 1♂ Holotipo 2♂♂ Paratipos, 5 juveniles Paratipos (CNAN-T0245-52).

Descripción: Macho. Largo del adulto 6.57 mm (excluyendo el flagelo). Metapeltidio dividido como en *Agastoschizomus lucifer* Rowland, 1971, de quien difiere porque presenta cuatro sedas espinosas ventrolaterales en la patela del pedipalpo. Uña pedipalpal más pequeña (0.88) que el largo dorsal del tarso-basitarso, donde este es más largo en las otras cuatro especies del género. Flagelo con lóbulos ventrolaterales. Sérrula en el dedo móvil del quelícero con ocho dientes (Figuras 90, 92, 93).

Hembra. Sin dimorfismo sexual marcado; 6.2 mm de largo. Placa genital no esclerizada, espermateca no pudo observarse después de ser aclarada. Flagelo con cinco segmentos, con dos anillos articulados distales (=annuli); con 15 sedas gruesas y 10 delgadas. Sedación del flagelo de las hembras diagnóstico para la familia (Figura 91).

Distribución. MÉXICO: Guerrero (Montaña-Moreno y Francke, 2009) (Figura 49).



Figuras 94-97. *Agastoschizomus juxtlahuacensis* Montaña-Moreno y Francke, 2009. Macho: 94, Vista retrolateral del pedipalpo derecho. 96, Vista dorsal del flagelo. 97, Vista lateral izquierda del flagelo. Hembra: 95, Vista dorsal del flagelo. Escalas: 0.2 mm.

5.6 Listado actualizado del orden Schizomida para México.

A continuación se presenta el listado actualizado de las 92 especies que se encuentran actualmente distribuidas en México. Se indica con un asterisco las especies representadas en la CNAN.

Hubbardiidae

Mayazomus hoffmannae (Reddell y Cokendolpher, 1986)*

Mayazomus infernalis (Rowland, 1975)*

Pacal lacandonus (Rowland, 1975)*

Pacal stewarti (Rowland, 1973c)

Pacal trilobatus (Rowland, 1975)*

Schizomus arganoi Brignoli, 1973

Sotanostenochrus cookei (Rowland, 1971)

Sotanostenochrus mitchelli (Rowland, 1971)*

Stenochrus bartolo (Rowland 1973)

Stenochrus davisii (Gertsch, 1940)*

Stenochrus firstmani (Rowland 1973)*

Stenochrus goodnightorum (Rowland 1973)*

Stenochrus lanceolatus (Rowland 1975)*

Stenochrus lukensi (Rowland 1973)

Stenochrus mexicanus (Rowland 1971)*

Stenochrus moiisi (Rowland 1973)*

Stenochrus mulaiki (Gertsch, 1940)

Stenochrus orthoplax (Rowland 1973)

Stenochrus palaciosi (Reddell y Cokendolpher, 1986)*

Stenochrus pallidus (Rowland 1975)*

Stenochrus pecki (Rowland 1973)*

Stenochrus portoricensis Chamberlin, 1922*

Stenochrus reddelli (Rowland 1971)

Stenochrus sbordonii (Brignoli, 1973)*

Stenochrus tepezcuintle Armas y Cruz-Lopez, 2009

Stenochrus valdezi Monjaraz-Ruedas, 2012*

Protoschizomidae

Protoschizomus gertschi Cokendolpher y Reddell, 1992

Protoschizomus occidentalis Rowland, 1975

Protoschizomus pachypalpus Rowland, 1975

Protoschizomus purificacion Cokendolpher y Reddell, 1992

Protoschizomus rowlandi Cokendolpher y Reddell, 1992

Protoschizomus sprousei Cokendolpher y Reddell, 1992
Protoschizomus treacyae Cokendolpher y Reddell, 1992

Agastoschizomus huitzmolotitlensis Rowland, 1975
Agastoschizomus juxtlahuacensis Montaña-Moreno y Francke, 2009*
Agastoschizomus lucifer Rowland, 1971
Agastoschizomus patei Cokendolpher y Reddell, 1992
Agastoschizomus stygius Cokendolpher y Reddell, 1992

Especies no descritas del orden Schizomida y depositadas en la CNAN:

Hubbardiidae

Mayazomus sp. nov. 1*
Mayazomus sp. nov. 2*
Mayazomus sp. nov. 3*
Mayazomus sp. nov. 4*
Mayazomus sp. nov. 5*
Mayazomus sp. nov. 6*
Mayazomus sp. nov. 7*
Mayazomus sp. nov. 8*
Mayazomus sp. nov. 9*

Pacal sp. nov. 1*
Pacal sp. nov. 2*
Pacal sp. nov. 3*

Stenochrus sp. nov. 1*
Stenochrus sp. nov. 2*
Stenochrus sp. nov. 3*
Stenochrus sp. nov. 4*
Stenochrus sp. nov. 5*
Stenochrus sp. nov. 6*
Stenochrus sp. nov. 7*
Stenochrus sp. nov. 8*
Stenochrus sp. nov. 9*
Stenochrus sp. nov. 10*
Stenochrus sp. nov. 11*
Stenochrus sp. nov. 12*
Stenochrus sp. nov. 13*
Stenochrus sp. nov. 14*
Stenochrus sp. nov. 15*
Stenochrus sp. nov. 16*
Stenochrus sp. nov. 17*
Stenochrus sp. nov. 18*

Stenochrus sp. nov. 19*
Stenochrus sp. nov. 20*
Stenochrus sp. nov. 21*
Stenochrus sp. nov. 22*
Stenochrus sp. nov. 23*
Stenochrus sp. nov. 24*
Stenochrus sp. nov. 25*
Stenochrus sp. nov. 26*
Stenochrus sp. nov. 27*
Stenochrus sp. nov. 28*
Stenochrus sp. nov. 29*
Stenochrus sp. nov. 30*
Stenochrus sp. nov. 31*
Stenochrus sp. nov. 32*
Stenochrus sp. nov. 33*
Stenochrus sp. nov. 34*
Stenochrus sp. nov. 35*
Stenochrus sp. nov. 36*
Stenochrus sp. nov. 37*
Stenochrus sp. nov. 38*
Stenochrus sp. nov. 39*
Stenochrus sp. nov. 40*

Protoschizomidae

Protoschizomus sp. nov. 1*
Protoschizomus sp. nov. 2*

CAPÍTULO II

6. Descripción de una especie nueva del género *Stenochrus* de México.

En el mes de Junio del año 2011 se realizó una salida al estado de Chiapas, en dicha salida se acudió a la cueva de San Francisco ubicada en el Municipio de la Trinitaria, se recolectaron ejemplares del género *Stenochrus*, correspondientes a una especie nueva para la ciencia. Se realizó la descripción en inglés de la especie nombrándola *Stenochrus valdezi* Monjaraz-Ruedas, 2012, la cual fue publicada en la revista científica *Zootaxa*. La cita completa del trabajo es la siguiente:

Monjaraz-Ruedas, R. 2012. A New species of the schizomid genus *Stenochrus* (Schizomida: Hubbardiidae) from Mexico. *Zootaxa*. 3334: 63-68.

El trabajo publicado se presenta a continuación de manera completa:



A new species of the schizomid genus *Stenochrus* (Schizomida: Hubbardiidae) from Mexico

RODRIGO MONJARAZ-RUEDAS

Colección Nacional de Arácnidos, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 3er. Circuito exterior s/n. Apartado Postal 70-153, C.P. 04510, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México, Distrito Federal, México. E-mail: roy_monrue@hotmail.com

Abstract

A new Mexican species of *Stenochrus* Chamberlin, 1922. *Stenochrus valdezi* new species, is described from Cueva de San Francisco in Chiapas based on adult male and female specimens. With the description of this species, there are 17 species from Mexico, being the country with the highest diversity of species of the genus *Stenochrus* worldwide.

Key words: *Stenochrus*, taxonomy, Chiapas, Mexico

Resumen

Una nueva especie mexicana de *Stenochrus* Chamberlin, 1922 es descrita: *Stenochrus valdezi* sp. nov., de Cueva de San Francisco en el estado de Chiapas, conocida de macho y hembras. Con la descripción de esta especie, hay 17 especies para México, siendo el país con la mayor diversidad de especies del género *Stenochrus* a nivel mundial.

Palabras clave: *Stenochrus*, taxonomía, Chiapas, México

Introduction

The order Schizomida Petrunkevitch, 1945 is a small group of arachnids, currently composed of two recent families: Hubbardiidae Cook, 1899 with 48 genera and 270 species; and Protoschizomidae Rowland, 1975 with two genera and 12 species worldwide (Harvey 2003; Armas 2010). The family Hubbardiidae is represented in Mexico by five genera: *Stenochrus* Chamberlin, 1922; *Sotanostenochrus* Reddell and Cokendolpher, 1991; *Schizomus* Cook 1899; *Mayazomus* Reddell and Cokendolpher, 1995; and *Pacal* Reddell and Cokendolpher, 1995. The genus with the highest diversity in Mexico is *Stenochrus*, which includes 20 species worldwide and 16 Mexican species (Reddell and Cokendolpher 1995; Harvey 2003).

The principal contributions to taxonomy of schizomids from Mexico have been done by Rowland and Reddell (1979a, 1979b, 1980, 1981) and Reddell and Cokendolpher (1986), in these works they described 32 Mexican species. Two decades later, Montaña-Moreno and Francke (2009) published a new species: *Agastoschizomus juxtla huacensis* (Protoschizomidae) from the Grutas of Juxtla huaca, Guerrero; and Armas and Cruz-López (2009) described *Stenochrus tepezcuintle* from San Miguel Soyaltepec, Oaxaca. These studies show that research on Mexican schizomids had been stopped for 23 years.

However, there are many undescribed species known from Central and North America, and although the order has been studied in this region, the recent collections made in Mexico by the Colección Nacional de Arácnidos (CNAN) Instituto de Biología, UNAM, have revealed that the diversity might be higher than has been expected for the country.

Materials and methods

The specimens are preserved in 80% ethanol, and were examined and measured with a Nikon SMZ645 stereoscopic microscope. The measurements are given in mm, following Cokendolpher and Reddell (1995). The female spermathecae were dissected in 80% ethanol and cleared in lactophenol for 10 minutes (Krantz and Walter, 2009), after which they were fixed in Hoyers fluid and mounted in a permanent slide preparation, and observed under an optical microscope Zeiss 4290996. The male chelicerae were dissected in ethanol and observed using a semi-permanent slide preparation. Male flagellum and palps were submerged in 96% gel alcohol and covered with a thin layer of liquid ethanol (80%) to minimize light diffraction during photography. The photographs were taken with a camera Nikon Coolpix S10 VR with a microscope adapter. The distribution map was prepared with gvSIG, version 1.11-RC1. The photographs and map were edited with Adobe Photoshop CS5. The specimens are deposited in the Colección Nacional de Arácnidos (CNAN), Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Taxonomy

Family Hubbardiidae Cook, 1899

Genus *Stenochrus* Chamberlin, 1922

Type species: *Stenochrus portoricensis* Chamberlin, 1922 by original designation.

Stenochrus valdezi new species

Figures 1–9; Table 1

Type material: MÉXICO: Chiapas: male holotype (CNAN-T0698) [18 June 2011, O. Francke, A. Valdez, C. Santibañez, J. Cruz, R. Monjaraz, G. Contreras, K. Zárate] from Cueva de San Francisco (16.09971°N, 92.0469°W, 1546 m), Municipio La Trinitaria. Paratypes: 4 females (CNAN-T0699), same data as holotype.

Etymology: The species name is dedicated to M. S. Alejandro Valdez-Mondragón for his help collecting the type series and for his contribution to the knowledge of arachnids from Mexico.

Diagnosis: Males can be distinguished by the rounded flagellum, with a conical posterior prominence and with two dorsal prominences which are rounded subdistally (Figs 1–3); by the palp trochanter with a distal conical projection (arrow in Fig. 6). Females can be distinguished by the spermathecae having conical lateral lobes, and the long and curved central lobes appearing like an upside down “J” (Fig. 8); and by the chitinized arch ending in pointed projections (arrow in Fig. 8).

Description. Male (Holotype): Body, palps, legs and flagellum pale brownish, chelicerae red brownish.

Prosoma: Propeltidium 1.20 long, 0.85 wide; anterior process distally rounded, with 3 apical setae, one behind the other two (2+1), and with 3 pairs of dorsal setae, the first larger than the other two in descending order. Without eyespots. Mesopeltidial plates 0.24 long, 0.06 wide; space length between the plates 0.25. Metapeltidium undivided, 0.30 long, 0.88 wide; metapeltidium plate very close to mesopeltidium. Anterior sternum triangular, with 10 setae. Posterior sternum triangular, with 6 setae.

Chelicera: Movable finger: Serrula with 21 teeth, guard tooth present (arrow in Fig. 4), with three small accessory teeth, Seta 1=3, 2=4, 3=4, 4=3, 5=7, 6=1. Fixed finger: with 7 smaller teeth between 2 primary teeth (Fig. 5).

Palps: Total length 3.33. Trochanter with a small mesal spur (arrow Fig. 7). Femur with 2 setae on the retrolateral margin, and 4 spiniform setae on the prolateral margin. Patella slightly curved posteriorly, with 3 pairs of ventrolateral setae (Fig. 6). Tibia with 8 plumose setae on the prolateral margin. Tarsus with 2 asymmetrical claws 0.2 long.

Legs: Leg 1, including coxa, total length 6.97, basitarsal-tarsal proportions 30: 5: 6: 6: 7: 6: 15. Femur IV 2.8 x longer than deep.

Opisthosoma: tergite I with 1 anterior pair of large setae and 3 pairs of small posterior setae; tergite II–VIII each with 1 pair of large dorsal setae; tergite IX with 1 pair of dorsolateral setae and 1 pair of lateral setae; tergite X–XI with 1 pair of lateral setae each side; tergite XII slightly telescoped, without evidence of posterodorsal process. Flagellum 0.54 long, 0.34 wide, 0.22 deep; with 4 large dorsal setae, 2 long setae in each bulb (VII large and D11 small) and with 5 long ventral setae (Figs 1–3).

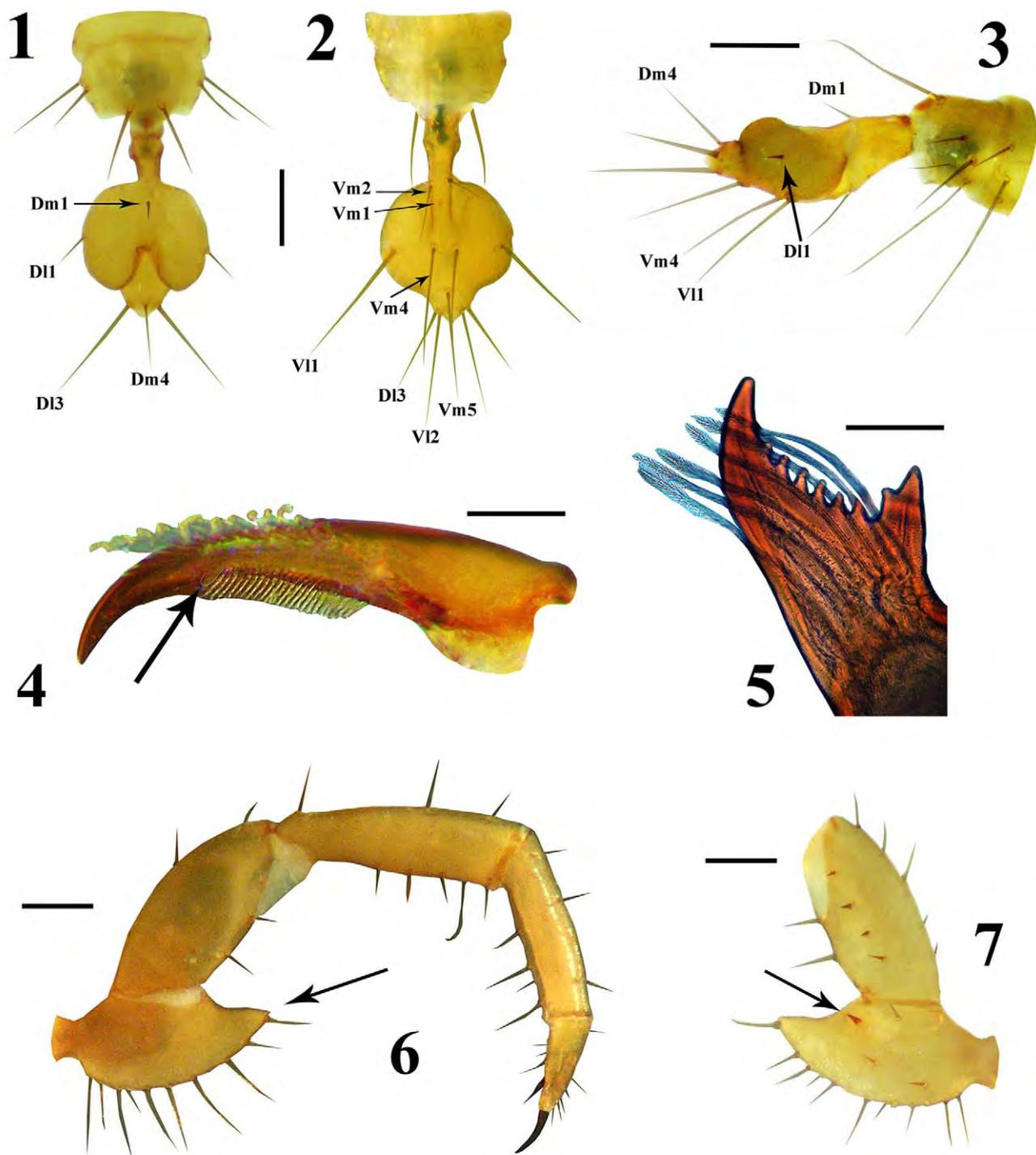
Female (Paratype): *Similar to the male, differences:* Body longer and more robust than male; palps longer but slightly thinner than male, and without spiniform setae. Leg I larger than male (measurements given in Table 1). Flagellum composed of 3 articles. Spermatheca with 4 lobes, median pair curved and larger than lateral pair. Lateral pair shorter and triangular in shape. Without bulbs or granules. Gonopod long and widened apically. Base of spermatheca with 2 sclerotized arcs (Fig. 8).

Variation. (Females, N= 4). Anterior carapaceal process of male with 3 setae, but females have 3 (2+1) or 2 (1+1) setae. Cheliceral movable finger of some females with 17 small teeth on serrula, accessory tooth with irregular shape, Seta 1=3, 2=3, 3=4, 4=11, 5=6, 6=1. Fixed finger of chelicerae with 4 smaller teeth between 2 primary teeth.

TABLE 1. Measurements (mm) of *Stenochrus valdezi* new species.

Characters	Male	Females			
	Holotype	Paratype 1	Paratype 2	Paratype 3	Paratype 4
Total Length	4.35	5.40	4.85	4.90	4.50
Propeltidium	1.20	1.50	1.47	1.50	1.40
Flagellum					
Length	0.54	0.46	0.48	0.44	0.50
Width	0.34	0.12	0.12	0.12	0.12
Pedipalp					
Trochanter	0.80	0.90	0.80	0.70	0.87
Femur	0.75	0.83	0.90	0.83	0.83
Patella	0.80	0.93	0.93	0.90	0.87
Tibia	0.68	0.63	0.73	0.73	0.77
Tarsus	0.30	0.38	0.37	0.33	0.37
Total	3.33	3.67	3.73	3.50	3.70
Leg I					
Coxa	0.56	0.68	0.65	0.58	0.60
Trochanter	0.26	0.38	0.40	0.40	0.40
Femur	1.56	1.88	1.80	1.78	1.90
Patella	2.03	2.23	2.13	2.05	2.25
Tibia	1.47	1.40	1.48	1.33	1.53
Basitarsus	0.47	0.50	0.48	0.52	0.42
Telotarsus	0.62	0.66	0.64	0.68	0.68
Total	6.97	7.71	7.57	7.33	7.78
LegIV					
Trochanter	0.38	0.43	0.48	0.43	0.48
Femur	1.60	1.85	1.78	1.73	1.85
Patella	0.73	0.73	0.73	0.70	0.78
Tibia	1.15	1.30	1.25	1.25	1.35
Basitarsus	1.13	1.13	1.20	1.15	1.15
Telotarsus	0.65	0.54	0.63	0.68	0.70
Total	5.63	5.97	6.05	5.93	6.30

Remarks. *Stenochrus valdezi* resembles *S. palaciosi* (Reddell and Cokendolpher, 1986) (holotype examined), but they differ in size, *S. valdezi* is larger (4.35) than *S. palaciosi* (3.64). The shape of the flagellum is more globose and bigger in *S. valdezi* than in *S. palaciosi* (figs. 1–5, 11; Reddell and Cokendolpher, 1986). The spermatheca in *S. valdezi* has large median lobes and short lateral lobes, the median ones an inverted “J” (Fig. 8). In *S. palaciosi* the median and lateral lobes have the same length (fig. 11; Reddell and Cokendolpher, 1986). The palps of *S. palaciosi* are more slender and smaller (2.18) than *S. valdezi* (3.33) (Fig. 6), the anterior margin of the trochanter ends in a conical projection as *S. valdezi*, however the trochanter of *S. palaciosi* is smaller (0.20) than *S. valdezi* (0.80) and armed with more spiniform setae. The patella is slightly larger in *S. valdezi* than *S. palaciosi*.



FIGURES 1–7. *Stenochrus valdezi* new species. Male: Flagellum (1–3): 1, Dorsal view. 2, Ventral view. 3, Lateral view. 4, Right chelicera, movable finger, prolateral view. 5, Fixed finger, prolateral view. 6, Right palp, retrolateral view. 7, Prolateral view; Scales: 0.2mm (Figs. 1–3, 6, 7), 0.05mm (Figs. 4, 5).

Distribution. Known only from the type locality (Fig. 9).

Natural history. The specimens were collected around 100 m inside a karstic cave, collected manually on the floor and walls. The habitat outside the cave is oak forest. The cave showed high degree of human disturbance, because there are religious ceremonies by the people that live in the town near the cave. Even inside the cave the subterranean river has been contaminated. The male holotype was found inside an old candle holder, and the females in a narrow passage with low concentration of oxygen.

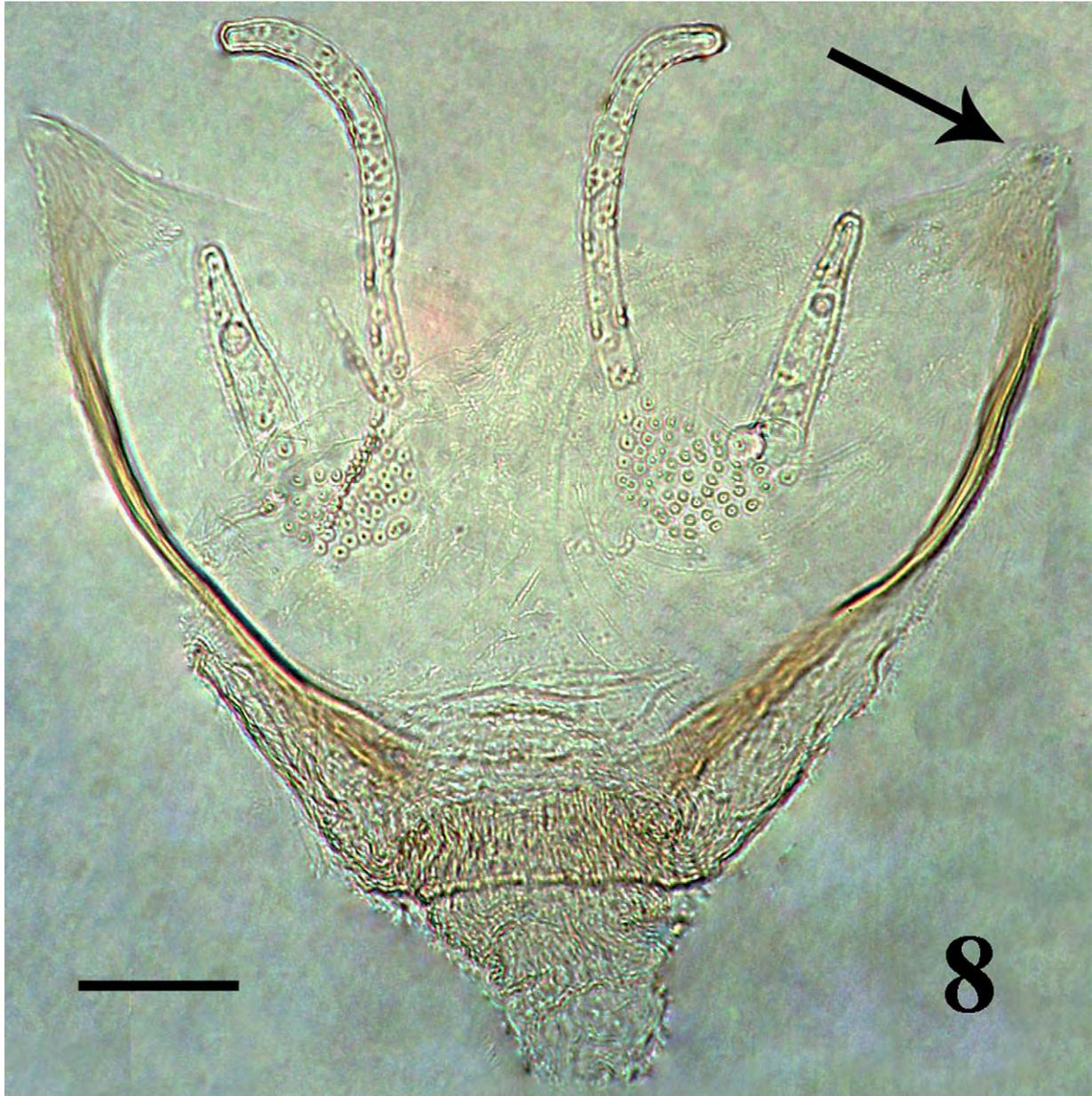


FIGURE 8. *Stenochrus valdezi* new species. Female: Spermathecae. Scale: 0.05mm.

Acknowledgments

I thank my advisor M. S. Alejandro Valdez-Mondragón for the comments and revision of this paper. To Dr. Oscar F. Francke for the revision and corrections of the English language, and for providing laboratory facilities. To Jesús Cruz-López, Gerardo Contreras, Carlos Santibáñez, Kaleb Zárate and Alejandro Valdez for their help collecting the type material. To Ulalume Hernández Arciga for reviewing the English language. To the Colección Nacional de Arácnidos (CNAN), Instituto de Biología, UNAM for the support in the field work. Specimens were collected under the Scientific Collector Permit FAUT-175 granted by SEMARNAT, Mexico, to Oscar F. Francke.



FIGURE 9. Known distribution of *Stenochrus valdezi* new species. Black circle: Cueva de San Francisco (type locality).

Literature cited

- Armas, L.F.de. (2002) Arácnidos de República Dominicana. Palpigradi, Schizomida, Solifugae y Thelyphonida (Chelicerata: Arachnida). *Revista Ibérica de Aracnología*, 2, 3–63
- Armas, L.F.de. y Cruz-López, J.A. (2009) Especie nueva de *Stenochrus* (Schizomida: Hubbardiidae) de Oaxaca, México. *Solenodon*, 8, 20–24.
- Armas, L.F.de. (2010) Schizomida de Sudamérica (Chelicerata: Arachnida). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 46, 203–234.
- Harvey, M.S. (2003) Catalogue of the smaller arachnid orders of the World: Amblypygi, Uropygi, Schizomida, Palpigradi, Ricinulei and Solifugae. *CSIRO Publishing*. Collingwood, Victoria, Australia, 385 pp.
- Krantz, G.W. & Walter, D.E. (2009) Collecting, rearing, and preparing specimens. In Krantz, G. W. and D. E. Walter (Eds), *A manual of acarology*. Third edition. *Texas Tech University Press*, pp. 83–96.
- Montaño-Moreno, H. & Francke, O. (2009) A new species of *Agastoschizomus* (Schizomida: Protoschizomidae) from Guerrero, Mexico. *Texas Memorial Museum Speleological Monographs*, (7). “*Studies on the cave and endogean fauna of North America*”, 5, 33–36.
- Reddell, J.R. & Cokendolpher, J.C. (1995) Catalogue, bibliography, and generic revision of the order Schizomida (Arachnida). *Texas Memorial Museum, Speleological Monographs*, 4, 1–170.
- Rowland, J.M. & Reddell, J.R. (1979a) The order Schizomida (Arachnida) in the New World. I. Protoschizomidae and dumitrescoae group (Schizomidae: *Schizomus*). *Journal of Arachnology*, 6, 161–196.
- Rowland, J.M. & Reddell, J.R. (1979b) The order Schizomida (Arachnida) in the New World. II. Simonis and brasiliensis groups (Schizomidae: *Schizomus*). *Journal of Arachnology*, 7, 89–119.
- Rowland, J.M. & Reddell, J.R. (1980) The order Schizomida (Arachnida) in the New World. III. Mexicanus and pecki groups (Schizomidae: *Schizomus*). *Journal of Arachnology*, 8, 1–34.
- Rowland, J.M. & Reddell, J.R. (1981) The order Schizomida (Arachnida) in the New World. IV. Goonightorum and briggsi groups (Schizomidae: *Schizomus*). *Journal of Arachnology*, 9, 19–46.

7. DISCUSION.

La Colección Nacional de arácnidos (CNAN) del Instituto de Biología (UNAM) albergaba hasta hace apenas un año una gran cantidad de especies de esquizómidos que no habían sido identificados. Con la realización del presente trabajo se aumento de cinco especies que se tenían en la colección a 92 especies. Del total de especies que se tienen en la colección, el 25 % corresponden a especies descritas, mientras que el 75% son posibles especies nuevas.

De ser así, la diversidad de especies para México aumentaría de 36 a 92, lo que representa un aumento del 155%, casi tres veces el número de especies conocidas hasta el año 2009. Con los datos anteriores, México se colocaría como el país con mayor diversidad de esquizómidos en el mundo.

Un aspecto importante a considerar es que para validar el número de especies para México registrado en el presente estudio, es necesario intensificar el trabajo de campo para la búsqueda de los machos de las 26 especies que hasta ahora se desconocen y así corroborar la determinación de estas especies y establecerlas como nuevas; para que así puedan ser publicadas las descripciones en el futuro.

A pesar de la gran cantidad de trabajos del orden Schizomida en México, se carecía de claves de identificación que abarcaran todos los géneros mexicanos. Por consiguiente en el presente trabajo la elaboración de una clave de identificación para géneros representa un elemento taxonómico crucial para estudios futuros con el grupo.

La problemática respecto a la definición y diagnosis de los géneros observada durante la realización del presente trabajo, nos indica la necesidad de realizar trabajos sistemáticos completos con el grupo. Análisis filogenéticos futuros permitirán poner a prueba la monofilia y la validez de los géneros de esquizómidos, permitiendo establecer una clasificación más robusta dentro de este grupo de arácnidos.

Finalmente, la actualización del listado de especies para México, es un gran aporte al conocimiento de la taxonomía y diversidad del orden Schizomida para el país, convirtiendo a la CNAN en la colección biológica de referencia más importante para futuros estudios de este grupo de arácnidos en México.

8. CONCLUSIONES.

1. Actualmente, México es el país con mayor diversidad de esquizómidos en el mundo, aumentando el número de especies conocidas para México de 36 a 92 especies, con cinco géneros y dos familias representando el 58.7% especies nuevas que deberán ser descritas a futuro. Sin embargo del porcentaje anterior aún quedan 26 especies en la categoría de posibles especies nuevas porque se carece de machos adultos.
2. El estado con mayor diversidad de especies de esquizómidos en México, de los 15 estados que se tienen representados en la CNAN, es el estado de Oaxaca con 30 especies registradas.
3. A pesar de la gran diversidad que ha sido registrada para México del orden Schizomida, aún falta mucho trabajo de campo en varios estados de la República Mexicana, principalmente hacia el norte y noroeste del país, con la finalidad de tener un conocimiento más amplio de estos arácnidos en México.
4. La Colección Nacional de Arácnidos (CNAN), es la colección con el mayor acervo de ejemplares y especies del orden Schizomida en México, siendo la referencia más importante de este grupo para futuros estudios en el país.
5. El cuidado, manutención y enriquecimiento de las colecciones biológicas en el país es una parte importante dentro del campo de la biología, ya que no solamente se ve representada la biodiversidad de México, sino que además las colecciones biológicas son acervos importantes para futuros estudios en diferentes disciplinas dentro de las ciencias biológicas.

LITERATURA CITADA.

- American Museum of Natural History (AMNH):
<http://research.amnh.org/iz/collections/arachnida-non-spider-myriapoda>.
Consultada el 15/05/2011.
- Armas, L. F. de. 2002. Arácnidos de República Dominicana. Palpigradi, Schizomida, Solifugae y Thelyphonida (Chelicerata: Arachnida). *Revista Ibérica de Aracnología*. 2: 3-63.
- Armas, L. F. de y Cruz-López J. A. 2009. Especie nueva de *Stenochrus* (Schizomida: Hubbardiidae) de Oaxaca, México. *Solenodon*. 8: 20-24.
- Armas, L. F. de. 2010. Schizomida de Sudamérica (Chelicerata: Arachnida). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A)*. 46: 203-234.
- Beccaloni J. 2009. Arachnids. CSIRO Publishing, Collingwood, Victoria, 320 pp.
- Cambridge, O. Pickard- (1872). On a new family and genus and two new species of Thelyphonidea. *Annals and Magazine of Natural History*. 10: 409-413.
- Coddington, J. A., G. Giribet, M.S. Harvey, L. Prendini y D.E. Walter. 2004. Arachnida. In: J. Cracraft y M. Donoghue (eds.) *Assembling the tree of life*. Pp. 296-318. Oxford University Press. New York, USA.
- Colwell, R. K. 1996. Biota: The Biodiversity Database Manager. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Cokendolpher, J. C. y J. R. Reddell. 1984. The male of *Schizomus sbordonii* Brignoli (Schizomida: Schizomidae). *Journal of Arachnology*. 12: 241-243.
- Cokendolpher, J. C. y J. R. Reddell. 1992. Revision of the Protoschizomidae (Arachnida: Schizomida) with notes on the phylogeny of the order. *Texas Memorial Museum Speleological Monographs*. 3: 31-74.

- Dunlop, J. A. 1999. Pasando revista a la evolución de los quelicerados. En: Llorente Bousquets, J. E. y J. J. Morrone (eds.) *Biodiversidad, Taxonomía, y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 117-141.
- Dunlop, J. A. 2010. Geological history and phylogeny of Chelicerata. *Arthropod Structure & Development*. 39: 124-142.
- Francke, O. F. 2011. La Aracnología en México: Pasado, Presente, Futuro. Memorias 3er Congreso Latinoamericano de Aracnología. Pp. 43-50.
- Giribet G., G. D. Edgecombe, W. C. Wheeler y C. Babbitt. 2002. Phylogeny and Systematic Position of Opiliones: A Combined Analysis of Chelicerate Relationships Using Morphological and Molecular Data. *Cladistics*. 18: 5-70.
- Harvey, M. S. 1992. The Schizomida (Chelicerata) of Australia. *Invertebrate Taxonomy*. 6: 77-129.
- Harvey, M. S. 2002. The neglected cousins: what do we know about the smaller arachnid orders? *Journal of Arachnology*. 30: 357-372.
- Harvey, M. S. 2003. Catalogue of the smaller arachnid orders of the World: Amblypygi, Uropygi, Schizomida, Palpigradi, Ricinulei and Solifugae. *CSIRO Publishing*. Collingwood Victoria, Australia. 385 pp.
- Llorente, J. B., González, E. S., García, A. N. A. y Cordero C. 1996. Breve Panorama de la Taxonomía de Artrópodos en México En: Llorente Bousquets, J.E., García Aldrete, A.N. y González Soriano, E. (eds.) *Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Pp. 3-14.
- Korenko S., Harvey M. S. y Pekár S. 2009. *Stenochrus portoricensis* new to the Czech Republic (Schizomida: Hubbardiidae). *Arachnologische Mitteilungen*. 38: 1-3.
- Monjaraz-Ruedas, R. 2012. A New species of the schizomid genus *Stenochrus* (Schizomida: Hubbardiidae) from Mexico. *Zootaxa*. 3334: 63-68.

- Montaño-Moreno, H. y O. Francke. 2009. A new species of *Agastoschizomus* (Schizomida: Protoschizomidae) from Guerrero, Mexico. *Texas Memorial Museum Speleological Monographs*, (7). Studies on the cave and endogean fauna of North America, V. Pp. 33-36.
- Morrone, J. J. y J. Márquez. 2008. Biodiversity of Mexican terrestrial arthropods (Arachnida and Hexapoda): A Biogeographical puzzle. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*. 24: 15-41.
- Pérez-Ortíz, T. M., J. L. Castelo-Calvillo, C. G. Durán-Barrón, E. González-Santillán, G. Montiel-Parra y G. A. Villegas-Guzmán. 2004. Historia y aspectos generales de la Colección Nacional de Arácnidos (CNAN). *Entomología Mexicana*. Sociedad Mexicana de Entomología. 3: 77-82.
- Platnick, N. I. 2012. The world spider catalog, version 13.0. American Museum of Natural History, online at <http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog>. DOI: 10.5531/db.iz.0001.
- Reddell, J. R. y J. C. Cokendolpher. 1986. New species and records of *Schizomus* (Arachnida: Schizomida) from Mexico. *Texas Memorial Museum, Speleological Monographs*. 1: 31-38.
- Reddell, J. R. y J. C. Cokendolpher. 1991. Redescription of *Schizomus crassicaudatus* (Pickard-Cambridge) and diagnoses of *Hubbardia* Cook, *Stenochrus* Chamberlin, and *Sotanostenochrus* new genus, with description of a new species of *Hubbardia* from California (Arachnida: Schizomida: Hubbardiidae). *Texas Memorial Museum, Speleological Monographs*. 47: 1-24.
- Reddell, J. R. y J. C. Cokendolpher. 1995. Catalogue, bibliography, and generic revision of the order Schizomida (Arachnida). *Texas Memorial Museum, Speleological Monographs*. 4: 1-170.
- Reddell, J. R. y J. C. Cokendolpher. 2002. 4.8 Schizomida In: Adis, J. (Ed.). *Amazonian Arachnida and Myriapoda*. Sofia: Pensoft Publishes. Pp. 449-456.
- Rowland, J. M. 1971. *Agastoschizomus lucifer*, a new genus and species of cavernicole schizontid (Arachnida, Schizomida) from Mexico. *Bulletin of the Association for Mexican Cave Studies*. n. 4: 13-17

- Rowland, J. M. 1972. Brooding habits and early development of *Trithyreus pentapeltis* (Arachnida, Schizomida). *Pan-Pacific Entomology*. 83: 69-74.
- Rowland, J. M. 1975. Classification, Phylogeny and Zoogeography of the American arachnids of the Order Schizomida. *Ph. D. Dissertation*. Texas Tech University. Lubbock. 415 Pp.
- Rowland, J. M. y J. R. Reddell. 1979a. The order Schizomida (Arachnida) in the New World. I. Protoschizomidae and dumitrescoae group (Schizomidae: *Schizomus*). *Journal of Arachnology*. 6: 161-196.
- Rowland, J. M. y J. R. Reddell. 1979b. The order Schizomida (Arachnida) in the New World. II. Simonis and brasiliensis groups (Schizomidae: *Schizomus*). *Journal of Arachnology*. 7: 89-119.
- Rowland, J. M. y J. R. Reddell. 1980. The order Schizomida (Arachnida) in the New World. III. Mexicanus and pecki groups (Schizomidae: *Schizomus*). *Journal of Arachnology*. 8: 1-34.
- Rowland, J. M. y J. R. Reddell. 1981. The order Schizomida (Arachnida) in the New World. IV. Goonightorum and briggsi groups (Schizomidae: *Schizomus*). *Journal of Arachnology*. 9: 19-46.
- Shultz, J. W. 1990. Evolutionary morphology and phylogeny of Arachnida. *Cladistics*. 6: 1-38.
- Shultz, J. W. 2007. A phylogenetic analysis of the arachnid orders based on morphological characters. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 150: 221-265.
- Simmons, J. E. 1999. Colecciones de Historia Natural: Almacenamiento de colecciones y datos a largo plazo. Natural History Museum. University of Kansas U.S.A. 9: 2-36.
- Valdez-Mondragón, A. y O. F. Francke. 2011. Four new species of Mexican ricinuleids of the genus *Pseudocellus* (Arachnida, Ricinulei) with identification key for species from Mexico. *Journal of Arachnology*. 39: 365-377.

- Van der Hammen, L. 1989. An introduction to Comparative Arachnology. *SPB Academic Publishing, The Hague*. 576 pp.
- Vázquez-Rojas, I. 1996. Schizomida. En Llorente Bousquets, J.E., García Aldrete, A.N. y González Soriano, E. (eds), *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*. Pp. 75-78. Universidad Nacional Autónoma de México: México, D.F.
- Weygoldt, P. y H .F. Paulus. 1979. Untersuchungen zur Morphologie, Taxonomie und Phylogenie der Chelicerata. I. *Morphologische Untersuchungen. Zeitschrift für die Zoologische Systematik und Evolutionforschung*. 17: 85-116.
- Wheeler W. C. y C. Y. Hayashi. 1998. The Phylogeny of the Extant Chelicerate Orders. *Cladistics*. 14: 173–192.
- Zhang, Z.-Q. 2011. Phylum Arthropoda von Siebold, 1848. *In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa*. 3148: 99-103.

ANEXO.

Catálogo del orden Schizomida de la Colección Nacional de Arácnidos (CNAN), Instituto de Biología, UNAM

Código de espécimen	Género	Especie	Fecha de Colecta	Sexo y Cantidad	Ubicación Física
CNAN-Sch0001	<i>Stenochrus</i>	<i>pallidus</i>	04/07/2007	6 macho, 4 hembras, 4 juv.	Frasco Stenochrus 1
CNAN-Sch0002	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	05/11/2006	14 hembras y 6 Juv.	Frasco Stenochrus 1
CNAN-Sch0003	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	06/04/2005	2 hembras, 2 Juv	Frasco Stenochrus 1
CNAN-Sch0004	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	18/10/2006	1 macho, 2 hembra	Frasco Stenochrus 1
CNAN-Sch0005	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	04/06/2005	2 machos, 22 hembras, 12 juv.	Frasco Stenochrus 1
CNAN-Sch0006	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	03/06/2005	1 macho, 18 hembras, 9 juv.	Frasco Stenochrus 1
CNAN-Sch0007	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	04/06/2005	5 hembras	Frasco Stenochrus 1
CNAN-Sch0008	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	31/08/2005	1 hembra	Frasco Stenochrus 1
CNAN-Sch0009	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	09/11/2006	1 Hembra	Frasco Stenochrus 1
CNAN-Sch0010	<i>Stenochrus</i>	<i>mexicanus</i>	12/02/2011	5 machos, 4 hembras, 5 Juv.	Frasco Stenochrus 1
CNAN-Sch0011	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	18/06/2011	6 machos, 5 hembras	Frasco Stenochrus 2
CNAN-Sch0012	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	18/06/2011	1 macho, 5 hembras, 1 juv.	Frasco Stenochrus 2
CNAN-Sch0013	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	19/06/2011	1 hembra	Frasco Stenochrus 2
CNAN-Sch0014	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	01/10/2010	1 hembra	Frasco Stenochrus 2
CNAN-Sch0015	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	31/08/2005	5 hembras, 12 Juv.	Frasco Stenochrus 2
CNAN-Sch0016	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	11/08/2005	1 macho, 1 hembra	Frasco Stenochrus 2
CNAN-Sch0017	<i>Stenochrus</i>	<i>goodnightorum</i>	23/07/2010	1 Macho	Frasco Stenochrus 2
CNAN-Sch0018	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	20/07/2010	7 hembras	Frasco Stenochrus 2
CNAN-Sch0019	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	15/07/2010	1 macho, 3 hembra	Frasco Stenochrus 2
CNAN-Sch0020	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	18/10/2006	37 hembras, 15 juv.	Frasco Stenochrus 3
CNAN-Sch0021	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	18/10/2006	8 hembras, 2 juv.	Frasco Stenochrus 3
CNAN-Sch0022	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	17/08/2006	7 hembras, 2 juv.	Frasco Stenochrus 3

Código de espécimen	País	Estado	Municipio	Nombre de Localidad
CNAN-Sch0001	México	Veracruz	Jalapa	Fraccionamiento Las Animas
CNAN-Sch0002	Mexico	Chiapas	Palenque	Centro de Convenciones Ruinas de Palenque
CNAN-Sch0003	Mexico	Chiapas	Ocosingo	Centro Ecoturístico Nueva Alianza, Frontera Corozal
CNAN-Sch0004	Mexico	Chiapas	Ocosingo	Arroyo Nayte
CNAN-Sch0005	Mexico	Chiapas	Ocosingo	El Aserradero
CNAN-Sch0006	Mexico	Chiapas	Ocosingo	El Taller, Sierra la Cojolita
CNAN-Sch0007	Mexico	Chiapas	Las Margaritas	Las Margaritas 10 Km al O del Ejido de los Ángeles, reserva de la Sepultura, por el río
CNAN-Sch0008	Mexico	Chiapas	Los Ángeles	
CNAN-Sch0009	Mexico	Yucatán	Ocosingo	Zona Arqueológica de Yaxchilán
CNAN-Sch0010	Mexico	San Luis Potosí	Taninul	Cueva del Tigre, Hotel Tinanul
CNAN-Sch0011	Mexico	Chiapas	San Fernando	Cueva de la mano, Ejido Miguel Hidalgo
CNAN-Sch0012	Mexico	Chiapas	San Fernando	Cueva de las Abejas
CNAN-Sch0013	Mexico	Chiapas	Berriozábal	Ciudad de Berriozábal
CNAN-Sch0014	Mexico	Chiapas	Ejido California	Reserva de la Sepultura
CNAN-Sch0015	Mexico	Chiapas	Ocosingo	Reserva Lacandonia Schismatica
CNAN-Sch0016	Mexico	Quintana Roo	Xpujil	Carretera 184, 1 Km al N del entronque a Xpujil
CNAN-Sch0017	Mexico	Quintana Roo	Cancún	Km 234 Autopista de Mérida - Cancun
CNAN-Sch0018	Mexico	Campeche	Calakmul	Grutas de Aktum Kin
CNAN-Sch0019	Mexico	Chiapas	Ocosingo	Arroyo Nayte
CNAN-Sch0020	Mexico	Chiapas	Ocosingo	El Aserradero
CNAN-Sch0021	Mexico	Chiapas	Palenque	Centro de convenciones de ruinas de Palenque
CNAN-Sch0022	Mexico	Chiapas	Ocosingo	Cueva del maíz, Reserva Chan-kin

Código de espécimen	Género	Especie	Fecha de Colecta	Sexo y Cantidad	Ubicación Física
CNAN-Sch0023	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	19/10/2006	7 hembras, 4 juv.	Frasco Stenochrus 3
CNAN-Sch0024	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	09/09/2005	39 hembras, 15 juv.	Frasco Stenochrus 3
CNAN-Sch0025	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	06/09/2005	8 hembras, 3 juv.	Frasco Stenochrus 3
CNAN-Sch0026	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	19/10/2006	2 hembras, 3 juv.	Frasco Stenochrus 3
CNAN-Sch0027	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	20/10/2006	1 hembra, 11 juv.	Frasco Stenochrus 3
CNAN-Sch0028	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	19/10/2010	14 hembras, 16 juv.	Frasco Stenochrus 3
CNAN-Sch0029	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	20/10/2006	1 hembra	Frasco Stenochrus 4
CNAN-Sch0030	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	05/09/2005	2 hembras, 3 juv.	Frasco Stenochrus 4
CNAN-Sch0031	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	05/09/2005	3 hembras	Frasco Stenochrus 4
CNAN-Sch0032	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	17/10/2006	4 hembras	Frasco Stenochrus 4
CNAN-Sch0033	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	20/07/2010	2 machos, 5 hembras, 1 juv.	Frasco Stenochrus 4
CNAN-Sch0034	<i>Stenochrus</i>	<i>mexicanus</i>	19/07/2010	3 machos, 2 hembras 3 juv.	Frasco Stenochrus 4
CNAN-Sch0035	<i>Stenochrus</i>	<i>pallidus</i>	23/11/2005	2 machos, 1 hembra	Frasco Stenochrus 4
CNAN-Sch0036	<i>Stenochrus</i>	<i>moisii</i>	23/07/2007	2 machos, 1 hembra	Frasco Stenochrus 4
CNAN-Sch0037	<i>Stenochrus</i>	<i>davisi</i>	21/07/2007	2 machos	Frasco Stenochrus 4
CNAN-Sch0038	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	22/08/2006	5 hembras, 1 juv.	Frasco Stenochrus 5
CNAN-Sch0039	<i>Stenochrus</i>	<i>mexicanus</i>	14/07/2010	6 hembras	Frasco Stenochrus 5
CNAN-Sch0040	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	11/02/2011	4 hembras	Frasco Stenochrus 5
CNAN-Sch0041	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	20/07/2010	6 hembras, 1 juv.	Frasco Stenochrus 5
CNAN-Sch0042	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	08/11/2006	3 hembras, 3 juv.	Frasco Stenochrus 5
CNAN-Sch0043	<i>Stenochrus</i>	<i>pallidus</i>	17/07/2010	1 macho, 1 hembra, 1 juv.	Frasco Stenochrus 5
CNAN-Sch0044	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	04/09/2010	1 hembra	Frasco Stenochrus 5
CNAN-Sch0045	<i>Stenochrus</i>	<i>pecki</i>	21/06/2011	1 macho, 1 hembra	Frasco Stenochrus 5
CNAN-Sch0046	<i>Stenochrus</i>	<i>mexicanus</i>	20/12/2011	2 machos, 4 hembras, 6 juv.	Frasco Stenochrus 5
CNAN-Sch0047	<i>Stenochrus</i>	<i>pallidus</i>	19/05/2011	1 hembra	Stenochrus Frasco 6
CNAN-Sch0048	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	21/07/2007	1 macho, 1 hembra, 1 juv.	Frasco Stenochrus 6

Código de espécimen	País	Estado	Municipio	Nombre de Localidad
CNAN-Sch0023	México	Chiapas	Ocosingo	El Aserradero
CNAN-Sch0024	México	Chiapas	Ocosingo	El Cartón, 5 Km al O de Frontera Corozal
CNAN-Sch0025	México	Chiapas	Ocosingo	Cueva Grande, Reserva de Chan-Kin
CNAN-Sch0026	México	Chiapas	Ocosingo	Tres Lagunas
CNAN-Sch0027	México	Chiapas	Ocosingo	Fuera de la Cueva del Tigre, reserva de Chan-Kin
CNAN-Sch0028	México	Chiapas	Ocosingo	10 Km Entronque Frontera -Benemérito
CNAN-Sch0029	México	Chiapas	Naha	Laguna Verde, reserva Naha
CNAN-Sch0030	México	Chiapas	Naha	Reserva Biológica Naha
CNAN-Sch0031	México	Chiapas	Ocosingo	10 Km Entronque Frontera- Benemérito
CNAN-Sch0032	México	Yucatán	Mérida	Km 172 Autopista Merida-Cancún
CNAN-Sch0033	México	Yucatán	Hoctun	3 Km al O de la desviación a Izmál-Hoctun
CNAN-Sch0034	México	Tamaulipas	Gómez Farías	Sótano del Ojital
CNAN-Sch0035	México	Oaxaca	Ixtlán de Juárez	3 Km al NE de Calpulalpan
CNAN-Sch0036	México	Oaxaca	San Andrés Sologa	6 Km al S de San Andrés Sologa
CNAN-Sch0037	México	San Luis Potosí	Rayón	5 km al S de Rayón
CNAN-Sch0038	México	Campeche	Calakmul	Grutas Xibalba, Ejido Cristóbal Colón
CNAN-Sch0039	México	San Luis Potosí	Huehuetlan	Cueva del Viento y Fertilidad, Huichihuayan
CNAN-Sch0040	México	Quintana Roo	Puerto Morelos	Jardín Botánico Alfredo Barrera
CNAN-Sch0041	México	Chiapas	Ocosingo	Arroyo Nayte
CNAN-Sch0042	México	Yucatán	Calcethok	Gruta Actum Xpujil
CNAN-Sch0043	México	Oaxaca	Acatlán de Pérez Figueroa	Cueva del Diablo Desaparecido, 2 Km al O de Acatlán
CNAN-Sch0044	México	Chiapas	Cintalapa	0.5 Km al NE de Sta. Isabel
CNAN-Sch0045	México	Tabasco	Teapa	Grutas del Cocona
CNAN-Sch0046	México	San Luis Potosí	Cd. Valles	Sótano de la Tinaja
CNAN-Sch0047	México	Oaxaca	San Juan Tabaa	Camino a San Juan Tabaa
CNAN-Sch0048	México	Chiapas		Cueva de Pedro y Manuel

Código de espécimen	Género	Especie	Fecha de Colecta	Sexo y Cantidad	Ubicación Física
CNAN-Sch0049	<i>Stenochrus</i>	<i>lanceolatus</i>	18/11/2011	1 macho, 1 vivo, 2 juv	Frasco Stenochrus 6
CNAN-Sch0050	<i>Stenochrus</i>	<i>moisii</i>	24/02/2012	1 macho, 3 hembras, 1 juv.	Frasco stenochrus 6
CNAN-Sch0051	<i>Stenochrus</i>	<i>pallidus</i>	23/04/2008	1 macho	Frasco Stenochrus 6
CNAN-Sch0052	<i>Stenochrus</i>	<i>pallidus</i>	17/04/2008	1 macho	Frasco Stenochrus 6
CNAN-Sch0053	<i>Stenochrus</i>	<i>pallidus</i>	14/07/2005	2 machos, 7 hembras, 3 juv.	Frasco Stenochrus 6
CNAN-Sch0054	<i>Stenochrus</i>	<i>sbordonii</i>	26/08/2008	2 hembras	Frasco stenochrus 6
CNAN-Sch0055	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	14/03/2007	1 hembra, 1 juv.	Frasco Stenochrus 6
CNAN-Sch0056	<i>Stenochrus</i>	<i>pallidus</i>	03/09/2005	2 hembras, 2 juv.	Frasco Stenochrus 7
CNAN-Sch0057	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	25/06/2006	2 hembras, 2 juv.	Frasco Stenochrus 7
CNAN-Sch0058	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	03/09/2005	1 hembra, 1 juv.	Frasco Stenochrus 7
CNAN-Sch0059	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	10/12/2011	2 hembras, 1 juv.	Frasco Stenochrus 7
CNAN-Sch0060	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	04/03/2007	2 hembras	Frasco Stenochrus 7
CNAN-Sch0061	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	28/02/2007	1 hembra	Frasco Stenochrus 7
CNAN-Sch0062	<i>Stenochrus</i>	<i>firstmani</i>	24/09/2011	1 hembra	Frasco Stenochrus 7
CNAN-Sch0063	<i>Stenochrus</i>	<i>sbordonii</i>	06/12/1981	1 hembra	Frasco Stenochrus 7
CNAN-Sch0064	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	07/12/1981	2 hembras	Frasco Stenochrus 7
CNAN-Sch0065	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	01/02/1984	10 hembras, 6 juv.	Frasco Stenochrus 8
CNAN-Sch0066	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	09/11/2004	2 machos	Frasco Stenochrus 8
CNAN-Sch0067	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	29/04/2004	1 hembra	Frasco Stenochrus 8
CNAN-Sch0068	<i>Mayazomus</i>	<i>infernalis</i>	02/05/2004	1 macho, 3 hembras	Frasco Stenochrus 8
CNAN-Sch0069	<i>Mayazomus</i>	<i>infernalis</i>	17/10/2006	1 macho	Frasco Mayazomus 1
CNAN-Sch0070	<i>Mayazomus</i>	<i>infernalis</i>	06/05/2005	1 macho, 1 juv.	Frasco Mayazomus 1
CNAN-Sch0071	<i>Mayazomus</i>	<i>infernalis</i>	11/08/2006	1 macho, 4 juv.	Frasco Mayazomus 1
CNAN-Sch0072	<i>Pacal</i>	<i>trilobatus</i>	08/09/2005	1 macho	Frasco Mayazomus 1
CNAN-Sch0073	<i>Pacal</i>	<i>trilobatus</i>	03/06/2005	2 macho	Frasco Pacal 1
CNAN-Sch0074	<i>Pacal</i>	<i>lacandonus</i>	03/10/2005	1 macho	Frasco Pacal 1

Código de espécimen	País	Estado	Municipio	Nombre de Localidad
CNAN-Sch0049	México	Puebla	La Esperanza	La Calera
CNAN-Sch0050	México	Oaxaca	Valle Nacional	Cueva Arroyo Seco
CNAN-Sch0051	México	Oaxaca	Asunción Ixtaltepec	Cueva del Escorpión Perdida
CNAN-Sch0052	México	Veracruz	Papantla	Zona Arqueológica El Tajín
CNAN-Sch0053	México	Oaxaca	San José Tenango	Cerro Caballero
CNAN-Sch0054	México	Veracruz	Tepetlaxco	La Palma, Cueva del Cabrito
CNAN-Sch0055	México	Chiapas	Tzimol	Colonia la Mesilla, frente a la cascada del Chiflón
CNAN-Sch0056	México	Oaxaca	San Jerónimo Coatlán	10 Km SW de San Jerónimo Coatlán
CNAN-Sch0057	México	Chiapas	Soyatitlán	Zona Agrícola
CNAN-Sch0058	Colombia	Quindío	Montenegro	Finca Hotel Bosque Nativo
CNAN-Sch0059	México	Yucatán	San Francisco Grande	Actun Pom, 2.6 Km N de San Francisco Grande
CNAN-Sch0060	México	Yucatán	San Francisco Grande	Actun Isban, 1.3 Km SE de San Francisco Grande
CNAN-Sch0061	México	Yucatán	Valladolid	Limites entre Kava-Cuncunul
CNAN-Sch0062	México	Veracruz	Atoyac	Grutas de Atoyac
CNAN-Sch0063	México	Veracruz	Atoyac	Grutas de Atoyac
CNAN-Sch0064	México	Quintana Roo	Coba	Coba
CNAN-Sch0065	México	Chiapas	Ocosingo	El Aserradero
CNAN-Sch0066	México	Chiapas	Ocosingo	2 Km en terracería hacia El Tornillo
CNAN-Sch0067	México	Chiapas	Ocosingo	2 Km en terracería hacia El Tornillo
CNAN-Sch0068	México	Chiapas	Palenque	Centro de convenciones de ruinas de Palenque
CNAN-Sch0069	México	Chiapas	Palenque	Alrededores de Palenque
CNAN-Sch0070	México	Chiapas	Ocosingo	Hidalgo Cortez, Montes Azules
CNAN-Sch0071	México	Chiapas	Ocosingo	Arroyo Nayte
CNAN-Sch0072	México	Chiapas	Ocosingo	El Taller, Sierra la Cojolita
CNAN-Sch0073	México	Chiapas	Ocosingo	El Encaño, Sierra de la Cojolita
CNAN-Sch0074	México	Oaxaca	Ixtlán de Juárez	Km 45.8 carretera federal 175 Oax-Ixtlán de Juárez

Código de espécimen	Género	Especie	Fecha de Colecta	Sexo y Cantidad	Ubicación Física
CNAN-Sch0075	<i>Pacal</i>	<i>trilobatus</i>	14/06/2007	1 macho	Frasco Pacal 1
CNAN-Sch0076	<i>Sotanostenochrus</i>	<i>mitchelli</i>	09/05/2006	2 hembras, 2 juv.	Frasco Pacal 1
CNAN-Sch0077	<i>Rowlandius</i>	<i>labarcae</i>	12/02/2011	1 macho, 1 hembra, 3 juv.	Frasco Sotanostenochrus 1
CNAN-Sch0078	<i>Rowlandius</i>	<i>lindsduartae</i>	03/11/2011	5 hembras, 1 juv.	Frasco Rowlandius 1
CNAN-Sch0079	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	31/12/2010	15 hembras, 6 juv.	Frasco Rowlandius 1
CNAN-Sch0080	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	14/10/2011	5 hembras, 12 juv.	Frasco Stenochrus 8
CNAN-Sch0081	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	12/10/2011	2 hembras, 1 juv.	Frasco Stenochrus 8
CNAN-Sch0082	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	16/10/2011	1 hembra	rasco Stenochrus 8
CNAN-Sch0083	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	12/10/2011	3 hembras, 4 juv.	Frasco Stenochrus 8
CNAN-Sch0084	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	11/10/2011	2 hembras, 1 juv.	Frasco Stenochrus 8
CNAN-Sch0085	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	15/10/2011	5 hembras, 5 juv.	Frasco Stenochrus 9
CNAN-Sch0086	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	10/05/2006	2 hembras	Frasco Stenochrus 9
CNAN-Sch0087	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	10/05/2006	3 Hembras, 1 Juv.	Frasco Stenochrus 9
CNAN-Sch0088	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	10/08/2006	4 hembras, 3 juv.	Frasco Stenochrus 9
CNAN-Sch0089	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	10/08/2006	2 hembras, 2 juv.	Frasco Stenochrus 9
CNAN-Sch0090	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	04/10/2005	1 juv	Frasco Stenochrus 9
CNAN-Sch0091	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	12/08/2006	1 hembra, 1 juv.	Frasco Stenochrus 9
CNAN-Sch0092	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	08/09/2005	2 Juv	Frasco Stenochrus 9
CNAN-Sch0093	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	09/08/2006	2 hembras, 3 juv.	Frasco Stenochrus 9
CNAN-Sch0094	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	12/05/2006	1 hembra	Frasco Stenochrus 10
CNAN-Sch0095	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	23/01/2007	3 hembras	Frasco Stenochrus 10
CNAN-Sch0096	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	07/04/2005	1 hembra	Frasco Stenochrus 10
CNAN-Sch0097	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	09/08/2005	4 hembras	Frasco Stenochrus 10
CNAN-Sch0098	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	08/08/2005	3 hembras	Frasco Stenochrus 10
CNAN-Sch0099	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	06/08/2005	3 hembras	Frasco Stenochrus 10
CNAN-Sch0100	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	07/08/2005	3 hembras	Frasco Stenochrus 10

Código de espécimen	País	Estado	Municipio	Nombre de Localidad
CNAN-Sch0075	México	Chiapas	Ocosingo	Km 47 Cruce Carretera Benemérito- Frontera Corozal
CNAN-Sch0076	México	Tamaulipas	Praexedis Guerrero	Cueva del Pachón
CNAN-Sch0077	Cuba	Pinar del Rio	Sandino	Cueva de la Barca, 2 Km al Norte de la playa Barca.
CNAN-Sch0078	Brasil	Rio Grande do Norte	Gobernador Dix Sep	Caverna do Marimbondo Caboclo
CNAN-Sch0079	México	Campeche	Calakmul	3.5 Km de Cristóbal Colon
CNAN-Sch0080	México	Campeche	Calakmul	Cueva de Balam-Ko
CNAN-Sch0081	México	Campeche	Calakmul	Km 83 carretera Escárcega-Xpujil
CNAN-Sch0082	México	Campeche	Calakmul	Cueva Ix-Balam, a 3.4 Km al S de ejido Cristóbal Colón
CNAN-Sch0083	México	Campeche	Calakmul	Km 61 carretera Escárcega-Xpujil
CNAN-Sch0084	México	Campeche	Calakmul	24 Km al Norte de Xpujil
CNAN-Sch0085	México	Chiapas	Ocosingo	Cueva 4
CNAN-Sch0086	México	Chiapas	Ocosingo	Cueva 3
CNAN-Sch0087	México	Chiapas	Ocosingo	Cueva Grande Colem-Chen, Reserva de Chan-Kin
CNAN-Sch0088	México	Chiapas	Ocosingo	Cueva del Tigre Chem-Balum, Reserva Chan-Kin Km 147 carretera hacia Benemérito, Reserva Comunal la Cruz
CNAN-Sch0089	México	Chiapas	Ocosingo	El Encaño, Sierra de la Cojolita
CNAN-Sch0090	México	Chiapas	Ocosingo	Arroyo Nayte
CNAN-Sch0091	México	Chiapas	Ocosingo	Arroyo Nayte
CNAN-Sch0092	México	Chiapas	Ocosingo	Arroyo Nayte
CNAN-Sch0093	México	Tabasco	Villahermosa	Boquerón, Km 55 Villahermosa-Ixtacomitlan
CNAN-Sch0094	México	Tabasco	Tacotalpa	Cueva del Cerro Mico
CNAN-Sch0095	México	Chiapas	Ocosingo	El Taller, Sierra la Cojolita
CNAN-Sch0096	México	Chiapas	Ocosingo	El Cartón, 5 Km al O de Frontera Corozal
CNAN-Sch0097	México	Chiapas	Ocosingo	Arroyo Nayte
CNAN-Sch0098	México	Chiapas	Ocosingo	Reserva de la Lacandonia Schismatica
CNAN-Sch0099	México	Chiapas	Ocosingo	Arroyo Nayte
CNAN-Sch0100	México	Chiapas	Ocosingo	El Taller, Sierra la Cojolita

Código de espécimen	Género	Especie	Fecha de Colecta	Sexo y Cantidad	Ubicación Física
CNAN-Sch0101	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	09/08/2005	10 hembras, 4 juv.	Frasco Stenochrus 10
CNAN-Sch0102	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	06/11/2006	4 hembras, 13 juv.	Frasco Stenochrus 10
CNAN-Sch0103	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	23/10/2006	5 hembras	Frasco Stenochrus 11
CNAN-Sch0104	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	21/10/2006	2 hembras	Frasco Stenochrus 11
CNAN-Sch0105	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	15/10/2011	5 hembras, 1 juv.	Frasco Stenochrus 11
CNAN-Sch0106	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	09/05/2006	1 hembra	Frasco Stenochrus 11
CNAN-Sch0107	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	10/08/2006	1 hembra	Frasco Stenochrus 11
CNAN-Sch0108	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	08/05/2006	8 hembras	Frasco Stenochrus 11
CNAN-Sch0109	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	03/10/2005	5 hembras, 1 juv.	Frasco Stenochrus 11
CNAN-Sch0110	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	04/10/2005	2 hembras, 2 juv.	Frasco Stenochrus 11
CNAN-Sch0111	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	05/10/2005	5 hembras	Frasco Stenochrus 12
CNAN-Sch0112	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	11/10/2011	1 macho, 1 hembra	Frasco Stenochrus 12
CNAN-Sch0113	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	12/10/2011	1 hembra	Frasco Stenochrus 12
CNAN-Sch0114	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	16/10/2011	1 macho, 1 hembra, 1 juv.	Frasco Stenochrus 12
CNAN-Sch0115	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	14/10/2011	2 hembras, 1 juv.	Frasco Stenochrus 12
CNAN-Sch0116	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	07/11/2006	4 hembras, 1 Juv.	Frasco Stenochrus 12
CNAN-Sch0117	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	11/08/2006	1 macho, 8 hembras, 4 juv.	Frasco Stenochrus 12
CNAN-Sch0118	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	04/08/2006	1 macho	Frasco Stenochrus 12
CNAN-Sch0119	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	07/08/2005	1 hembra, 1 juv.	Frasco Stenochrus 12
CNAN-Sch0120	<i>Stenochrus</i>	<i>portoricensis</i>	11/11/2011	2 Hembras	Frasco Stenochrus 13

Código de espécimen	País	Estado	Municipio	Nombre de Localidad
CNAN-Sch0101	México	Chiapas	Ocosingo	Reserva Comunal La Cruz
CNAN-Sch0102	México	Chiapas	Ocosingo	42 Km N de Comitán
CNAN-Sch0103	México	Chiapas	Márquez de Comillas	2 Km al SE de Playón
CNAN-Sch0104	México	Campeche	Calakmul	1 Km al S de Carretera La Moza, camino Díaz Ordaz
CNAN-Sch0105	México	Chiapas	Ocosingo	Km 147 carretera hacia Benemérito, Reserva Comunal la Cruz
CNAN-Sch0106	México	Chiapas	Ocosingo	Reserva Comunal La Cruz
CNAN-Sch0107	México	Chiapas	Ocosingo	Cueva del Maíz, Reserva Chan-kin
CNAN-Sch0108	México	Chiapas	Ocosingo	Reserva Comunal La Cruz
CNAN-Sch0109	México	Chiapas	Ocosingo	Arroyo Nayte
CNAN-Sch0110	México	Chiapas	Ocosingo	El Cartón, 5 Km al O de Frontera Corozal
CNAN-Sch0111	México	Chiapas	Ocosingo	Cascada de las Golondrinas
CNAN-Sch0112	México	Campeche	Candelaria	2 Km de la Candelaria
CNAN-Sch0113	México	Campeche	Calakmul	11 Km de Laguna Grande
CNAN-Sch0114	México	Campeche	Calakmul	Carretera Chan-laguna
CNAN-Sch0115	México	Campeche	Calakmul	Carlos A. Madrazo
CNAN-Sch0116	México	Chiapas	Ocosingo	Cueva Grande, reserva de Chan-Kin
CNAN-Sch0117	México	Chiapas	Ocosingo	Hidalgo Cortez, Montes Azules
CNAN-Sch0118	México	Chiapas	Tuxtla Gutiérrez	Tuxtla Gutiérrez
CNAN-Sch0119	México	Chiapas	Palenque	Ruinas de BonamPak
CNAN-Sch0120	México	Yucatán	Tecah	Grutas de Tzabna