
Pseudoscorpiones (Arachnida) de Cuba: Taxonomía de Sternophoridae y Olpiidae, descripción de una especie nueva de *Antillobisium* (Bochicidae) y consideraciones para la conservación de Olpiidae

René Alberto Barba Díaz



Tesis doctoral

Junio 2019

Foto de portada: *Antillobisium tomasi*

Tomada por: Rosario Domínguez Basail



Pseudoscorpiones (Arachnida) de Cuba: Taxonomía de Sternophoridae y Olpiidae, descripción de una especie nueva de *Antillobisium* (Bochicidae) y consideraciones para la conservación de Olpiidae

René Alberto Barba Díaz

Tesis presentada para aspirar al grado de
DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE
ALICANTE

Doctorado en Conservación y Restauración de
Ecosistemas

Dirigida por:

Dr. Luis F. de Armas Chaviano (IES, Cuba)

Dr. Germán M. López Iborra (UA, España)

Agradecimientos

Increíblemente este es uno de los capítulos más difíciles de una tesis, porque son tantas las personas que de una u otra forma ayudaron o simplemente dieron aliento para poder culminar esta etapa de mi vida, que sería muy injusto dejar de mencionar a alguna. Y para no pecar de injusto por omitir a alguien, desde ya les agradezco inmensamente su apoyo.

A mi amigo y tutor cubano, el Dr. Luis de Armas quien es maestro de casi todos los aracnólogos que se han formado en los últimos 30 años, le agradezco siempre sus enseñanzas y consejos útiles, sus exhaustivas revisiones que mejoran ostensiblemente cualquier documento. A Juan Antonio Zaragoza, también amigo y colega de estudio de los pseudoscorpiones, quien siempre me ha apoyado en mis investigaciones desde que nos conocimos y por la revisión exhaustiva de la tesis. A Germán López, mi tutor español, por permitirnos reiniciar nuestro doctorado con la Universidad de Alicante, pues ya pensábamos que era una causa perdida, además de sus consejos para mejorar el documento de tesis. A Antonio Escarré, por ser un ferviente defensor de los investigadores cubanos y no cansarse nunca, a pesar de los golpes recibidos, porque siempre tuvo palabras de aliento durante la ejecución de la tesis y por la hospitalidad cuando estuvimos en su maravillosa casa en Alicante donde nos trataron como si fuéramos familia. A su esposa Lourdes por ser tan bella persona. Al profesor Vicente Berovides, de la Facultad de Biología de la Universidad de la Habana, por su ayuda desinteresada y animarnos siempre a terminar la tesis.

A todos mis colegas y amigos del Instituto de Ecología y Sistemática, nuestra adorada Chata, a todos sin excepción. Particularmente, a Nayla García, subdirectora de Colecciones Zoológicas, mi jefa, por siempre estar ahí con palabras de aliento y confiar en nosotros, además por el apoyo financiero a las expediciones de campo a través del proyecto de colecciones. A Carlos Mancina por su invaluable ayuda en la realización del capítulo de distribución potencial de las especies, porque como el mismo diría, está escapado en ese tema.

A todas las personas que de alguna u otra forma ayudaron en las expediciones de campo por todo el país. Especial mención a nuestra familia de Ceja de Francisco, Pinar del Río y la otra familia de Baracoa, Guantánamo, donde nos sentimos como en casa o mejor aún.

La revisión del material en el Museo Americano de Historia Natural, Nueva York, EE. UU. fue gracias al financiamiento Collection Study Grants. Agradecimientos especiales para las personas que colaboraron conmigo durante la estadía: Lorenzo Prendini, Ofelia Delgado, Nadine Dupérré y Christine Johnson del Departamento de Zoología de Invertebrados del museo.

Rosario Domínguez Basail y Raimundo López-Silvero aportaron las fotografías para la portada y las entradas de capítulos.

A Mark Harvey, Mark Judson, William B. Muchmore † y Volker Mahnert †, por la literatura facilitada y útiles consejos, durante todos mis años de estudio de los pseudoscorpiones.

A mis amigos de siempre, Rayner, Ledis, Maikel, Lucy, Mancina, Ilsa, gracias por estar siempre presentes. A los amigos que están por otros lares.

A mi madre, quien nunca pidió que sus dos hijos estudiaran tanto y sin embargo ha sido así. A mi hermanita linda por su preocupación y cariño. A Wilfre por haberse colado dentro de la familia y haber encajado tan bien. Al resto de la familia, que no es muy grande, pero siempre me han querido y deseado el bien. A mis suegros Angelo y Tere, que ya son algo más que suegros, porque casi 30 años de convivencia “no son nada”. A mi cuñada Annia y sus hermosas niñas. A la familia que no está en nuestras fronteras, pero igual se le sigue queriendo.

Especial agradecimiento a mi rubita linda como siempre le digo, mi esposa Aylin por haberme impulsado a hacer esta tesis, su incansable dedicación, esfuerzo y perseverancia, contra viento y marea, son paradigmas a seguir. Por acompañarme en todo momento.

A mi hijo Enzo por venir a la vida en este preciso momento para hacerme el regalo de su existencia, a él va dedicada esta tesis.

ÍNDICE

Resumen

Capítulo 1. Introducción General.....	1
1.1. Principales características de los pseudoescorpiones.....	1
1.2. Filogenia y clasificación del orden Pseudoscorpiones.....	8
1.3. Estado del conocimiento de los Pseudoscorpiones de Cuba.....	14
1.4. Objetivo de la tesis doctoral. Importancia y novedades científicas del estudio.....	16
1.4.1. Objetivo general.....	16
1.4.2. Importancia y novedades científicas del estudio.....	17
1.5. Referencias bibliográficas.....	18
Capítulo 2. Materiales y métodos generales para los estudios taxonómicos.....	25
2.1. Material examinado.....	25
2.2. Métodos de recolecta de ejemplares y conservación.....	28
2.3. Preparación de los ejemplares para su estudio y terminología utilizada.....	29
2.4. Mediciones, dibujos y esquemas de distribución.....	31
2.5. Referencias bibliográficas.....	33
Capítulo 3. Revisión taxonómica de la familia Sternophoridae en Cuba.....	35
3.1. Introducción.....	35
3.2. Antecedentes.....	35
3.2.1. Historia de la taxonomía de la familia Sternophoridae.....	35
3.2.2. Caracteres de valor taxonómico de la familia Sternophoridae.....	37
3.2.3. Distribución geográfica de las especies de Sternophoridae en América.....	40
3.2.4. Historia natural de las especies de Sternophoridae en América.....	41

3.3. Resultados.....	41
3.3.1. Taxonomía.....	41
3.3.2. Clave dicotómica para la identificación de los géneros de Sternophoridae.....	57
3.3.3. Clave dicotómica para la identificación de las especies de Sternophoridae en las Antillas.....	58
3.4. Discusión.....	58
3.5. Consideraciones biogeográficas.....	59
3.6. Referencias bibliográficas.....	61
Capítulo 4. Revisión taxonómica de la familia Olpiidae en Cuba.....	65
4.1. Introducción.....	65
4.2. Antecedentes.....	65
4.2.1. Historia de la taxonomía de la familia Olpiidae en América.....	65
4.2.2. Caracteres de valor taxonómico de la familia Olpiidae.....	68
4.2.4. Historia natural de las especies de Olpiidae en las Antillas.....	73
4.3. Resultados.....	73
4.3.1. Taxonomía.....	73
4.3.2. Clave dicotómica para la identificación de los géneros de Olpiidae en Cuba....	124
4.3.3. Clave dicotómica para la identificación de las especies de Olpiidae en Cuba....	125
4.4. Discusión.....	126
4.5. Consideraciones biogeográficas.....	132
4.6. Referencias bibliográficas.....	135
Capítulo 5. Nueva especie del género endémico <i>Antillobisium</i> (Bochicidae) para Cuba, con consideraciones biogeográficas y ecológicas para el género.....	141
5.1. Introducción.....	141
5.2. Antecedentes.....	141

5.2.1. Historia de la taxonomía la familia Bochicidae en Cuba.....	141
5.2.2. Área de estudio.....	143
5.3. Resultados.....	144
5.3.1. Taxonomía.....	144
5.3.2. Clave para las especies de <i>Antillobisium</i>	153
5.3.3. Notas ecológicas.....	153
5.3.4. Estado de conservación de <i>Antillobisium tomasi</i> sp. n.....	154
5.4. Discusión.....	155
5.5. Referencias bibliográficas.....	157
Capítulo 6. Modelación de la distribución geográfica potencial de siete especies de la familia Olpiidae.....	161
6.1. Introducción.....	161
6.2. Antecedentes en Cuba.....	162
6.3. Materiales y métodos.....	163
6.4. Resultados.....	166
6.4.1. Distribución potencial de las especies de Olpiidae y representación en las áreas protegidas de Cuba.....	166
6.4.2. Contribución de las variables a la obtención de los modelos de distribución....	171
6.5. Discusión.....	172
6.6. Referencias bibliográficas.....	174
Capítulo 7. Conclusiones generales.....	179
Relación de publicaciones científicas sobre el tema de la tesis.....	181

RESUMEN



Resumen

La familia Sternophoridae se registra por primera vez para Cuba con dos especies *Garyops depressus* Banks, 1909 e *Idiogaryops pumilus* (Hoff, 1963), ambas con una distribución pancubana. Los genitales femeninos constituyen caracteres diagnósticos importantes para la definición de géneros en Sternophoridae, mientras que los genitales masculinos, son importantes para la definición de especies. La familia Olpiidae consta de nueve especies, cinco son nuevos registros y dos especies nuevas para la ciencia: *Pachyolpium alegreae* y *Planctolpium martinezi*. Se describen por primera vez los genitales masculinos de tres especies de Olpiidae. Se comentan algunos aspectos sobre la biogeografía de las familias Olpiidae y Sternophoridae en Cuba. Se describe una nueva especie troglobia del género *Antillobisium* (Bochicidae), *A. tomasi*, que presenta caracteres morfológicos que añaden evidencias acerca de afinidades cercanas entre los géneros *Antillobisium*, *Titanobochica*, *Troglobochica* y *Vachonium*. Esta especie troglobia se clasifica según los criterios de la IUCN con una categoría de amenaza VU D2. Se ofrecen claves para la identificación de todos los géneros y especies tratados en el estudio, así como mapas de distribución actualizada y datos sobre la historia natural de las especies. Se elaboran, por primera vez en Cuba, mapas con la distribución potencial actual de siete especies de Olpiidae y se determina la correspondencia entre la distribución potencial y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Cuba, con el objetivo de crear pautas de conservación para estos arácnidos. Seis de las siete especies de Olpiidae tienen una distribución potencial actual asociada a las costas de Cuba, lo que las hace muy vulnerables a efectos del cambio climático.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN GENERAL



Capítulo 1. Introducción general

1.1. Principales características de los pseudoescorpiones

Los pseudoescorpiones o "falsos escorpiones" son arácnidos similares, en su morfología externa, a los verdaderos escorpiones, pero no presentan el típico postabdomen (metasoma) largo y estrecho ni el aguijón terminal, además de ser de mucho menor tamaño, que varía desde menos de uno hasta 10 mm (Weygoldt, 1969; Muchmore, 1982; Zaragoza, 2004; Harvey, 2013).

Estos arácnidos se encuentran en todas las latitudes del planeta, desde el hemisferio norte (incluyendo a Groenlandia) hasta el hemisferio sur (Heurtault, 1994). Son esencialmente animales crípticos, su pequeño tamaño y forma corporal les permiten vivir en los reducidos espacios intersticiales del suelo, en la hojarasca de los bosques, debajo de la corteza seca de los árboles y debajo de las piedras. Además, pueden encontrarse en hormigueros, termiteros, en nidos de aves, madrigueras de mamíferos y algunas especies prefieren los litorales donde pueden vivir muy cerca del mar. Existen especies que habitan en el medio subterráneo, en las fisuras del MSS (Medio Subterráneo Superficial) y en el MSP (Medio Subterráneo Profundo: cavernas), dentro del cual se encuentran verdaderos troglobios, caracterizados por tener mayor tamaño corporal que las especies epigeas, apéndices alargados, despigmentación corporal, aumento de estructuras sensoriales y generalmente anoftalmia (Weygoldt, 1969; Muchmore, 1990).

Los pseudoescorpiones, como la mayoría de los arácnidos, son depredadores y se alimentan fundamentalmente de pequeños artrópodos, como colémbolos y ácaros (Muchmore, 1990).

La reproducción es por medio de un espermátforo que el macho deposita en el sustrato, previo al cual algunas especies realizan un cortejo más o menos elaborado. Luego de fecundada, la hembra carga los huevos (5 – 25 o más) en el opérculo genital situado en la parte ventral de su abdomen. Existen tres estadios ninfales antes de llegar a adultos: protoninfa, deutoninfa y tritoninfa. En algunas especies, como las del género *Microbisium*, se observa partenogénesis. En muchos casos las hembras se protegen durante la incubación de los huevos con una cámara de seda que ellas mismas construyen. Lo mismo hacen las ninfas cuando van a mudar (Weygoldt, 1969; Muchmore, 1990).

El cuerpo de los pseudoescorpiones está dividido en prosoma o cefalotórax y opistosoma o abdomen, unidos a todo lo ancho. En el prosoma podemos encontrar un par de quelíceros, un par de pedipalpos y cuatro pares de patas marchadoras. La parte dorsal del cefalotórax está cubierta por un carapacho o escudo prosómico donde se pueden encontrar un par o dos de ojos o ninguno (Fig. 1.1). En la parte ventral se pueden encontrar las coxas de los pedipalpos y de las patas; en algunas familias, entre estas se puede hallar un vestigio de esternón (tubérculo intercoxal) o un pseudoesternón. En el ápice y zona interna de las coxas se pueden presentar sedas cuyo número y forma son de importancia taxonómica.

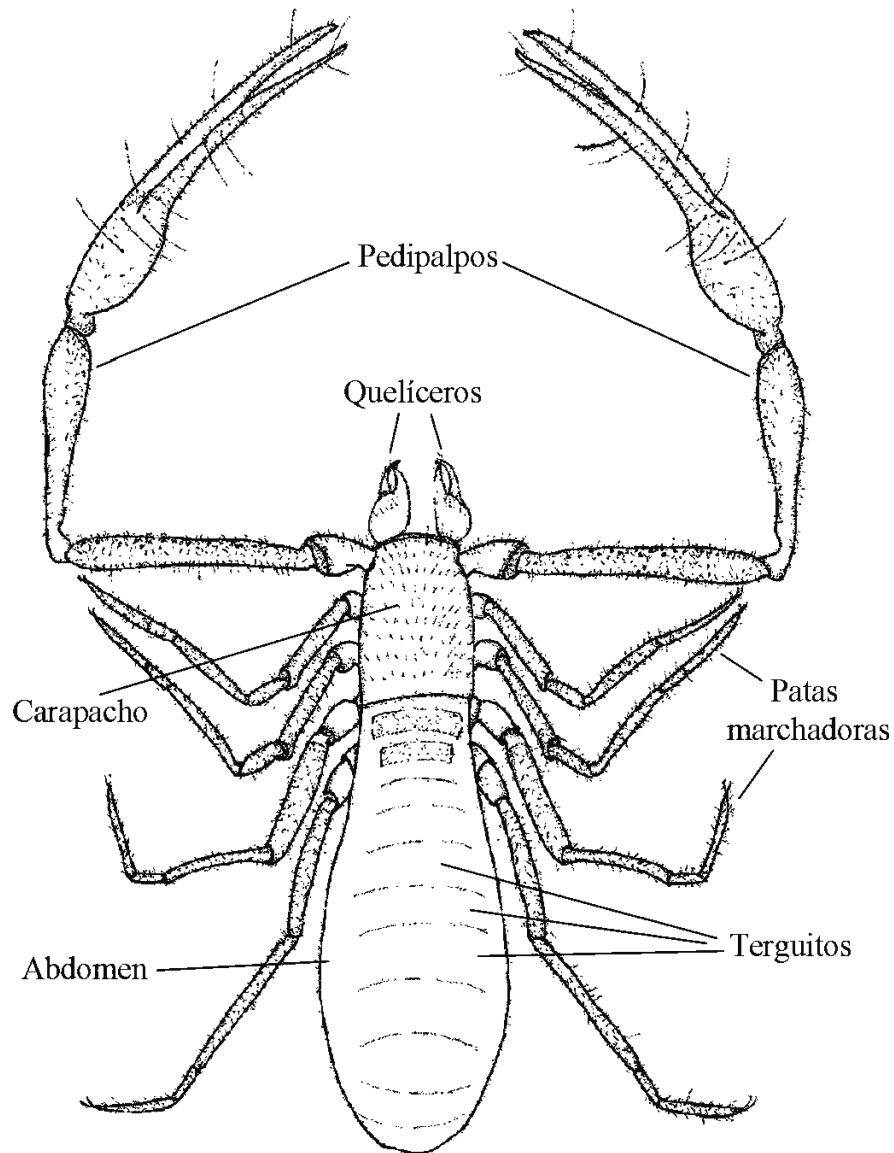


Figura 1.1. Ilustración del hábitus dorsal de un pseudoescorpión del género *Spelaeobochica* (Bochicidae).

Los quelíceros biarticulados tienen forma de pinza y están situados en la parte frontal del cuerpo. El dedo fijo se encuentra ensanchado hacia la base en lo que se denomina mano, la que dorsalmente presenta unas sedas cuyo número y posición tienen importancia taxonómica (Fig. 1.2). Ventralmente podemos encontrar el *rallum*,

estructura constituida por sedas cuyo número y forma tienen importante valor taxonómico. Por otro lado, en el dedo fijo se pueden presentar una o dos láminas, una en posición latero-externa (el *velum*) y otra ventral-interna (la *sérrula interna*). En el dedo móvil también podemos encontrar ventralmente una *sérrula externa* con forma de peine y en la cara dorsal una seda única subdistal, además de presentar unos dientes bien definidos en algunas familias y reducidos a lóbulos distales en otras. En el extremo distal del dedo móvil podemos encontrar una estructura denominada *galea*, en la que desembocan los canales de las glándulas productoras de seda que se encuentran en el cefalotórax; en algunas familias la galea puede ser sustituida por un tubérculo sericígeno, mientras que en otras su forma y tamaño tienen gran importancia taxonómica a nivel de especies.

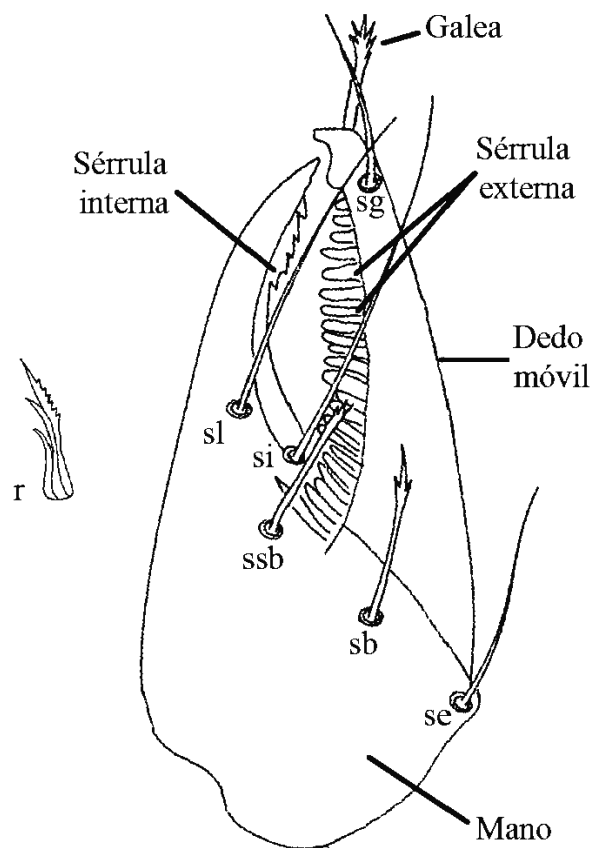


Figura 1.2. Esquema del quelícero, vista dorsal. Abreviaturas: se, seda externa; sb, seda basal; ssb, seda subbasal; si, seda interna; sl, seda laminal; sg, seda subgaleal; r, rallum.

Los pedipalpos presentan seis artejos: coxa, trocánter, fémur, patela y terminan en una pinza articulada en dedo fijo, que se ensancha en mano, y un dedo móvil. La parte interna de los dedos está armada de una fila de dientes, cuyo número, forma y tamaño tienen valor taxonómico. En algunas familias se pueden presentar dientes accesorios situados al lado de los dientes marginales. Los extremos distales de los dedos finalizan en fuertes dientes, atravesados o no por los canales de las glándulas de veneno, cuya presencia en uno u otro, ambos o en ninguno de los dedos es un carácter de gran importancia en la sistemática del grupo. Los canales del veneno culminan en un engrosamiento, más o menos evidente, denominado *nodus ramosus*. Normalmente sobre los dedos de la pinza se presentan unas alargadas sedas sensoriales denominadas *tricobotrios*, que usualmente son 12: cuatro en el dedo móvil y ocho en el dedo fijo. Los cuatro del dedo móvil se encuentran ubicados en la superficie antiaxial de este y se denominan (desde la base hacia la punta): basal (*b*), subbasal (*sb*), subterminal (*st*) y terminal (*t*). En el dedo fijo, tanto en la cara antiaxial como paraxial, existen cuatro tricobotrios: externo basal (*eb*), externo subbasal (*esb*), externo subterminal (*est*) y externo terminal (*et*), así como interno basal (*ib*), interno subbasal (*isb*), interno subterminal (*ist*) e interno terminal (*it*), respectivamente (Fig. 1.3). La posición relativa y número de los tricobotrios son caracteres de gran importancia taxonómica. Las coxas del pedipalpo, denominadas también maxilas o gnatocoxas, albergan el complejo prebucal que antecede a la boca, la cual abre en la base de las coxas.

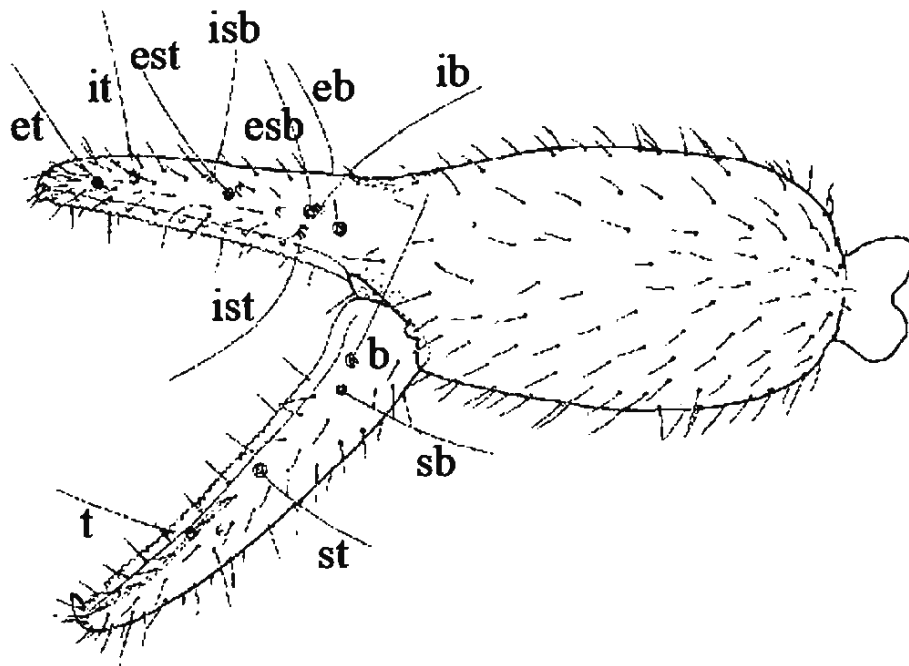


Figura 1.3. Esquema de la pinza del pedipalpo que muestran la tricobotriotaxia, vista lateral. Abreviaturas: Dedo móvil, b, basal; sb, subbasal; st, subterminal; t, terminal. Dedo fijo, ib, interno basal; isb, interno subbasal; ist, interno subterminal; it, interno terminal; eb, externo basal; esb, externo subbasal; est, externo subterminal; et, externo terminal.

Los cuatro pares de patas se componen de: coxa, trocánter, fémur, patela y tarso que puede poseer uno o dos artejos (basitarso o metatarso y telotarso o tarso), éste último artejo puede presentar o no en su cara externa unas sedas táctiles alargadas, cuya posición tiene significación taxonómica (Fig. 1.4). La forma de la seda tarsal subterminal posee gran utilidad taxonómica a nivel específico. En el extremo distal de las patas podemos encontrar el pretarso o unguitractor, donde se insertan un par de uñas y el arolio, estructura adhesiva que sirve para facilitar la progresión del animal.

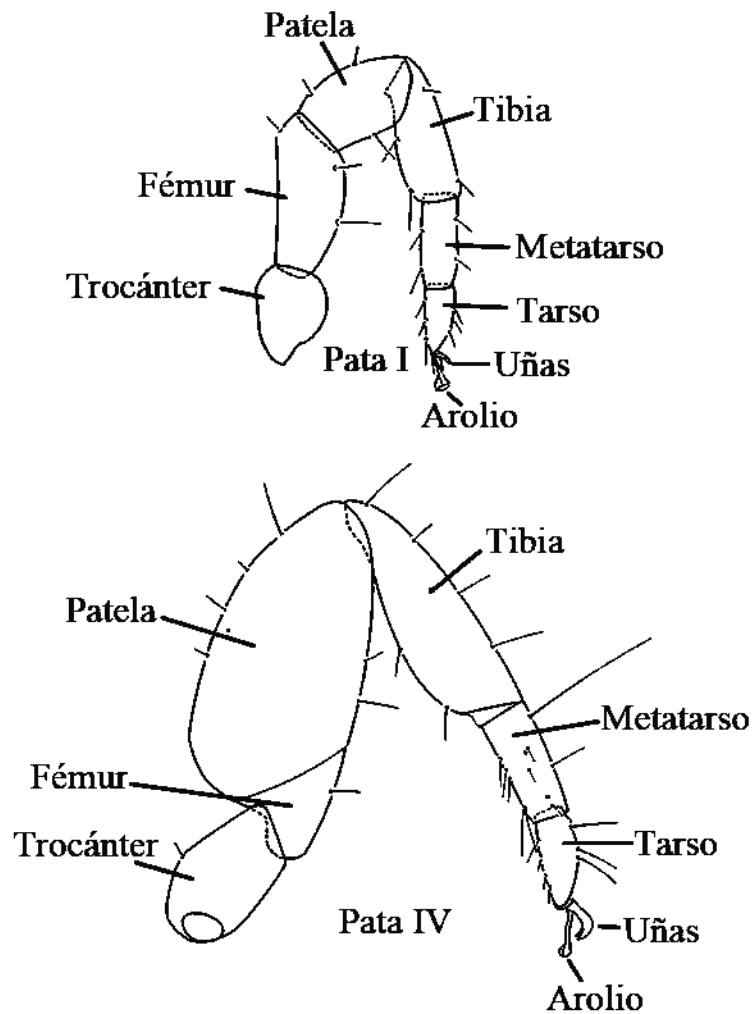


Figura 1.4. Esquemas de las patas I y IV que muestran la terminología utilizada para los segmentos que las componen.

El opistosoma o abdomen está dividido, dorsal y ventralmente, en 11 o 12 segmentos bien definidos, y es redondeado posteriormente. En el dorso se encuentran los terguitos esclerosados y ventralmente los esternitos, separados unos de otros por una suave y flexible membrana intersegmental y pleural, ésta última puede presentar relieve liso, estriado o granulado; además los terguitos y esternitos pueden estar divididos longitudinalmente en dos mitades. Los terguitos son 12 y están bien definidos, aunque el oncenno puede estar fusionado con el esternito para formar el anillo circunanal, y el

duodécimo constituye un pequeño cono anal. Por lo general, en la parte ventral existen 11 esternitos, porque el primero está solapado por las coxas; el segundo y tercero están modificados en el opérculo genital; el esternito oncenno puede también formar parte del anillo circunanal; y el duodécimo constituye un pequeño cono anal. Los espiráculos o aberturas traqueales se encuentran situados a cada lado de los esternitos tercero y cuarto.

1.2. Filogenia y clasificación del orden Pseudoscorpiones

Durante muchos años la clasificación más aceptada y utilizada fue la de Chamberlin (1929, 1930, 1931), donde el orden Pseudoscorpionida se dividía en dos grupos y tres subórdenes; el grupo y suborden Heterosphyronida y el grupo Homosphyronida subdividido en dos subórdenes: Diplosphyronida y Monosphyronida (Fig. 1.5). Esta clasificación se basó fundamentalmente en la fusión o no del metatarso y tarso de las patas. Luego Beier (1932a; 1932b) propuso una nueva clasificación manteniendo en lo fundamental la de Chamberlin, pero sin reconocer los grupos Homosphyronida y Heterosphyronida. Este autor propuso tres subórdenes: Chthoniinea, Neobisiinea y Cheliferinea. Muchmore (1982) descartó las clasificaciones anteriores y reconoció solo seis superfamilias: Chthonioidea, Neobisioidea, Garypoidea, Cheiridioidea, Fealloidea y Cheliferoidea.

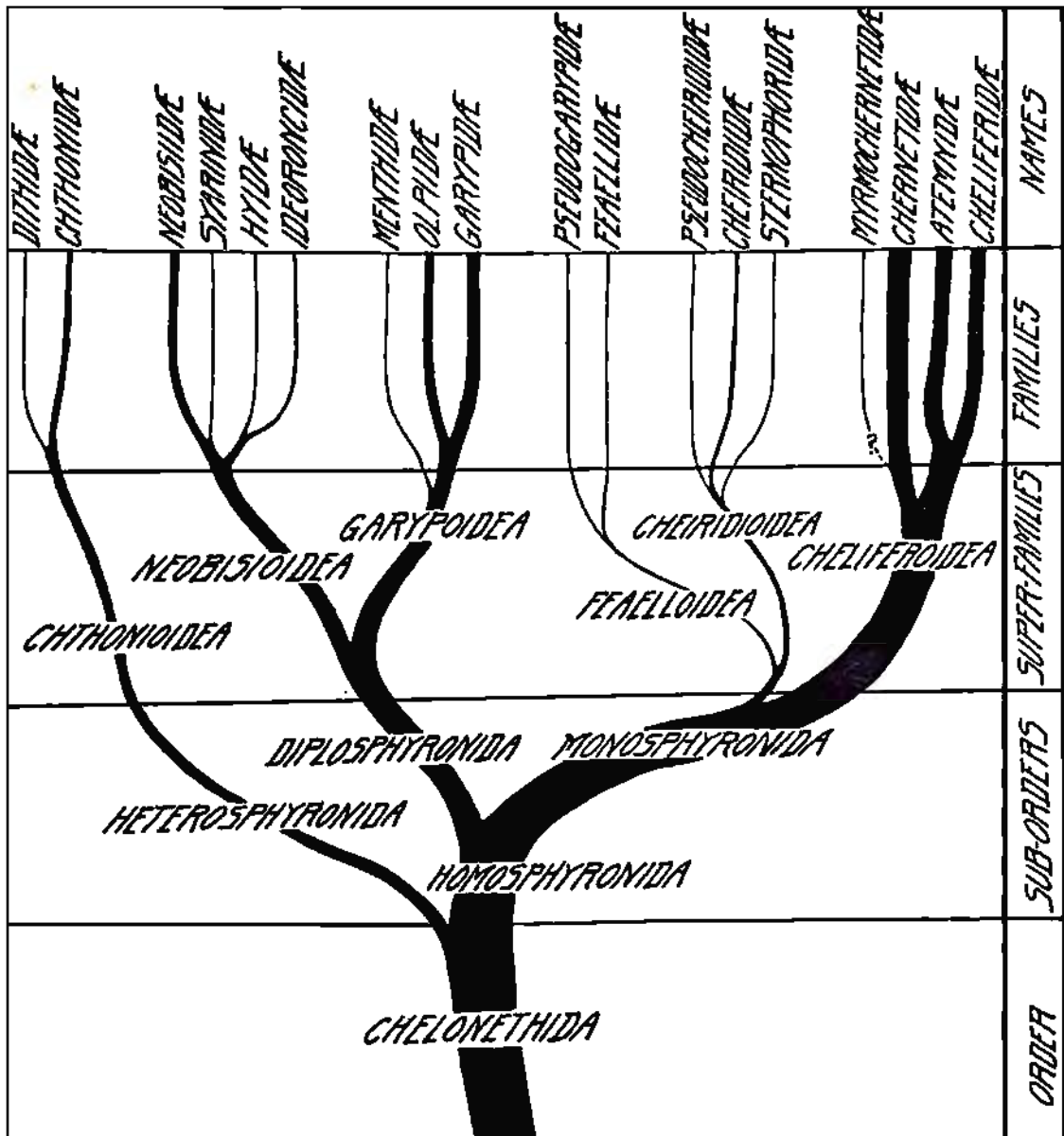


Figura 1.5. Clasificación del orden Pseudoscorpiones según Chamberlin (1931).

Harvey (1992), luego de realizar un estudio de filogenia morfológica utilizando 126 caracteres, propuso una nueva clasificación, en la que el orden se subdividió en dos subórdenes, basado en la presencia o ausencia de las glándulas de veneno en los dedos de la pinza del pedipalpo. El suborden Epiocheirata agrupa las familias de pseudoescorpiones con ausencia de glándulas de veneno e Iocheirata las que presentan glándulas de veneno, con un total de siete subfamilias y 24 familias (Fig. 1.6).

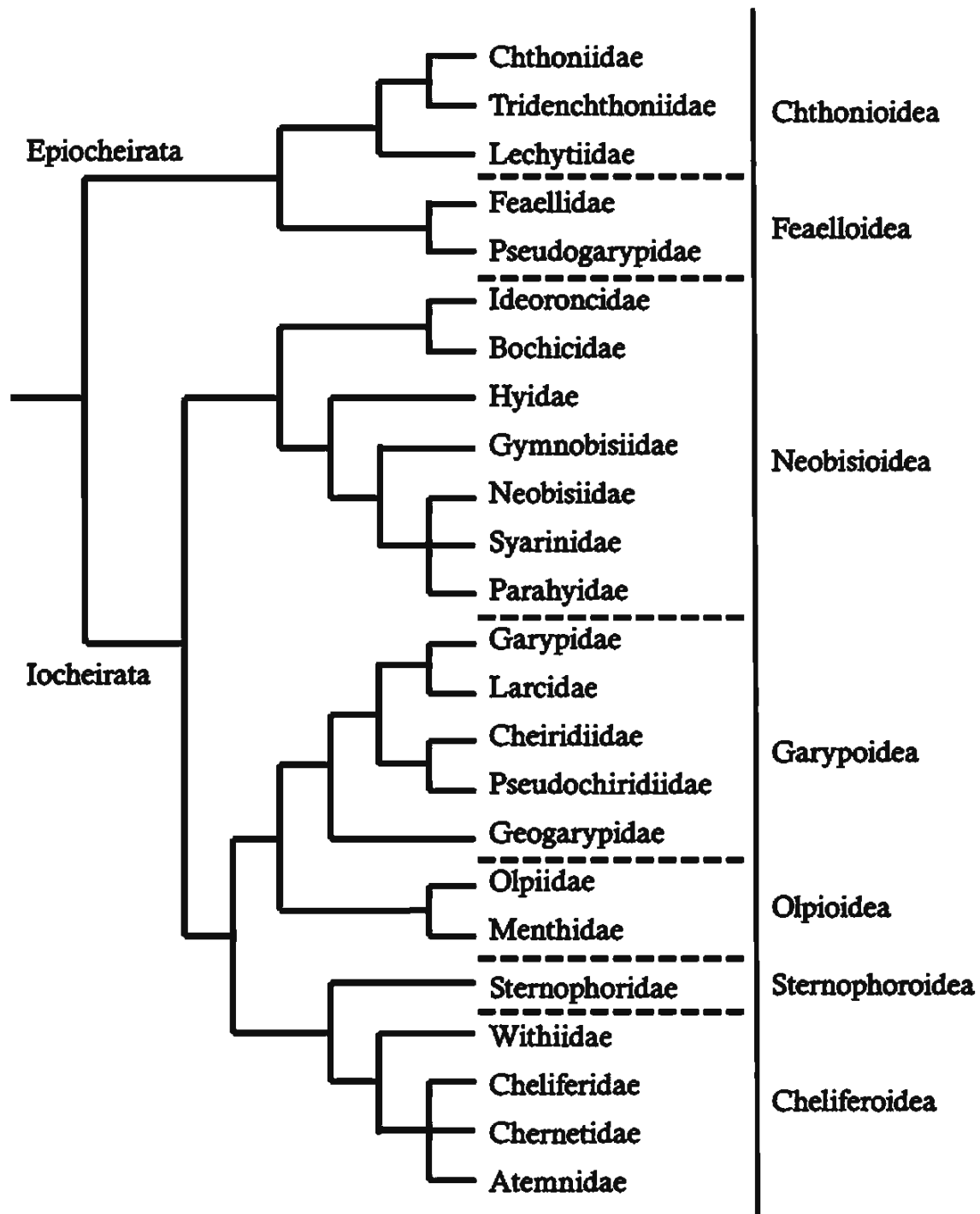


Figura 1.6. Clasificación del orden Pseudoscorpiones según Harvey (1992).

Después de la clasificación propuesta por Harvey (1992) han ocurrido algunos cambios importantes que se deben destacar como la revalidación de la superfamilia Cheiridioidea con las familias Cheiridiidae y Pseudochiridiidae y su ubicación como grupo hermano

de Cheliferoidea (Judson, 2000; 2007). Judson (2005) separó la subfamilia Garypininae de la familia Oрпиidae y la elevó a nivel de familia convirtiéndose en Garypinidae. Judson (1992) separó la subfamilia Pseudotyranochthoniinae de Chthoniidae y la trató como una familia de Chthonioidea. Por último, Murienne *et al.* (2008) presentaron el primer estudio de filogenia molecular en el orden Pseudoscorpiones, que corrobora muchas de las relaciones filogenéticas propuestas con anterioridad, pero también presentan nuevas hipótesis que revelan diferencias con las existentes hasta ese momento. Harvey *et al.* (2018) propusieron una filogenia del orden Pseudoscorpiones, basada en estudios anteriores, en la que incluyeron los fósiles existentes hasta ese momento (Fig. 1.7).

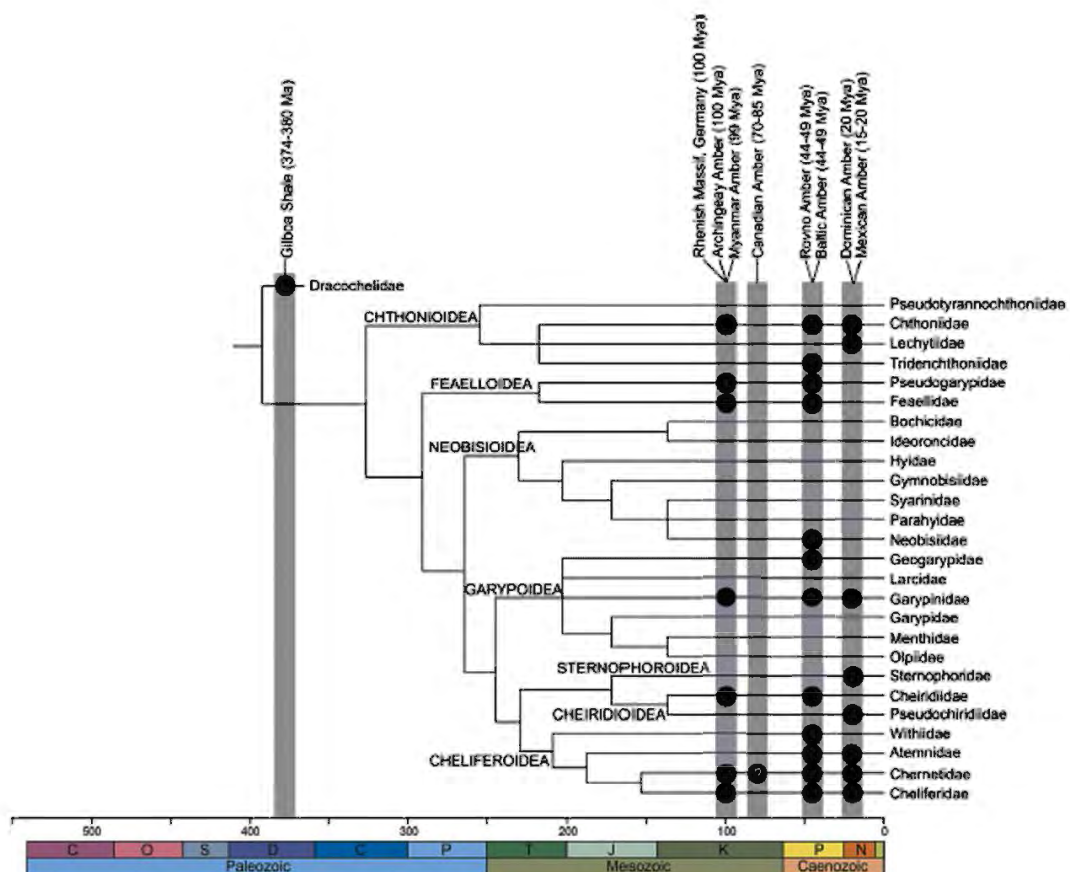


Figura 1.7. Clasificación del orden Pseudoscorpiones según Harvey *et al.* (2018). Se incluyen los fósiles conocidos (círculos negros).

Actualmente existen 3799 especies a nivel mundial, agrupadas en siete superfamilias y 27 familias (Harvey, 2013).

Los pseudoescorpiones, dentro de los arácnidos, constituyen un linaje bastante antiguo, sin embargo, tienen escasos registros fósiles, al parecer por su pequeño tamaño y porque habitan en sustratos donde no se fosilizan con facilidad.

La mayor cantidad de especies fósiles de pseudoescorpiones se derivan de ámbar del Terciario, como los depósitos de ámbar báltico, rumano, mexicano, dominicano y chino. Se han registrado varias especies de ámbar del Mesozoico, dentro de las que cabe destacar a *Amblyolpium burmiticum* (Cockerell, 1920) y *Electrobisium acutum* Cockerell, 1917 de Myanmar, una especie no descrita de Chernetidae de Canadá (Schawaller, 1991) y *Heurtaulia rossiorum* (Judson, 2009) de Francia. Se han encontrado otros pseudoescorpiones del Cretácico en el Líbano (Whalley, 1980), EE. UU. (Grimaldi *et al.*, 2002) y en Francia (Perricot, 2004). Un descubrimiento importante de la historia evolutiva del orden lo constituyó el hallazgo de una especie de pseudoescorpión del Paleozoico, *Dracochela deprehendor* Schawaller, Shear y Bonamo, 1991, que a pesar de ser muy antiguo (~390 millones de años) comparte muchas similitudes con pseudoescorpiones modernos (Judson, 2012; Shear *et al.*, 1989; Schawaller *et al.*, 1991). Recientemente fue revisada la historia de los fósiles del orden Pseudoscorpiones, contabilizándose 49 especies pertenecientes a 16 de las 26 familias existentes en la actualidad (Harms y Dunlop, 2017).

En los análisis filogenéticos de la clase Arachnida, varios autores han ubicado a los Pseudoscorpiones junto a Solifugae en el grupo Haplocnemata (Weygoldt y Paulus, 1979; van der Hammen, 1986; Shultz, 1990; Wheeler y Hayashi, 1998) (Fig. 1.8).

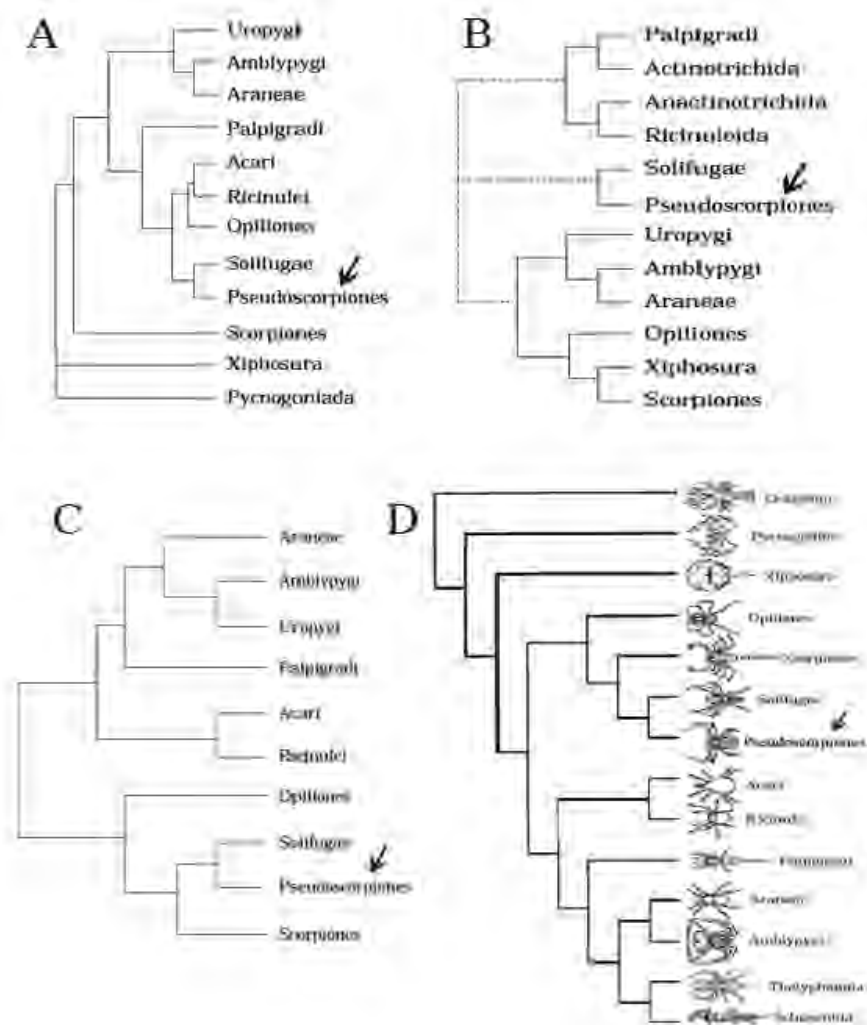


Figura 1.8. Filogenia de Arachnida según: A. Weygoldt y Paulus, 1979; B. van der Hammen, 1986; C. Shultz, 1990; D. Wheeler y Hayashi, 1998. Flecha negra señala la posición del orden Pseudoscorpiones.

Estudios más recientes donde se utilizaron gran número de secuencias genéticas ubican a los pseudoescorpiones cercanos a Acari (Ballesteros y Sharma, 2019) (Fig. 1.9).

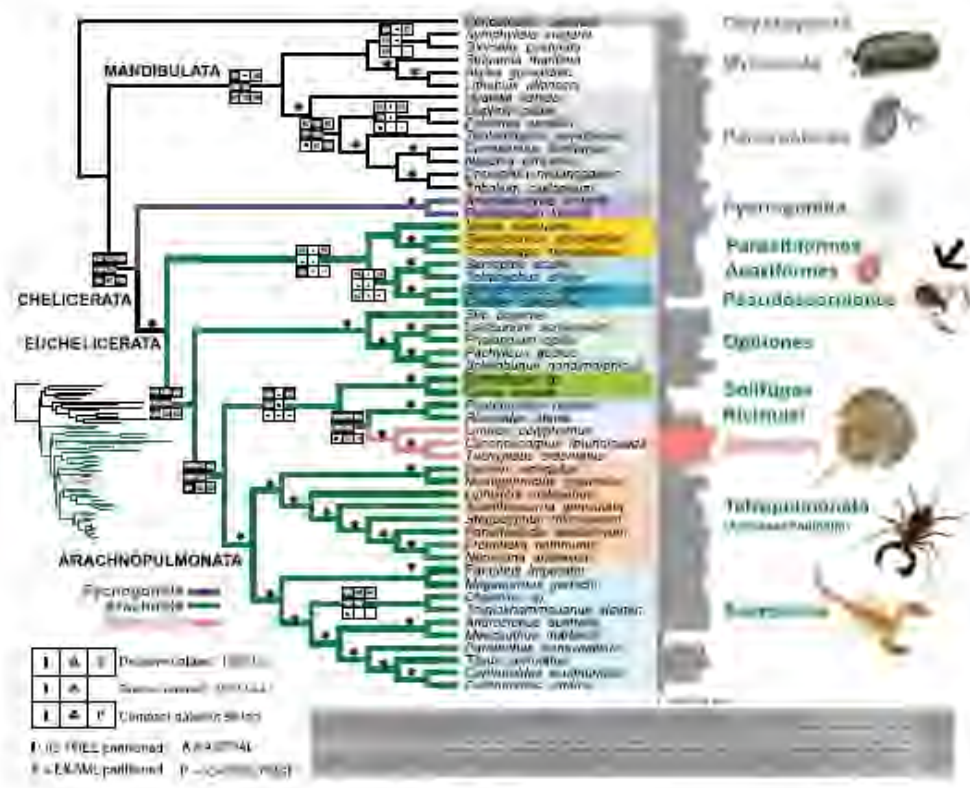


Figura 1.9. Filogenia de Arachnida según Ballesteros y Sharma, 2019. La flecha negra señala la posición del orden Pseudoscorpiones.

1.3. Estado del conocimiento de los Pseudoscorpiones de Cuba.

El orden Pseudoscorpiones ha sido pobremente estudiado en Cuba. Los trabajos referentes a este interesante grupo de arácnidos se han circunscrito fundamentalmente a descripciones de especies aisladas y mayormente por investigadores foráneos. El primer investigador que estudia la fauna cubana de pseudoescorpiones es Hagen (1868), quien describe *Macrochernes wrightii* (Hagen, 1868). Posteriormente Banks (1909a) describe *Neoallochernes garcianus* (Banks, 1909) de La Habana y ese mismo año registra cinco especies: *Chelifer cancroides* (Linnaeus, 1758), *Americhernes oblongus* (Say, 1821), *Neowithius cubanus* (Banks, 1909), *Paratemnoides elongatus* (Banks, 1895) y erróneamente a *Chthonius longipalpis* Banks, 1891 (Banks, 1909b). Años más tarde,

Chamberlin (1929) describe *Tridenchthonius cubanus* (Chamberlin, 1929) del material identificado como *Chthonius longipalpis* por Banks (1909b). Hoff (1946) describe el segundo representante de la familia Cheliferidae para Cuba, *Cubachelifer strator* Hoff, 1946 y años más tarde el mismo autor describe otra especie de esta familia, *Tyrannochelifer cubanus* Hoff, 1964 y registra *Withius piger* (Simon, 1878), una especie cosmopolita (Hoff, 1964). La familia Bochicidae se registra por primera vez para nuestro archipiélago por Muchmore (1973), quien describe *Mexobisium cubanum* Muchmore, 1973 de la provincia de Sancti Spíritus. Dumitresco y Orghidan (1977, 1981) realizan una gran contribución al conocimiento de los pseudoescorpiones de Cuba, como resultado de las expediciones bioespeleológicas cubano-rumanas, donde describen un nuevo género (*Antillobisium* Dumitresco y Orghidan, 1977) y siete especies nuevas para la ciencia (*Aphrastochthonius cubanus* Dumitresco y Orghidan, 1977, *Antillobisium mitchelli* Dumitresco y Orghidan, 1977, *Antillobisium vachoni* Dumitresco y Orghidan, 1977, *Cheiridium chamberlini* Dumitresco y Orghidan, 1981, *Cryptocheiridium (Cubanocheiridium) elegans* Dumitresco y Orghidan, 1981, *Antillochernes muchmorei* (Dumitresco y Orghidan, 1977) y *Lustrochernes viniai* Dumitresco y Orghidan, 1977), además de ofrecer una descripción detallada, con material de varios lugares de Cuba, de *Bituberochernes mumae* Muchmore, 1974, descrita de la Florida, EE. UU., de la cual solo se conocía el macho.

Muchmore (1974) describe *Epactiochernes insularum* Muchmore, 1974, especie que compartimos con Jamaica y Puerto Rico. Dos nuevas especies de la familia Bochicidae son descritas del oriente cubano, *Mexobisium armasi* Muchmore, 1980 y *Mexobisium sierramaestrae* Muchmore, 1980 (Muchmore, 1980), elevando el número de especies de esta familia a cinco. Muchmore (1991) registra por primera vez para el archipiélago antillano a la familia Olpiidae y describe un género nuevo, *Antilloolpium* Muchmore,

1991, con la especie *Antilloolpium cubanum* Muchmore, 1991, pero solo describe el macho, por no contar con las hembras. Un año más tarde, el mismo autor describe una especie de la familia Chernetidae, *Neoallochernes cubanus* Muchmore, 1992.

La familia Ideoroncidae es registrada por primera vez para Cuba por Harvey *et al.* (2007), quienes describen dos especies nuevas del occidente del país: *Pseudalbiorix armasi* Barba y Pérez, 2007 y *P. muchmorei* Barba y Pérez, 2007. Barba (2007) amplía la distribución y ofrece datos sobre la variabilidad morfométrica de dos especies de la familia Bochicidae, *Mexobisium armasi* Muchmore, 1980 y *M. sierramaestrae* Muchmore, 1980. La hembra de *Antillobisium mitchelli* Dumitresco y Orghidan, 1977 es descrita por Barba y Alegre (2008), además de ofrecer nuevos datos morfométricos para los machos de la especie. Barba y Alegre (2013) registran por primera vez a *Pseudochiridium insulae* Hoff, 1964, primer representante de la familia Pseudochiridiidae para nuestro país. Cosgrove *et al.* (2016), en un estudio genético de endemismo de pseudoescorpiones en las islas del Caribe, registran a *Tyrannochthonius ovatus* Vitali-di Castri, 1984, *Pseudochthonius thibaudi* Vitali-di Castri, 1984 y *Pachyolpium medium* Hoff, 1945 para nuestro país, aunque no registraron las localidades donde fueron encontrados, ni se hizo mención al material examinado en dicho estudio. Hasta el presente estudio la fauna de pseudoescorpiones de Cuba estaba compuesta por 11 familias, 25 géneros y 31 especies.

1.4. Objetivo de la tesis doctoral. Importancia y novedades científicas del estudio

1.4.1. Objetivo general

Como objetivo general nos proponemos actualizar el estado del conocimiento taxonómico de las familias Sternophoridae, Olpiidae y del género *Antillobisium* en

Cuba, así como analizar los patrones de distribución potencial de siete especies de Olpiidae para proponer acciones que conlleven a su conservación.

1.4.2. Importancia y novedades científicas del estudio

El orden Pseudoscorpiones es uno de los menos conocidos dentro de la clase Arachnida en Cuba, por lo que la presente tesis amplía el conocimiento taxonómico de este grupo, ayudando a llenar los grandes vacíos de información que existen en el país y en las Antillas.

Por primera vez se trata el tema de la conservación de los pseudoescorpiones en Cuba, ya que, al analizar la distribución potencial de algunas de sus especies, nos permitirá contar con una herramienta útil a la hora de incluir información de estos interesantes arácnidos en los planes de manejo de las áreas protegidas existentes en nuestro país o en las de nueva creación.

Las novedades científicas del trabajo son:

- Se actualiza el conocimiento taxonómico de las especies de la familia Stemophoridae, que constituye el primer registro para el archipiélago cubano. Se adicionan dos nuevos registros de especies, se ofrecen nuevos datos morfométricos y se ilustran los caracteres taxonómicos de ambos sexos que definen a las especies. Se ofrece una clave dicotómica para los géneros y especies de la familia.
- Se actualiza el conocimiento taxonómico de las especies de la familia Olpiidae en Cuba con cinco nuevos registros: *Aphelolpium brachytarsus*, *A. cayanum*, *Novohorus obscurus*, *Planctolpium arboreum* y *P. suteri*, y la descripción de dos nuevas especies: *Pachyolpium alegreae* y *Planctolpium martinezi*, lo que amplía el número de especies a nueve. Se describe por primera vez la hembra de

Antillolpium cubanum Muchmore, 1991 y se ofrecen nuevos datos morfológicos y registros de localidad de los machos de esta especie. Se ilustran y describen por primera vez los genitales masculinos de *Antillolpium cubanum*, *Pachyolpium medium* y *Planctolpium arboreum*, así como los genitales femeninos de *Antillolpium cubanum* y *Planctolpium suteri*. Se ofrece una clave dicotómica para los géneros y especies de la familia.

- Se describe una nueva especie troglobia del género endémico *Antillobisium* (Bochicidae), *A. tomasi*. Se ofrece una clave dicotómica para las tres especies del género. Se esbozan elementos sobre el estado de conservación de la especie.
- Se presentan esquemas de distribución actualizada de todas las especies tratadas en el estudio. Se ofrecen datos de historia natural de todas las especies, así como las primeras consideraciones biogeográficas de las especies de Sternophoridae, Olpiidae y el género *Antillobisium* (Bochicidae) en Cuba.
- Se elaboran, por primera vez en Cuba, mapas con la distribución potencial actual de siete especies de Olpiidae y se determina la correspondencia entre la distribución potencial y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Cuba, lo que constituye una aproximación inicial para crear pautas de conservación de estos interesantes arácnidos.

1.5. Referencias bibliográficas

- Ballesteros, J.A. y P.P. Sharma. 2019. A Critical Appraisal of the Placement of Xiphosura (Chelicerata) with Account of Known Sources of Phylogenetic Error. *Systematic Biology*, 0(0): 1-14.
- Banks, N. 1909a. New tropical pseudoscorpions. *Journal of the New York Entomological Society*, 17: 145-148.

- Banks, N. 1909b. Arachnida of Cuba. *Report, Estación Central Agronómica de Cuba*, 2: 150-174.
- Barba Díaz, R. y A. Alegre Barroso. 2008. Contribución al conocimiento de *Antillobisium mitchelli* Dumitresco & Orghidan, 1977 en Cuba (Pseudoscorpiones: Bochicidae). *Revista Ibérica de Aracnología*, 16: 123–125.
- Barba Díaz, R. y A. Alegre Barroso. 2013. Primer registro de la familia Pseudochiridiidae (Arachnida: Pseudoscorpiones) en Cuba. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 29(3): 696-700.
- Beier, M. 1932a. Pseudoscorpionidea I. Subord. Chthoniinea et Neobisiinea. *Tierreich*, 57: i-xx, 1-258.
- Beier, M. 1932b. Pseudoscorpionidea I. Subord. C. Cheliferinea. *Tierreich*, 58: i-xxi, 1-294.
- Chamberlin, J.C. 1929. A synoptic classification of the false scorpions or chela-spinners, with a report on a cosmopolitan collection of the same. Part 1. The Heterosphyronida (Chthoniidae) (Arachnida-Chelonethida). *Annals and Magazine of Natural History*, 10(4): 50-80.
- Chamberlin, J.C. 1930. A synoptic classification of the false scorpions or chela-spinners, with a report on a cosmopolitan collection of the same. Part 11. The Diplosphyronida (Arachnida-Chelonethida). *Annals and Magazine of Natural History*, 10(5): 1-48, 585-620.
- Chamberlin, J.C. 1931. The arachnid order Chelonethida. Stanford University Publications, *Biological Sciences*, 7(1), 1-284.

- Cosgrove, J.G., I. Agnarsson, M.S. Harvey y G.J. Binford. 2016. Pseudoscorpion diversity and distribution in the West Indies: sequence data confirm single island endemism for some clades, but not others. *Journal of Arachnology*, 44: 257–271.
- Dumitresco, M. y T. Orghidan. 1977. Pseudoscorpions de Cuba. En: *Résultats des Expéditions Biospéologiques Cubano-Roumaines à Cuba*. Ed. Academiei, Bucarest, 2: 99-124.
- Dumitresco, M. y T. Orghidan. 1981. Représentants de la fam. Cheiridiidae Chamberlin (Pseudoscorpionidea) de Cuba. En: *Résultats des Expéditions Biospéologiques Cubano-Roumaines à Cuba*. Ed. Academiei, Bucarest, 3: 77-87.
- Grimaldi, D.A., M.S. Engel y P.C. Nascimbene. 2002. Fossiliferous Cretaceous Amber from Myanmar (Burma): its rediscovery, biotic diversity, and paleontological significance. *American Museum Novitates*, 3361: 1–71.
- Hagen, H. 1868. The American pseudo-scorpions. *Record of American Entomology for the Year 1868*: 48-52.
- van der Hammen, L. 1986. Acarological and arachnological notes. *Zool. Meded., Leiden*, 60, 217–230.
- Harms, D. y J.A. Dunlop. 2017. The fossil history of pseudoscorpions (Arachnida: Pseudoscorpiones). *Fossil Records*, 20: 215–238.
- Harvey, M.S., 1992. The phylogeny and classification of the Pseudoscorpionida (Chelicerata: Arachnida). *Invertebrate Taxonomy*, 6: 1373–1435.
- Harvey, M.S. 2013. Pseudoscorpions of the World, versión 3.0. Western Australian Museum, Perth. <http://www.museum.wa.gov.au/catalogues/pseudoscorpions>
(Revisado 16 Abril 2018)

- Harvey, M.S., R. Barba, W. B. Muchmore y A. Pérez, G. 2007. *Pseudalbiorix*, a new genus of Ideoroncidae (Pseudoscorpiones, Neobisioidea) from central America. *Journal of Arachnology*, 34: 610–626.
- Harvey, M.S., J.G. Cosgrove, D. Harms, P.A. Selden, Ch. Shih, Ch. y Ch.Ch. Wang. 2018. The oldest chthonioid pseudoscorpion Arachnida: Pseudoscorpiones: Chthonioidea: Chthoniidae: A new genus and species from mid-Cretaceous Burmese amber. *Zoologischer Anzeiger*, 273: 102-111.
- Heurtault, J. 1994. Pseudoscorpions. In *Encyclopaedia Biospeologica*. (Juberthie, C. and Decu, V. Eds). Société de Biospeologie, Moulis and Bucarest, 1: 185-196.
- Hoff, C.C. 1946. New pseudoscorpions, chiefly neotropical, of the suborder Monosphyronida. *American Museum Novitates*, 1318: 1-32.
- Hoff, C.C. 1964. Atemnid and cheliferid pseudoscorpions, chiefly from Florida. *American Museum Novitates*, 2198: 1-43.
- Judson, M.L.I. 1992. African Chelonethi. Studies on the systematics, biogeography and natural history of African pseudoscorpions (Arachnida). Ph.D. thesis, Department of Pure and Applied Biology, University of Leeds: Leeds.
- Judson, M.L.I. 2000. *Electrobisium acutum* Cockerell, a cheiridiid pseudoscorpion from Burmese amber, with remarks on the validity of the Cheiridioidea (Arachnida, Chelonethi). *Bulletin of the Natural History Museum, London*, (Geology), 56: 79–83.
- Judson, M.L.I. 2005. Baltic amber fossil of *Garypinus electri* Beier provides first evidence of phoresy in the pseudoscorpion family Garypinidae (Arachnida: Chelonethi). In Logunov, D.V. and Penney, D. (eds), *European Arachnology 2003*

- (*Proceedings of the 21st European Colloquium of Arachnology, St.-Petersburg, 4-9 August 2003*): 127-131. Moscow: KMK Scientific Press Ltd.
- Judson, M.L.I. 2007. First fossil record of the pseudoscorpion family Pseudochiridiidae (Arachnida, Chelonethi, Cheiridioidea) from Dominican amber. *Zootaxa*, 1393: 45–51.
- Judson, M.L.I., 2009. Cheliferoid pseudoscorpions (Arachnida, Chelonethi) from the Lower Cretaceous of France. *Geodiversitas*, 31: 61–71.
- Judson, M.L.I., 2012. Reinterpretation of *Dracochela deprehendor* (Arachnida: Pseudoscorpiones) as a stem-group pseudoscorpion. *Palaeontology*, 55: 261–283.
- Muchmore, W.B. 1973. The pseudoscorpion genus *Mexobisium* in Middle America (Arachnida, Pseudoscorpionida). *Association for Mexican Cave Studies, Bulletin*, 5: 63-72.
- Muchmore, W.B. 1974. Pseudoscorpions from Florida. 3. *Epactiochernes*, a new genus based upon *Chelanops tumidus* Banks (Chernetidae). *Florida Entomologist*, 57: 397-407.
- Muchmore, W.B. 1980. Pseudoscorpions from Florida and the Caribbean area. 10. New *Mexobisium* species from Cuba. *Florida Entomologist*, **63**: 123-127.
- Muchmore, W.B. 1982. Pseudoscorpionida. In: *Synopsis and Classification of Living Organisms*. (Ed. S. P. Parker.), McGraw-Hill, New York. 2, pp. 96-102.
- Muchmore, W.B. 1990. Pseudoscorpionida. In Dindal, D.L. (ed.). *John Wiley and Sons: New York. Soil biology guide*: 503-527.

- Muchmore, W.B. 1991. Pseudoscorpions from Florida and the Caribbean area. 15. *Antilloplium*, a new genus with two new species in the western Antilles (Pseudoscorpionida: Chthoniidae). *Caribbean Journal of Science.*, 27(1-2): 23-27.
- Muchmore, W.B. 1992. Cavernicolous pseudoscorpions from Texas and New Mexico (Arachnida: Pseudoscorpionida). *Texas Memorial Museum, Speleological Monographs*, 3: 127-153.
- Murienne, J., Harvey, M.S. y G. Giribet. 2008. First molecular phylogeny of the major clades of Pseudoscorpiones (Arthropoda: Chelicerata). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 49: 170–184.
- Perrichot, V. 2004. Early Cretaceous amber from south-western France: insight into the Mesozoic litter fauna. *Geologica Acta*, 2: 9-22.
- Schawaller, W. 1991. The first Mesozoic pseudoscorpion, from Cretaceous Canadian amber. *Paleontology*, 34: 971-976.
- Schawaller, W., Shear, W.A. y P. M. Bonamo. 1991. The first Paleozoic pseudoscorpions (Arachnida, Pseudoscorpionida). *American Museum Novitates*, 3009: 1–24.
- Shear, W.A., Schawaller W. y P.M. Bonamo. 1989. Record of Palaeozoic pseudoscorpions. *Nature*, 341: 527-529.
- Shultz, J. W. 1990. Evolutionary morphology and phylogeny of Arachnida. *Cladistics*, 6, 1–38.
- Weygoldt, P. 1969. *The biology of pseudoscorpions*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 145 pp.

- Weygoldt, P. y H.F. Paulus. 1979. Untersuchungen zur morphologie, taxonomie und phylogenie der Chelicerata. II. Cladogramme und die entfaltung der Chelicerata. *J. Zool. Syst. Evol.*, 17, 117–200.
- Whalley, P.E.S. 1980. Neuroptera (Insecta) in amber from the Lower Cretaceous of Lebanon. *Bulletin of the British Museum of Natural History (Geology)*, 33: 157-164.
- Wheeler W.C. y C.Y. Hayashi. 1998. The phylogeny of the extant chelicerate orders. *Cladistics*, 14:173–192.
- Zaragoza, J.A. 2004. Pseudoescorpiones. En: *Curso práctico de entomología*. (Barrientos, J. A. Ed.): Asociacion Española de Entomología; Alicante: CIBIO. Centro Iberoamericano de la Biodiversidad; Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, Servei de Publicacions: 177-187.

CAPÍTULO 2

MATERIALES Y MÉTODOS GENERALES PARA LOS ESTUDIOS TAXONÓMICOS



Capítulo 2. Materiales y métodos generales para los estudios taxonómicos

2.1. Material examinado

Para el presente estudio se revisaron un total de 531 ejemplares, 400 (Sternophoridae), 126 (Olpiidae) y cinco del género *Antillobisium* (Bochicidae), todos depositados en las Colecciones Aracnológicas del Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana.

Se revisó la serie tipo de *Antillolpium cubanum* Muchmore, 1991 (Olpiidae), con los identificadores WM4522.03001 (macho holotipo) y WM4243.01001 (macho paratipo) (CZACC).

Además, como material comparativo se estudiaron ejemplares de la serie tipo y material adicional de las familias Sternophoridae (15) y Olpiidae (43), pertenecientes a la colección de C. C. Hoff, depositados en el Museo Americano de Historia Natural (MAHN), Nueva York, EE. UU. (Tabla 2.1).

ACRÓNIMOS:

CZACC: Colecciones Aracnológicas del Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba.

FSCA: Florida State Collection of Arthropods, Gainesville, EE. UU.

AMNH: American Museum of Natural History, New York, EE. UU.

MCZ: Museum of Comparative Zoology, Harvard, EE. UU.

ZMUA: Zoologisch Museum, University of Amsterdam, The Netherlands.

Tabla 2.1. Material examinado en las colecciones del Museo Americano de Historia Natural, Nueva York, EE. UU.

Familia	Especie	Sexo y número	Localidad
Stemophoridae	<i>Garyops depressus</i> Banks, 1909	♂ S-2782.2, ♂ S-2792.4, ♀ S-2829.2, ♀ S-2840.1, ♀ S-2792.3, ♀ S-2791.1, ♂ S-2783.7, ♂ S-2794.3, ♂ S-2783.8	EE. UU., Florida
	<i>Idiogaryops paludis</i> (Chamberlin, 1932)	♀ S-2826.2, ♂ S-2887.?, ♀ S-2951.3, ♀ S-2942.2, ♀ S-2877.3	EE. UU., Florida
	<i>Idiogaryops pumilus</i> (Hoff, 1963)	♀ paratype S-3782.3	EE. UU., Florida
Olpidae	<i>Aphelolpium scitulum</i> Hoff, 1964	♂ paratipo S-2977.4, ♀ paratipo S-2979.3, ♀ paratipo S-2953.3, Tritoninfa S-3047.6, Deutoninfa S-2613.11	Jamaica
	<i>Hoffhorus cinereus</i> (Hoff, 1945)	Tritoninfa 5559-5-423.1	Trinidad and Tobago
	<i>Novohorus suffuscus</i>	♀ paratipo 5459-S-	Isla Mona, Puerto Rico

	Hoff, 1945	129.8, ♀ paratipo 5584-S-129.16, ♂ paratipo 5583-S-129.15, ♂ paratipo 5458-S-129.7, ♂ paratipo 5457-S-129.6, ♂ 5228-S-133,	
	<i>Novohorus suffuscus</i> Hoff, 1945	♂ S-2954.3, ♀ S-2954.4, ♀ S-2953.6	Jamaica
	<i>Pachyolpium aureum</i> (Hoff, 1945)	♂ paratipo 5237-S-145.1	Puerto Rico
	<i>Pachyolpium fuscipalpus</i> (Muchmore, 1977)	♀ paratipo WM 3067.04003	Belice
	<i>Pachyolpium isolatum</i> (R.V. Chamberlin, 1925)	♀ S-4114.6	Jamaica
	<i>Pachyolpium medium</i> Hoff, 1945	♂ paratipo 5460-S-129.9, ♂ paratipo 5462-S-129.11, ♀ paratipo 5222-S-129.3, ♀ paratipo 5222-S-129.1, ♀ paratipo 5455-S-129.4, Tritoninfa paratipo 5581-S-129.13,	Isla Mona, Puerto Rico

		Tritoninfa paratipo 5461-S-129.10	
	<i>Pachyolpium medium</i> Hoff, 1945	♂ S-2979.1, ♂ S-2974.1, ♂ S-2613.9, ♂ S-2959.2, ♂ S-2611.7, ♀ S-2611.8, ♀ S-2588.2, ♀ S-2613.8, ♀ S-2585.4, Tritoninfa S-3044.3, Deutoninfa S-3051.5, Deutoninfa S-3088.2, Protoninfa S-2621.3, Protoninfa S-3051.6, Protoninfa S-3045.3	Jamaica
	<i>Pachyolpium puertoricensis</i> (Hoff, 1945)	♂ paratipo 5238-S-145.2, ♂ paratipo 5239-S-145.3, ♀ paratipo 5468-S-145.8	Puerto Rico

2.2. Métodos de recolecta de ejemplares y conservación

Para complementar el material de colecciones se realizaron expediciones a casi todas las provincias de Cuba para así tener una mayor representatividad de ambas familias. Para la recolección de los ejemplares se utilizó fundamentalmente el método directo por simple

inspección, donde se revisaron exhaustivamente los sustratos bajo piedra, bajo corteza tanto de árboles vivos como muertos y la hojarasca. En el caso de la hojarasca, ésta se tamizó en una bandeja de color blanco y se revisó directamente en el lugar. Para la captura de los ejemplares nos auxiliamos de un pincel de cerdas suaves, el cual se humedecía con etanol al 70 %.

Una vez capturados, los ejemplares se conservaron en frascos con etanol al 70% debidamente etiquetados con los datos de la localidad donde fueron recolectados, coordenadas geográficas, fecha, recolector y datos de historia natural.

2.3. Preparación de los ejemplares para su estudio y terminología utilizada

Para la preparación y montaje de los ejemplares de pseudoescorpiones éstos se transfirieron a un portaobjeto y utilizando un microscopio estereoscópico Carl Zeiss Stemi 2000-C se les hizo una fotografía del hábitus dorsal con una cámara digital Sony Cyber-shot DSC-W310 acoplada al microscopio, luego se le separaron ambos pedipalpos y de uno de ellos se separó la pinza, una pata I, una IV y ambos quelíceros. Se realizó una incisión en el abdomen a través de la membrana pleural por el lado donde se les separaron las patas. Para una mejor observación de las estructuras, los ejemplares se sometieron a un proceso de aclarado, para lo cual el ejemplar se transfirió a otro recipiente que contenía KOH al 10% o ácido láctico al 50-70%, en dependencia del grado de quitinización del ejemplar. El espécimen se dejó varias horas o toda una noche a temperatura ambiente en el caso del KOH o varios días en el caso del ácido láctico. Luego se examinó el ejemplar en un portaobjetos excavado con glicerina, utilizando un microscopio óptico Micromaster Fisher Scientific. Las preparaciones fueron temporales con el objetivo de poder observar el ejemplar y los apéndices previamente separados en la posición deseada. Luego el material se conservó en etanol al 70%.

En el caso de la especie nueva *Antillobisium tomasi*, la fotografía del hábitus se realizó in situ con una cámara Nikon D300S. Los detalles de los dientes de los dedos de las pinzas de los pedipalpos, de la seda tarsal subterminal de la pata IV y el rallum del quelícero se fotografiaron con un microscopio electrónico de barrido marca Hitachi S3000NJ.

La terminología utilizada es la propuesta por Chamberlin (1931), con modificaciones en la nomenclatura de los segmentos de los pedipalpos y patas (Harvey, 1992) y del *rallum* del quelícero (Judson, 2007). Para la fórmula del metatarso IV se siguió la metodología de Muchmore (1986), quién basó su sistema en las observaciones realizadas por Heurtault (1980a, 1980b, 1982) and Heurtault y Rebière (1983).

El orden en que aparecen tratados los géneros y especies en las descripciones es únicamente alfabético. Cuando se trata la distribución geográfica de los taxones, los países también se ordenaron alfabéticamente.

Para nombrar los tricobotrios de las pinzas de los pedipalpos y las sedas de los quelíceros se utilizaron las abreviaturas propuestas por Chamberlin (1931).

En el caso de las abreviaturas de los genitales masculinos y femeninos se utilizaron las empleadas por Legg (1974, 1975) y que se enuncian a continuación:

aa- apodema anterior

acey- atrio del canal eyaculatorio

ad- apodema dorsal

ag- atrio genital

agdp- atrio de la glándula dorsal posterior

al- apodema lateral

bl- bastón lateral

cey- canal eyaculatorio

pcl- placa cribiriforme lateral

pcm- placa cribiriforme media

ph- placa hialina

sgl- saco genital lateral

sgm- saco genital medio

2.4. Mediciones, dibujos y esquemas de distribución

Para las mediciones de los especímenes se utilizó un micrómetro ocular de escala lineal acoplado al microscopio óptico siguiendo la metodología utilizada por Chamberlin (1931) (Fig. 2.1). Las medidas se dan en mm y la abreviatura “L.” se refiere a la longitud, las ratios de los artículos indican la relación largo/ancho, excepto para las patas, donde se refiere a largo/profundidad. En el caso de las descripciones de las nuevas especies las medidas de los ejemplares van seguidas de las proporciones entre paréntesis.

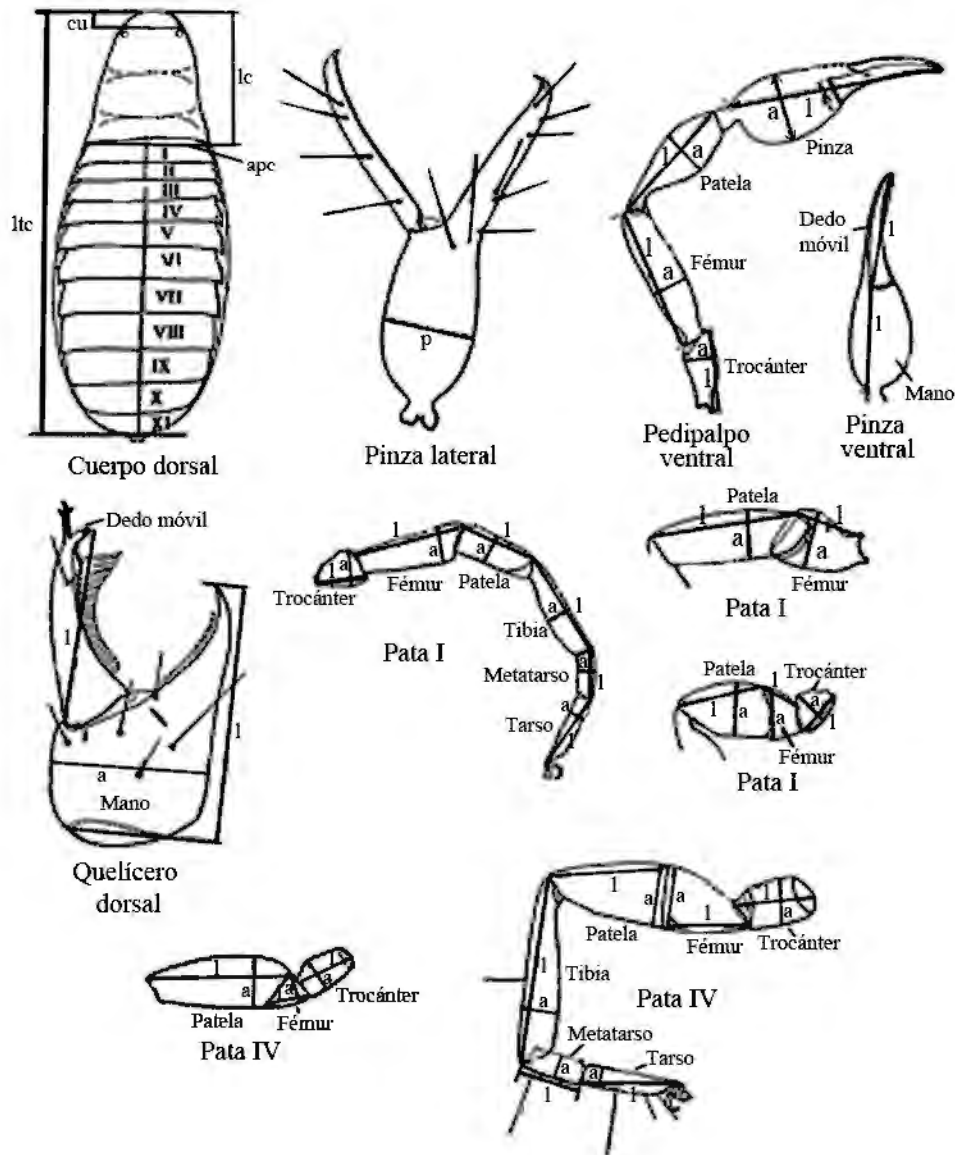


Figura 2.1. Líneas de referencia utilizadas para realizar las mediciones de los ejemplares de pseudoescorpiones (Modificado de Chamberlin, 1931). Abreviaturas: a, ancho; apc, ancho posterior del carapacho; cu, cucullus; l, largo; lc, longitud del carapacho; ltc, longitud total del cuerpo; p, profundidad.

Se dibujaron las estructuras de importancia taxonómica, haciendo especial énfasis en los genitales tanto femeninos como masculinos, estructuras que en la actualidad cobran mayor importancia a la hora de definir géneros y especies. Los dibujos se hicieron a

través de un procesamiento digital a partir de fotografías digitales de las diferentes estructuras con el programa CorelDraw X6.

Los esquemas de distribución geográfica fueron confeccionados en el programa MapInfo Professional 12.0 utilizando las coordenadas geográficas de las localidades registradas en la bibliografía y las obtenidas directamente en las expediciones de campo con un GPS marca Garmin.

2.5. Referencias bibliográficas

Chamberlin, J.C. 1931. The arachnid order Chelonethida. Stanford University Publications, *Biological Sciences*, 7(1): 1-284.

Harvey, M.S. 1992. The phylogeny and classification of the Pseudoscorpionida (Chelicerata: Arachnida). *Invertebrate Taxonomy*, 6: 1373-1435.

Heurtault, J. 1980a. Complément à la description de *Minniza vermis* Simon, 1881, espèce-type du genre (Arachnides, Pseudoscorpions, Olpiidae). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris*, (4) 2: 175-184.

Heurtault, J. 1980b. Données nouvelles sur les genres *Xenolpium*, *Antiolpium*, *Indolpium* et *Euryolpium* (Arachnides, Pseudoscorpions). *Revue Suisse de Zoologie*, 87: 143-154.

Heurtault, J. 1982. Le développement postembryonnaire chez deux espèces nouvelles de Pseudoscorpions Olpiinae du Venezuela. *Revue de Nordest Biologie*, 3: 57-85.

Heurtault, J. y J. Rebière. 1983. Pseudoscorpions des Petites Antilles. I. Chernetidae, Olpiidae, Neobisiidae, Syarinidae. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris*, (4) 5: 591-609.

Judson, M.L.I. 2007. A new and endangered species of the pseudoscorpion genus *Lagynochthonius* from a cave in Vietnam, with notes on chelal morphology and the

- composition of the Tyrannochthoniini (Arachnida, Chelonethi, Chthoniidae). *Zootaxa*, 1627: 53–68.
- Legg, G. 1974. A generalised account of the female genitalia and associated glands of pseudoscorpions (Arachnida). *Bulletin of the British Arachnological Society*, 3: 42-48.
- Legg, G. 1975. A generalised account of the male genitalia and associated glands of pseudoscorpions (Arachnida). *Bulletin of the British Arachnological Society*, 3 :66-74.
- Muchmore, W.B. 1986. Redefinition of the genus *Olpiolum* and description of a new genus *Banksolpium* (Pseudoscorpionida, Olpiidae). *Journal of Arachnology*, 14: 83-92.

CAPÍTULO 3

REVISIÓN TAXONÓMICA DE LA FAMILIA STERNOPHORIDAE EN CUBA



Capítulo 3. Revisión taxonómica de la familia Sternophoridae en Cuba

3.1. Introducción

Actualmente la fauna de pseudoescorpiones de la familia Sternophoridae está representada en las Antillas por *Garyops depressus* Banks, 1909, que fue registrada en República Dominicana por Beier (1976). *Idiogaryops pumilus* (Hoff, 1963) se registró de la Isla Caimán Grande (Hounscome, 1980) y más recientemente Judson (1998) asignó a esta especie un ejemplar encontrado en ámbar dominicano. La tercera especie registrada para el área antillana es *Idiogaryops paludis* (Chamberlin, 1932), de las Islas Vírgenes Estadounidenses (Judson, 1998) y Puerto Rico (Barba, 2012).

Los escasos registros en el área del Caribe y la ausencia en América del Sur de representantes de Sternophoridae podrían deberse a que no se han encontrado con anterioridad por el insuficiente esfuerzo de recolecta realizado y porque si no se está realizando una búsqueda particular de estos arácnidos, son difíciles de encontrar en los lugares donde habita (Harvey, 1985b).

En el presente capítulo se pretende actualizar la composición taxonómica de la familia Sternophoridae en Cuba y elaborar claves dicotómicas para sus géneros y especies. También nos proponemos ofrecer datos de la historia natural de las especies, esquemas de distribución en el archipiélago cubano y esbozar algunas consideraciones biogeográficas con el interés de proponer las posibles hipótesis acerca de su llegada a Cuba.

3.2. Antecedentes

3.2.1. Historia de la taxonomía de la familia Sternophoridae

El primero en reconocer la familia Sternophoridae fue Chamberlin (1923), quien la ubicó como Sternophorinae, una nueva subfamilia de Cheliferidae y describe la primera especie del género *Sternophorus*, *S. sini* Chamberlin, 1923, de México. Chamberlin (1931) elevó a Sternophorinae a nivel familiar y le asignó un segundo género *Garyops* Banks, 1909, con la especie *G. depressus* Banks, 1909. Chamberlin (1932) describió *Sternophorus paludis* Chamberlin, 1932 de EE. UU., *S. ferrisi* Chamberlin, 1932 de México y *S. hirsti* Chamberlin, 1932 de Australia.

Beier (1953) describió una segunda especie del género *Garyops*, *G. centralis* Beier, 1953 de El Salvador. Hoff y Bolsterli (1956) publicaron nuevos registros de *Sternophorus paludis* para EE. UU., mientras que Hoff (1958) lista todas las especies conocidas de América del Norte descritas hasta ese momento.

Hoff (1963) a partir de tres sintipos de Banks (1909) redescubre *Garyops depressus* y describe una nueva especie *G. pumila* Hoff, 1963, actualmente *Idiogaryops pumilus*, así como el género *Idiogaryops*, en el que ubica a *Sternophorus paludis* como la especie tipo, basándose en la presencia de solo dos tricobotrios en el dedo móvil de la pinza del pedipalpo y las placas cribosas sin protuberancias. Beier (1967) describe *Sternophorus (Afrosternophorus) aethiopicus* Beier 1967 de Etiopía. Luego Beier (1971) describe *Sternophorus hirsti grayi* Beier, 1971 de Papúa-Nueva Guinea y crea un nuevo género, *Sternophorellus*, con la especie *Sternophorellus araucariae* Beier, 1971.

Murthy y Ananthakrishnan (1977) describen *Sternophorus indicus* y *S. (Sternophorus) transiens* de la India. En la revisión de los pseudoscorpiones de la familia Sternophoridae de la parte sur de la India, Sivaraman (1981) describe tres especies: *Sternophorus (Sternophorus) montanus*, *Sternophorus (Afrosternophorus) femoratus* y *Sternophorus (Afrosternophorus) intermedius* y un nuevo género *Indogaryops* Sivaraman, 1981, con la especie *I. amrithiensis*.

En la revisión mundial de Sternophoridae, Harvey (1985b), propuso cambios en la taxonomía de la familia utilizando los caracteres de los genitales femeninos y masculinos para la delimitación de los géneros y especies respectivamente, caracteres obviados por autores anteriores, que le daban mayor importancia a los caracteres morfológicos externos. Se sinonimizan *Sternophorus* con *Garyops* y *Sternophorellus* e *Indogaryops* con *Afrosternophorus*, quedando tres géneros definidos en la actualidad: *Garyops* Banks, 1909, *Idiogaryops* Hoff, 1963 y *Afrosternophorus* Beier, 1967, con un total de 20 especies a nivel mundial (Harvey, 2013).

Según Harvey (1985b), las especies del género *Garyops* se caracterizan por presentar siete tricobotrios en el dedo fijo de la pinza del pedipalpo y tres en el dedo móvil, además de los genitales femeninos formados por dos placas cribosas mediales con protuberancias laterales en forma de espolones. Hasta el presente este género tiene cuatro especies: *G. depressus* Banks, 1909; *G. sini* (Chamberlin, 1923); *G. centralis* Beier, 1953 y *G. ferrisi* (Chamberlin, 1932). *Idiogaryops* se redefine e incluye a todos

los representantes de Sternophoridae que tienen dos placas cribosas mediales sin protuberancias laterales y dos o tres tricobotrios en el dedo móvil de la pinza; debido a la importancia que presenta la tricobotriotaxia en la taxonomía del orden, se crean dos grupos: los que presentan dos tricobotrios en el grupo *paludis*, con *I. paludis* (Chamberlin, 1932); y los que presentan tres tricobotrios en el grupo *pumilus*, con *I. pumilus* (Hoff, 1963). Por último, el género *Afrosterphorus* Beier, 1967, caracterizado por presentar siete tricobotrios en el dedo fijo de la pinza del pedipalpo, dos o tres tricobotrios en el dedo móvil y las hembras con una placa cribosa medial sin protuberancias laterales. Sus representantes habitan en Australia, Camboya, Etiopía, India, Laos, Nepal, Papúa-Nueva Guinea, Sri Lanka, Tailandia y Vietnam, registrándose 14 especies hasta el presente: *A. aethiopicus* (Beier, 1967), *A. anabates* Harvey, 1985, *A. araucariae* (Beier, 1971), *A. cavernae* (Beier, 1982), *A. ceylonicus* (Beier, 1973), *A. chamberlini* (Redikorzev, 1938), *A. cylindrimanus* (Beier, 1951), *A. dawydoffi* (Beier, 1951), *A. fallax* Harvey, 1985, *A. grayi* (Beier, 1971), *A. hirsti* (Chamberlin, 1932), *A. nanus* Harvey, 1985, *A. papuanus* (Beier, 1975) y *A. xalyx* Harvey, 1985.

3.2.2. Caracteres de valor taxonómico en la familia Sternophoridae

Las especies de la familia Sternophoridae se identifican fácilmente por la presencia de un pseudoesternón entre las coxas (Fig. 3.1). Otras características son el carapacho posteriormente angulado y sin ojos; las glándulas de veneno presentes en ambos dedos de la pinza del pedipalpo; los dientes accesorios ausentes en ambos dedos de la pinza del pedipalpo; patas monotarsales y homofemorales, con la división del fémur/patela perpendicular al eje longitudinal de la pata; tarso de las patas sin sensilio elevado (Harvey, 1985b).

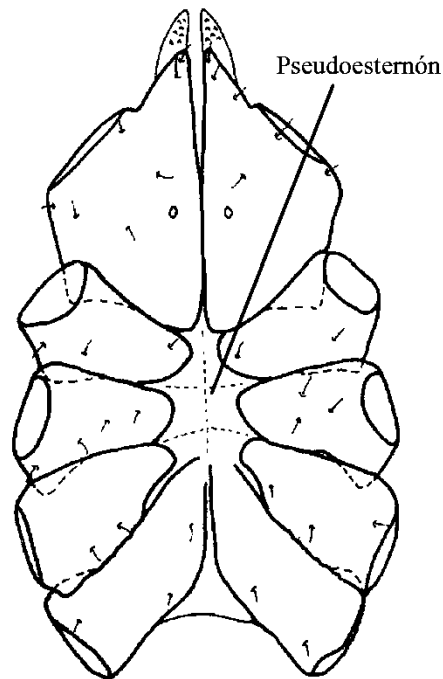


Figura 3.1. Esquema de la vista ventral del prosoma de un pseudoescorpión de la familia Sternophoridae donde se muestra el pseudoesternón entre las coxas.

Durante muchos años, diferentes autores utilizaron solo los caracteres morfológicos externos para diferenciar los géneros, caracteres que resultaban insuficientes para dividir la familia en géneros monofiléticos (Harvey, 1985b).

Chamberlin (1931), basado en la descripción de *Garyops depressus* hecha por Banks (1909), utilizó la presencia o ausencia de la constricción anterior del carapacho para separar los géneros *Garyops* de *Sternophorus*. Este carácter ha demostrado ser muy variable a nivel intraespecífico, encontrándose en una misma especie, ejemplares que no poseen constricción, otros que poseen una ligera constricción y algunos que la poseen bien diferenciada, como es el caso de *Afrosterophorus dawydoffi*, por lo que este carácter no es útil para la delimitación de géneros (Harvey, 1985b).

Beier (1967) y Sivaraman (1981) utilizaron para diferenciar algunos géneros la presencia de una capucha (*cucullus*), que se le denomina a la porción anterior del carapacho por delante de los ojos, pero se ha demostrado que todos los representantes

de Sternophoridae poseen esta estructura, careciendo de validez taxonómica para distinguir géneros (Harvey, 1985b).

Algunos autores han utilizado la ausencia del tricobotrio *sb* en el dedo móvil de la pinza del pedipalpo para distinguir géneros. De hecho, en la familia Larcidae se han venido distinguiendo dos géneros: *Larca* Chamberlin, 1930 y *Archeolarca* Hoff y Clawson, 1952 por poseer el primero de ellos tan sólo 2-3 tricobotrios en el dedo móvil de la pinza, mientras que el otro tiene 4; recientemente, Harvey y Wynne (2014) han sinonimizado ambos géneros por no encontrar diferencias significativas más allá de la tricobotriotaxia mencionada. Los géneros *Idiogaryops* y *Sternophorellus* se han separado de otros géneros por poseer solo dos tricobotrios en el dedo móvil de la pinza del pedipalpo, pero sus especies tipo son bastante similares a las especies que poseen tres tricobotrios en el dedo móvil. La posición relativa del tricobotrio *b* y *t* de todas las especies de la familia es similar y la única diferencia es la ausencia de *sb*, por lo que para mantener los límites genéricos mejor definidos se incluyen en un mismo género las especies que poseen dos y tres tricobotrios en el dedo móvil de la pinza del pedipalpo. No obstante, por la importancia taxonómica que presentan los tricobotrios dentro del orden Pseudoscorpiones, se han erigido dos grupos dentro de los géneros que poseen especies con diferente número de tricobotrios (dos y tres respectivamente) en el dedo móvil de la pinza, dentro de *Idiogaryops* los grupos *paludis* y *pumilus* y en *Afrosterphorus* los grupos *araucariae* y *aethiopicus* (Harvey, 1985b).

Por último, las sedas del quelícero también han sido utilizadas para definir géneros. Hoff (1963) señaló que la seda queliceral *sbs* estaba ausente en los géneros *Garyops* e *Idiogaryops*, mientras que Chamberlin (1931) identificó a la seda *is* como la que faltaba en *Sternophorus* y Murthy y Ananthakrishnan (1977) utilizaron este carácter para separar a *Sternophorus* de *Garyops*. El número de sedas del quelícero de todas las especies de la familia Sternophoridae es el mismo y la seda ausente es *ls* (Harvey, 1985b).

Por lo tanto, todos los caracteres morfológicos que se utilizaban tradicionalmente en la definición de los géneros pasaron a ser descartados, quedando solo los caracteres relacionados con los genitales. Actualmente se reconocen tres géneros definidos por los genitales femeninos: *Garyops* que posee dos placas mediales cribosas con protuberancias laterales, *Idiogaryops* con dos placas mediales cribosas sin

protuberancias y *Afrosterphorus* con solo una placa medial cribosa sin protuberancias (Harvey, 1985b).

3.2.3. Distribución geográfica de las especies de Sternophoridae en América

Hasta el presente, la fauna de pseudoscorpiones de la familia Sternophoridae en América se encuentra representada por los géneros *Garyops* e *Idiogaryops* (Fig. 3.2). Del primero, en las Antillas solo encontramos a *Garyops depressus* en República Dominicana, que además se distribuye en Florida, EE. UU. (Harvey, 1985b; Judson, 1998). *Garyops centralis* solo se ha registrado en la localidad tipo en La Unión, Cutuco, El Salvador; *G. ferrisi* se conoce de Michoacán, Baja California, México y *G. sini* se encuentra en Baja California, Golfo de California y Sonora, México (Harvey, 1985b).

Por otro lado, el género *Idiogaryops* cuenta con dos representantes en la fauna antillana *I. pumilus*, que se conoce de la isla Pequeño Caimán, pero además está en Florida, EE. UU. e *I. paludis*, que se encuentra en Puerto Rico, Saint John, Islas Vírgenes Estadounidenses y también en EE. UU., en los estados de Arkansas, Florida, Georgia, Illinois, Mississippi, North Carolina y Texas (Harvey, 1985b; Judson, 1998; Barba, 2012).

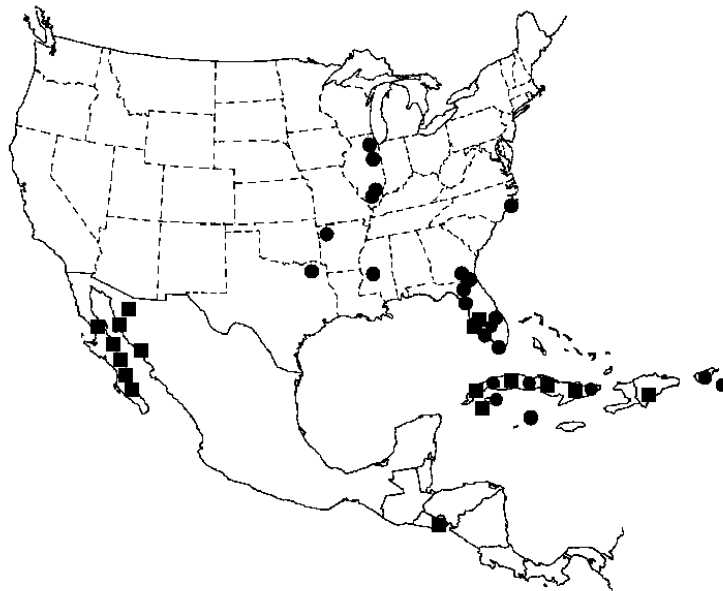


Figura 3.2. Distribución de los géneros de Sternophoridae presentes en América, *Garyops* (cuadrados) e *Idiogaryops* (círculos).

3.2.4. Historia natural de las especies de Sternophoridae en América

Los representantes de la familia Sternophoridae presentan el cuerpo adaptado morfológicamente para vivir debajo de la corteza de los árboles, por lo que son fundamentalmente de hábitos corticícolas (Harvey, 1985b; Judson, 1998).

Los ejemplares de *Garyops depressus* descritos por Hoff (1963) y los referidos por Brach (1979) de Florida, EE. UU. fueron recolectados debajo de corteza de *Pinus elliotti*, fundamentalmente de árboles vivos, porque se han encontrado pocos registros en árboles muertos. Judson (1998) revisó un ejemplar de esta misma especie, recolectado mediante el método de batido en un matorral espinoso en República Dominicana.

Los ejemplares de *Idiogaryops pumilus* en EE. UU. fueron recolectados bajo la corteza de *Metopium toxiferum*, del roble *Quercus virginianus*, y en musgo y madera podrida en la base de *Sabal palmetto* (Hoff, 1963), mientras que en la isla Pequeño Caimán se encontraron en matorrales altos (Hounscome, 1980). Por otro lado, *I. paludis* ha sido registrada bajo la corteza de diferentes especies como: *Pinus elliotti*, *Ilex cassine*, *Quercus virginianus*, *Platanus occidentalis* y *Carya alba* (Hoff y Bolsterli, 1956; Hoff, 1963; Weygoldt, 1969; Brach, 1979). Raramente, los especímenes registrados por Barba (2012) de la isla de Puerto Rico fueron encontrados bajo piedras en bosque sobre serpentina.

3.3. Resultados

3.3.1. Taxonomía

Familia Sternophoridae Chamberlin, 1923

Sternophorinae Chamberlin, 1923: 370-371.

Sternophoridae Chamberlin, 1931: 238; Beier, 1932a: 140; Beier, 1932b: 186; Roewer, 1937: 277-278; Beier, 1954: 136; Hoff, 1956: 3-4; Hoff, 1963: 2; Murthy y Ananthakrishnan, 1977: 117-118; Sivaraman, 1981: 313; Muchmore, 1982: 100; Harvey, 1985a: 151; Harvey, 1985b: 144-146; Harvey, 1991: 446; Harvey, 1992: 1425; Harvey, 1996: 259-260.

Género tipo: *Garyops* Banks, 1909 (= *Sternophorus* Chamberlin 1923)

Géneros incluidos: *Afrosterphorus* Beier, 1967; *Garyops* Banks, 1909; *Idiogaryops* Hoff, 1963.

Diagnosis: La familia se separa fácilmente del resto de las del orden por la presencia de un amplio pseudoesternón situado entre las coxas en la cara ventral del prosoma. Otros caracteres presentes son: carapacho posteriormente angulado y sin ojos; glándulas de veneno presentes en ambos dedos del pedipalpo; dientes accesorios ausentes de los dedos de las pinzas del pedipalpo; patas monotarsales y homofemorales, con la división del fémur/patela perpendicular al eje longitudinal de la pata; tarso de las patas sin sensilo elevado.

Descripción: Parte anterior del carapacho y pedipalpos de color pardo rojizo, el resto del cuerpo es de color marrón claro. Carapacho, pedipalpos y frecuentemente las patas, con estriaciones. Mano del quelícero con cuatro sedas, *ls* ausente, *sb* apicalmente roma; dedo móvil con una seda subdistal; *rallum* con cuatro sedas, la seda anterior muy ancha y frecuentemente con varias espínulas; galea de los machos simple, ocasionalmente con una o dos pequeñas ramas; galea de las hembras siempre con varias ramas. Carapacho angulado posteriormente, sin ojos, sin surcos transversales y con una pequeña capucha. Fémur del pedipalpo usualmente con una seda táctil subbasal situada dorsalmente. Dedo fijo de la pinza del pedipalpo con siete tricobotrios, dedo móvil con dos o tres tricobotrios; *eb* y *esb* basales, adyacentes, *est* situado en el medio de *eb* y *et*, *et* subdistal, *ib* e *isb* basales, adyacentes, opuestos a *eb* y *esb*, *ist* en el medio de *esb* y *est*, *it* ausente, *b* y *sb* subbasales, adyacentes, *t* submedial, *st* ausente, *sb* algunas veces ausente; areola del tricobotrio *sb* de forma diferente; por lo general presenta una larga seda cercana al tricobotrio *t*, aproximadamente con tres cuartos de la longitud de un tricobotrio, con una areola pequeña. Dedos de las pinzas sin dientes accesorios; cada uno con una hilera medio lateral de fuertes sedas curvas con forma de espátula, por lo general con más de estas sedas en el dedo móvil que en el dedo fijo; también presentan varias concavidades sensoriales, cada una con una pequeña seda roma. Glándula del veneno presente en ambos dedos de las pinzas del pedipalpo, *nodus ramosus* situado en el medio de *et* y *est* en el dedo fijo, ligeramente proximal a *t* en el dedo móvil. Coxas de las patas con una sección no esclerosada, denominada pseudoesternón. Patas homofemorales, unión del fémur y patela perpendicular al eje longitudinal de la pata; fémur siempre más corto que la patela; tarsos no segmentados, más cortos que la tibia;

patas III y IV con una seda táctil medial en la tibia y una seda táctil proximal en el tarso; tarsos sin un sensilo elevado; arolio más corto que las uñas. Terguitos y esternitos abdominales sin divisiones mediales. Membrana pleural longitudinalmente estriada. Espiráculos situados en la membrana pleural; el par anterior de tráqueas bastante largo, ramificándose dentro de las traqueolas en la tercera o la cuarta coxa; el par posterior de tráqueas muy corto, ramificándose casi inmediatamente. La apertura genital masculina es relativamente pequeña, atrio con varias sedas pequeñas (2-8). Los apodemas laterales (*al*) se extienden lateralmente y algunas veces se curvan anteriormente; estos apodemas se encuentran en la línea media. En algunas especies, en la porción dorsal de la armadura surge un apodema anterior (*aa*), el cual varía considerablemente en forma y tamaño. El par de apodemas dorsales (*ad*) son mayormente alargados y aguzados, pero varias especies muestran diferencias en forma y tamaño. Entre el apodema dorsal y el lateral existe un área transparente de cutícula denominada placa hialina (*ph*), muy difícil de observar al microscopio. La hilera lateral (*hl*) forma un círculo completo y frecuentemente se ensancha ventralmente, además posee una estructura ventral que frecuentemente termina bifurcada. La hilera lateral casi siempre se encuentra situada anteriormente en la armadura genital. En algunas ocasiones existe una estructura denominada foramina (*f*) situada en el área donde se fusionan la hilera lateral y el apodema lateral. Algunas especies de *Garyops* e *Idiogaryops* poseen un foramen donde se unen los apodemas laterales. Genitales femeninos con una o dos placas cribosas mediales, con o sin proyecciones, con un par de placas cribosas laterales. Espermatecas ausentes. Terguito y esternito XI fusionados, con varias sedas táctiles difíciles de contar. Ano situado terminalmente, placa anal ovalada.

Distribución: En América la encontramos en el sur de los EE. UU., América Central y la región del Caribe. En el viejo mundo se encuentra en África, Asia y Australia.

Garyops Banks, 1909

Garyops Banks, 1909: 305; Chamberlin, 1931: 238 (en parte); Beier, 1932a: 18 (en parte); Hoff, 1963: 2-3 (en parte). Especie tipo por designación original y monotipia *Garyops depressus* (pro *depressa*) Banks, 1909.

Sternophorus Chamberlin, 1923: 371, 1931: 238-239; Beier, 1932a: 16 (en parte); Murthy y Ananthakrishnan, 1977: 18 (en parte). Especie tipo por designación

original y monotipia *Sternophorus sini* Chamberlin, 1923. (sinonimizado por Harvey, 1985b: 152).

Especie tipo: *Garyops depressus* Banks, 1909

Especies incluidas: *G. centralis* Beier, 1953; *G. depressus* Banks, 1909; *G. ferrisi* (Chamberlin, 1932); *G. sini* (Chamberlin, 1923).

Diagnosis: Hembras con dos placas cribosas medias con protuberancias laterales. Dedo fijo de la pinza del pedipalpo con siete tricobotrios, dedo móvil de la pinza con tres tricobotrios.

Descripción: Ver Harvey, 1985b.

Distribución: Cuba (**nuevo registro**); El Salvador; Florida, EE. UU.; México; República Dominicana (Fig. 3.2).

Garyops depressus Banks, 1909

Figuras 3.3-3.11

Garyops depressa Banks, 1909: 305-306 (en parte); Beier, 1932a: 18; Hoff, 1958: 19, 1963: 4-7, Figs. 1-4; Beier, 1976: Brach, 1979: 34-38.

Tipos (No examinados): ♀ lectotipo (designada por Hoff, 1963: 4), ♂ paralectotipo, ♀ paralectotipo, Punta Gorda, Charlotte County, Florida, EE. UU., sin fecha, A. T. Slosson (MCZ).

Diagnosis: Galea de las hembras con tres ramas en la punta. Genitales masculinos con apodemas dorsales largos y finos. Pinza (con pedicelo) 0.97 a 1.18 mm (machos), 1.01 a 1.19 mm (hembra) de largo; 3.96 a 4.44 (macho) y 3.78 a 4.37 (hembra) veces tan largo como ancho.

Material examinado: CUBA: PROVINCIA PINAR DEL RÍO: Sierra del Infierno, Viñales, VI-1986, A. R. Estrada leg., 2 ♀♀. Inicio de la Playa Francés, Guanahacabibes, 20-II-2004, E. Fonseca Hdez. leg., bajo corteza, en bosque sobre carso, 7 ♀♀, 15 ♂♂. Playa Las Canas, Guanahacabibes, 25-VII-2002, D. Ortiz leg., bajo corteza de cedro, 6 ♀♀, 4 ♂♂. PROVINCIA ARTEMISA: Cayos Los Guzmanes, Guanimar, I-1978, L. B. Zayas y L. F. de Armas legs., 1 ♀. El Cajío, 9-II-2010, C. Martínez leg., bajo corteza de casuarina, herbazal, 1 ♀, 2 ♂♂. ISLA DE LA

JUVENTUD: Cayo Cantiles, Archipiélago de los Canarreos, 3-VI-1990, A. Ávila leg., bajo corteza, 1 ♂. Faro Carapachibey, 16-III-1990, A. Ávila leg., 1 ♂. Hato Nuevo, Cerro Caudal, III-1976, L. R. Hdez. leg., 1 ♂. Cayo Cantiles, Archipiélago de los Canarreos, 24-VI-1986, C. Rguez y R. M. Posada legs., bajo corteza de guao de costa, 3 ♀♀, 1 ♂. Cayo del Rosario, Archipiélago de los Canarreos, 28-IV-1986, C. Rguez, S. Cubillas y A. Kirkconell legs., bajo corteza de guao de costa, 1 ♀, 2 ♂♂. Cayo del Rosario, Archipiélago de los Canarreos, 1-V-1986, C. Rguez. y R. M. Posada legs., bajo corteza de guao de costa, 1m de altura, 3 ♀♀, 1 ♂. Cayo Matías, 24-II-1988, A. R. Estrada leg., 2 ♀♀. Zona 1, 19-IV-1986, A. Ávila leg., bajo corteza de pino, 1 ♀. Cayo Matías, parte sur, franja de mangle, 19-VIII-1990, A. Ávila leg., bajo corteza, 1 ♂. A 30 Km de Cocodrilo, Rincón Francés, 27-III-1990, A. Ávila leg., bajo corteza de guao y mangle, 5 ♀♀, 1 ♂. Laguna del Mudo, Punta del Este, a orilla de la laguna detrás del radar, 22-III-1990, A. Ávila leg., bajo corteza, 10 ♀♀, 8 ♂♂. PROVINCIA MATANZAS: Playa Girón, 14-IV-1987, I. Fdez., M. G. Casanova y R. Rguez. legs., bajo corteza, 10 ♀♀, 10 ♂♂. Alrededores de la Cueva El Brinco, Playa Girón, 28-VIII-1999, R. Barba leg., 3 ♀♀, 2 ♂♂. El Brinco, Playa Girón, Península de Zapata, 12-I-1993, A. Pérez leg., 5 ♀♀, 5 ♂♂. PROVINCIA VILLA CLARA: Cayo Santa María, II-2004, E. Fonseca Hdez. leg., bosque sobre arena, pts V, VI, 11 ♀♀, 15 ♂♂. Los mismos datos, excepto pts II, III, 9 ♀♀, 10 ♂♂. Los mismos datos, excepto pts VIII, IX, 14 ♀♀, 10 ♂♂. Los mismos datos, excepto X-2001, bajo corteza, 14 ♀♀, 12 ♂♂. Los mismos datos, excepto II-2002, bajo corteza, 6 ♀♀, 6 ♂♂. Los mismos datos, excepto La Cerquita, II-2002, bajo corteza, 1 ♀, 1 ♂. PROVINCIA SANCTI SPIRITUS: Jabira, Topes de Collantes, 27-IX-2001, R. Barba leg., bajo corteza, 1 ♀, 3 ♂♂. Los mismos datos, excepto I-VI-2001, R. Barba y E. Fonseca legs., bajo corteza, 11 ♀♀, 16 ♂♂. PROVINCIA CIEGO DE ÁVILA: Bosque "Las Coloradas", Cayo Coco, 28-III-1995, sin colector, bajo piedra, 8 ♀♀, 1 ♂. PROVINCIA LAS TUNAS: Puerto Manatí, X-1978, G. Alayón leg., bajo corteza, 1 ♀, 1 ♂. Los mismos datos, excepto sin microhábitat, 1 ♀. Punta Piedra, Puerto Padre, 1-X-1977, G. Alayón leg., 1 ♀. Puerto Manatí, X-1978, G. Alayón leg., 1 ♀. Loma del Tabaco, Puerto Manatí, X-1980, L. R. Hdez. leg., 1 ♀, 1 ♂. Mono Ciego, Puerto Manatí, III-1979, sin colector, bajo corteza de guao, 1 ♀, 4 ♂♂. Puerto Manatí, Manatí, 15-X-2012, R. Teruel y E. Oliva legs., bajo corteza, 5 ♀♀, 5 ♂♂. PROVINCIA GRANMA: Monte Gordo, 9 Km N Cabo Cruz, Niquero, X-1981, L. F. de Armas y L. R. Hdez. legs., 4 ♀♀, 1 ♂. Los

mismos datos, excepto 15-X-1981, 1 ♀. Cabo Cruz, Niquero, 15-X-1981, L. F. de Armas y L. R. Hdez legs., 1 ♀. Los mismos datos, excepto X-1981, 1 ♀, 1 ♂. El Macío, Pilón, 27-VI-2011, R. Teruel leg., bajo piedra, 1 ♀, 2 ♂♂. PROVINCIA HOLGUÍN: La Cuaba, 9-IV-1984, L. F. de Armas leg., 1 ♀, 1 ♂. Los mismos datos, excepto bajo piedra, 1 ♂. La Breña, S Moa, 6-XI-1999, L. F. de Armas leg., pinar, bajo corteza de pino muerto, 350 msnm, 1 ♀. El Yayal, S de la ciudad de Holguín, 25-III-2003, D. Ortiz leg., bajo corteza, 3 ♀♀, 3 ♂♂. PROVINCIA GUANTÁNAMO: Los Monitongos, Hatibonico, 2-II-1996, A. García-Debrás leg., 2 ♂♂.

Otro material examinado: ♀ Cerca de Archbold Biol. Sta., Highlands Co., Florida, EE. UU., 9-IV-1956, C. C. Hoff, bajo corteza de *Pinus elliotti*, S-2791.1. ♂ Archbold Biol. Sta., Highlands Co., Florida, EE. UU., 8-IV-1956, C. C. Hoff, bajo corteza de *Pinus elliotti*, S-2783.8. ♂ los mismos datos que la anterior, S-2783.7. ♂ los mismos datos que la anterior excepto 10-IV-1956, S-2792.4. ♂ los mismos datos que la anterior, excepto bajo corteza de árbol muerto, S-2794.3. ♀ los mismos datos que la anterior, S-2792.3. ♀ los mismos datos que la anterior excepto 16-IV-1956, S-2840.1. ♀ los mismos datos que la anterior excepto 15-IV-1956, S-2829.2. ♂ los mismos datos que la anterior, excepto 7-IV-1956, S-2782.2 (AMNH).

Descripción: Machos (Fig. 3.3): Carapacho 1.25-1.35 más largo que ancho, con 22-42 sedas, de las cuales 5-7 sedas en el margen anterior, con algunas lirifisuras y numerosos microporos sobre toda su superficie.



Figura 3.3. Macho de *Garyops depressus* Banks, 1909, vista dorsal. Escala: 1 mm.

Quelíceros con sérrula externa con 11-13 láminas. Coxas del pedipalpo con 6-8 sedas, de las cuales 2 más alargadas situadas en el extremo anterior, quetotaxia de las coxas de las patas: I: 4-5, II: 4-6, III: 4-5, IV: 4-5. Pedipalpos (Fig. 3.4) con fémur 0.73-0.96 y pinza (con pedicelo) 1.14-1.31 veces tan largos como el carapacho; trocánter 1.53-1.94, fémur 2.78-3.70, patela 2.27-3.91, pinza (con pedicelo) 4.19-5.31 (Fig. 3.5), pinza (sin pedicelo) 3.88-5.04 veces tan largo como ancho, mano (sin pedicelo) 2.07-3.00 veces tan larga como ancha, dedo móvil 0.64-0.95 tan largo como la mano (sin pedicelo). Con 20-25 dientes en el dedo fijo de la pinza y 18-24 dientes en el dedo móvil. Quetotaxia tergal: 5-7:6-7:4-7:5-10:6-14:5-15:5-15:5-13:5-12:10-12:8-10:2. Quetotaxia esternal: 0:10-14:(0)4-5(0):(1)4-11(1):6-14:7-16:7-13:5-10:6-12:10-15:8:2. Genitales con apodemas dorsales alargados y aguzados (Fig. 3.6). Pata IV con fémur+patela 2.11-3.00, tibia 2.50-3.57 y tarso 1.80-2.75 veces más largo que ancho (Fig. 3.7).

Medidas (10 machos): L. corporal 2.52-3.40. L. carapacho 0.82-1.14. Quelícero 0.18-0.24 por 0.10-0.14. Pedipalpo: Trocánter 0.38-0.68 por 0.23-0.36; fémur 0.60-1.04 por 0.20-0.34; patela 0.46-0.86 por 0.20-0.30; pinza (con pedicelo) 1.00-1.42 por 0.20-0.30; pinza (sin pedicelo) 0.89-1.34 por 0.22-0.30; mano (sin pedicelo) 0.44-0.84 por 0.22-0.30; L. dedo móvil 0.42-0.56 Pata I: trocánter 0.11-0.16 por 0.08-0.13; fémur 0.10-0.18 por 0.11-0.16; patela 0.16-0.29 por 0.12-0.19; tibia 0.21-0.28 por 0.08-0.11; tarso 0.13-

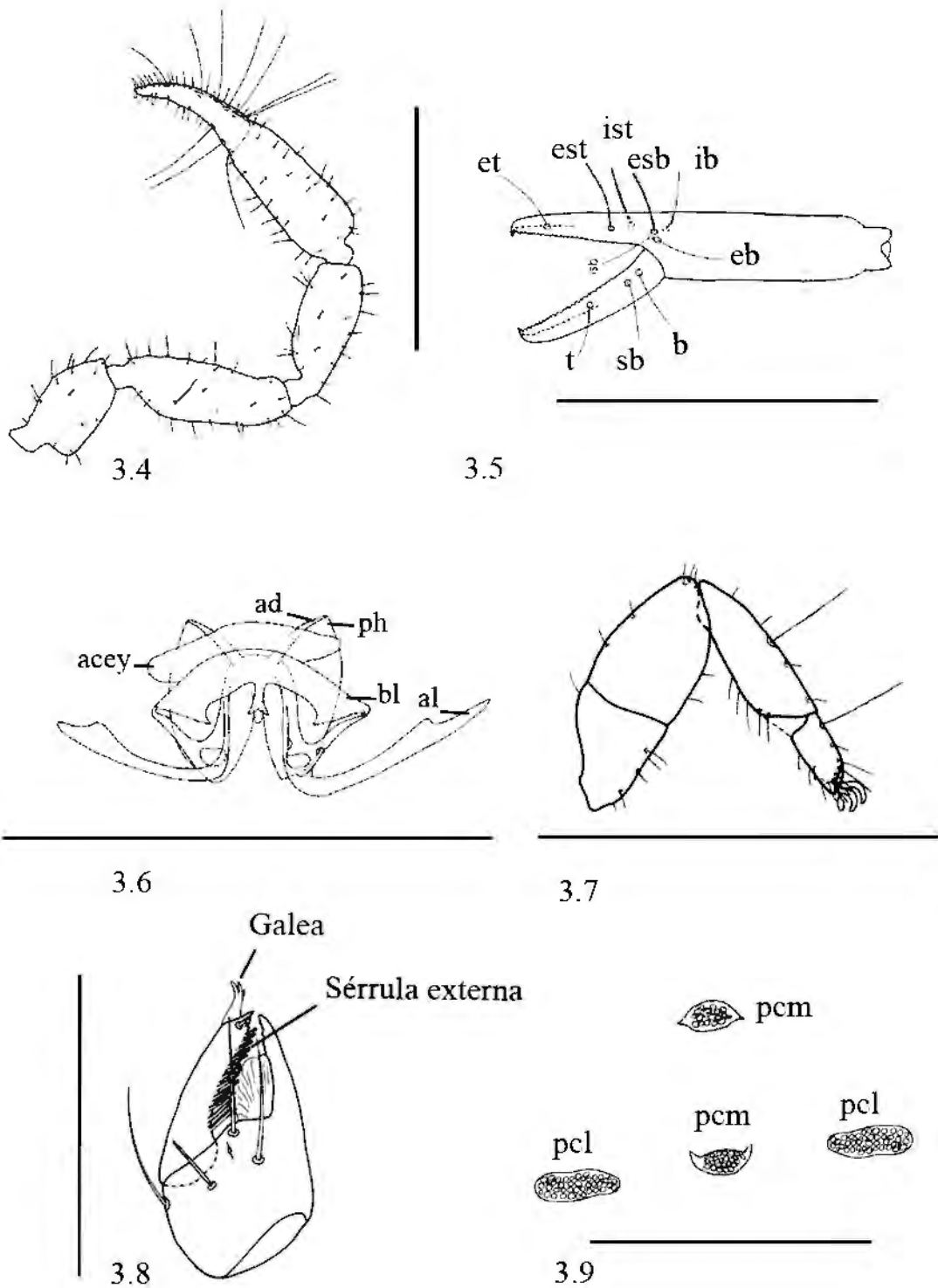
0.18 por 0.06-0.08. Pata IV: trocánter 0.12-0.22 por 0.11-0.20; fémur+patela 0.49-0.72 por 0.18- 0.26; tibia 0.36-0.50 por 0.12-0.16; tarso 0.16-0.24 por 0.06-0.10.

Hembras (Fig. 3.10): Parecidas a los machos, generalmente más grandes. Carapacho 1.18-1.36 más largo que ancho, con 20-24 sedas, generalmente con 6 sedas en el margen anterior, con algunas lirifisuras y numerosos microporos sobre toda su superficie.



Figura 3.10. Hembra de *Garyops depressus* Banks, 1909, vista dorsal. Escala: 1 mm.

Quelíceros con sérrula externa con 11-12 láminas (Fig. 3.8). Coxas del pedipalpo con 5-8 sedas, de las cuales 2 más alargadas situadas en el extremo anterior, quetotaxia de las coxas de las patas: I: 3-4, II: 4-5, III: 3-4, IV: 4. Pedipalpos con fémur 0.75-0.90 y pinza (con pedicelo) 1.11-1.28 veces tan largos como el carapacho; trocánter 1.56-1.93, fémur 2.73-3.52, patela 1.87-2.53, pinza (con pedicelo) 4.13-5.38, pinza (sin pedicelo) 3.87-5.15 veces tan largo como ancho, mano (sin pedicelo) 2.15-3.07 veces tan larga como ancha, dedo móvil 0.63-0.81 tan largo como la mano (sin pedicelo). Con 21-26 dientes en el dedo fijo de la pinza y 21-24 dientes en el dedo móvil. Quetotaxia tergal: 4-6:4-6:4-5:4-7:5-6:5-8:4-6:5-6:5-7:6-10:8-10:2. Quetotaxia esternal: 0:9-14:(0)4(0):(1)5-6(1):6-9:7-8:7-8:5-7:5-6:10:8-10:2. Genitales con dos placas cribosas medias con protuberancias (Fig. 3.9). Pata IV con fémur+patela 2.54-3.17, tibia 2.86-3.57 y tarso 2.20-2.75 veces más largo que ancho.



Figuras 3.4-3.9. *Garyops depressus* Banks, 1909: 3.4, pedipalpo derecho, macho, vista dorsal; 3.5, pinza izquierda, macho, vista lateral; 3.6, genitales masculinos, vista ventral; 3.7, pata IV, macho, vista lateral; 3.8, quelícero izquierdo, hembra, vista dorsal; 3.9, genitales femeninos, vista ventral. Escala: 1 mm (Figs. 3.4, 3.5, 3.7), 0.25 mm (Figs. 3.6, 3.8, 3.9).

Medidas (10 hembras): L. corporal 2.76-4.01. L. carapacho 0.98-1.20. Quelícero 0.18-0.24 por 0.10-0.14. Pedipalpo: Trocánter 0.48-0.64 por 0.28-0.36; fémur 0.74-1.06 por 0.25-0.34; patela 0.56-0.78 por 0.25-0.34; pinza (con pedicelo) 1.10-1.46 por 0.22-0.30; pinza (sin pedicelo) 1.02-1.40 por 0.22-0.30; mano (sin pedicelo) 0.56-0.86 por 0.22-0.30; L. dedo móvil 0.42-0.56 Pata I: trocánter 0.12-0.18 por 0.10-0.14; fémur 0.12-0.17 por 0.14-0.18; patela 0.20-0.28 por 0.14-0.20; tibia 0.24-0.30 por 0.08- 0.12; tarso 0.13-0.20 por 0.04-0.08. Pata IV: trocánter 0.12-0.20 por 0.14-0.20; fémur+patela 0.56-0.76 por 0.22- 0.27; tibia 0.40-0.52 por 0.13-0.17; tarso 0.16-0.26 por 0.08-0.10.

Distribución: Esta especie se encuentra muy bien distribuida por casi todo el archipiélago cubano (**nuevo registro**) (Fig. 3.11). Además, se ha registrado de Florida, EE. UU. y República Dominicana.

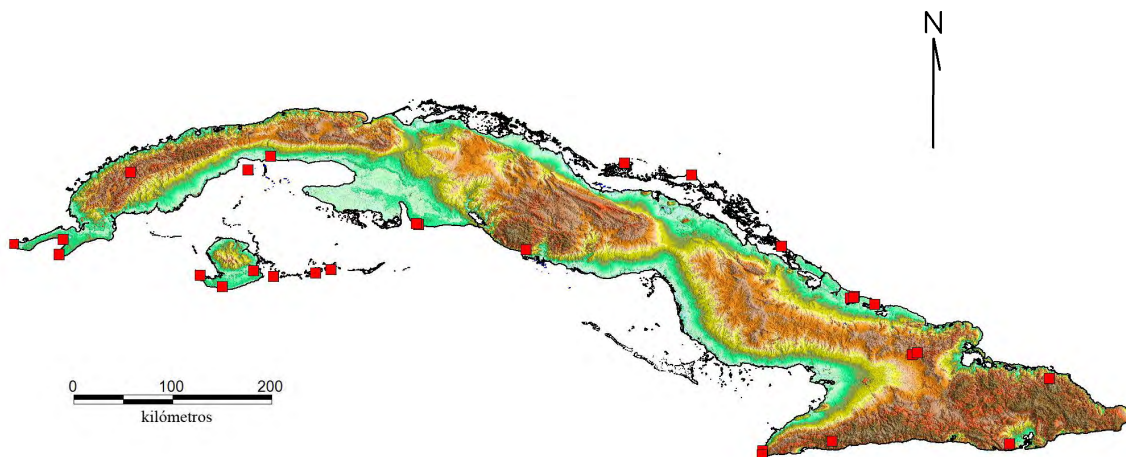


Figura 3.11. Distribución de *Garyops depressus* Banks, 1909 en Cuba.

Historia natural: En Cuba, casi todos los ejemplares han sido recolectados bajo corteza de árboles vivos o muertos. Se han encontrado bajo corteza de pino macho (*Pinus caribaea*), de cedro (*Cedrela odorata*) y casuarina (*Casuarina equisetifolia*), en las zonas costeras debajo de la corteza de guao de costa (*Metopium toxiferum*) y mangle. Existen solo dos registros bajo piedras, pero podrían ser accidentales debido a la caída de la planta donde se encontraban o desplazamiento hacia otro árbol, pues las especies

de Sternophoridae están fuertemente adaptadas a vivir debajo de la corteza de los árboles.

Comentarios: Los ejemplares cubanos de *Garyops depressus* Banks, 1909 presentan algunas diferencias en la longitud de la pinza (con pedicelo) de los machos (1.00-1.42 mm) y de las hembras (1.10-1.46 mm), así como en la ratio L/A (4.19-5.31) y (4.13-5.38), respectivamente, en comparación con los ejemplares de Florida, EE. UU. y República Dominicana que revisó Harvey (1985b) (L. de la pinza con pedicelo de los machos (0.97-1.18) y las hembras (1.015-1.19); ratio L/A (3.96-4.44) y (3.78-4.37), respectivamente.

Género *Idiogaryops* Hoff, 1963

Garyops Banks, 1909: 305 (en parte); Chamberlin, 1931: 238 (en parte); Beier, 1932a: 18 (en parte); Hoff, 1963: 2-3 (en parte).

Sternophorus Chamberlin: Beier, 1932a: 16 (en parte); Murthy y Ananthkrishnan, 1977: 16 (en parte).

Idiogaryops Hoff, 1963: 10-11. Especie tipo por designación original y monotipia *Sternophorus paludis* Chamberlin 1932.

Distribución: Cuba (**nuevo registro**); EE. UU. (Arkansas, Florida, Georgia, Illinois, Mississippi, North Carolina, Texas) e Isla Pequeño Caimán.

Diagnosis: Hembras con dos (ocasionalmente tres) placas medias cribosas sin protuberancias. Dedo fijo de la pinza del pedipalpo con siete tricobotrios, dedo móvil de la pinza con dos o tres tricobotrios.

Grupo *pumilus*

Diagnosis: Como el género, excepto que el dedo móvil de la pinza presenta tres tricobotrios, *b*, *sb* y *t*.

Idiogaryops pumilus (Hoff, 1963)

Figuras 3.12-3.16

Garyops depressa Banks 1909:305-306 (en parte); Hounscome 1980:85 (error de identificación).

Garyops pumila Hoff 1963:7-10, Figs. 5-6 (en parte).

Tipos: ♂ holotipo, Parker Islands, cerca de Lake Placid, Highlands County, Florida, EE. UU., bajo corteza de roble vivo (*Quercus virginianus*), 22 abril 1956, C. C. Hoff, AMNH, S-2886.8 (No examinado). ♀ paratipo, Mahogany Hammock, Parque Nacional Everglades, Florida, EE. UU., bajo corteza de *Metopium toxiferum*, 8 febrero 1958, F. C. Craighead, AMNH, S-3782.3 (Examinado). ♀ paratipo, Punta Gorda, Charlotte County, Florida, EE. UU., sin fecha, A. T. Slosson, MCZ, S-3791.3 (sintipo de *G. depressus*) (No examinado).

Diagnosis: Genitales masculinos con apodemas dorsales largos y finos. Pinza (sin pedicelo) con una longitud de 0 .865 a 0 .95 (machos), 0 .95 a 1 .07 mm (hembras).

Material examinado: CUBA: PROVINCIA PINAR DEL RÍO: Pozo Azul, El Cayuco, Guanahacabibes, 25-VIII-1999, R. Barba leg., bajo corteza, 1 ♀. PROVINCIA MAYABEQUE: Alrededor de la Cueva del Vaho, Boca de Jaruco, X-1996, Debrás, Mahe, Janett, Abel legs., 1 ♂. Los mismos datos que la anterior, excepto 1 ♀, 1 ♂. ISLA DE LA JUVENTUD: Después de la laguna de Carapachibey, 15-III-1990, A. Ávila leg., bajo corteza en monte a 200 m de la playa, 1 ♀. PROVINCIA CIENFUEGOS: Jardín Botánico de Cienfuegos, 2-V-2008, R. Barba leg., bajo corteza de troncos cortados, 5 ♀♀, 16 ♂♂. Los mismos datos, excepto 6-V-2008, bajo corteza en bosque de pino, 2 ♀♀, 2 ♂♂. Los mismos datos, excepto bajo corteza de *Sorindeia jugandifolia*, 10 ♀♀, 7 ♂♂. Los mismos datos, excepto bajo corteza de almácigo en bosque cerca de rocajal, 7 ♀♀, 12 ♂♂. Los mismos datos, excepto bajo corteza de tronco podrido en bosque cerca de rocajal, 1 ♂. PROVINCIA HOLGUÍN: Guayabal, La Caridad, Pinares de Mayarí, 6-I-1998, A. Lozada y P. Valdés legs., 1 ♀, 1 ♂. PROVINCIA SANTIAGO DE CUBA: La Mula, Guamá, IX-1980, L. F. de Armas y L. R. Hernández legs., 3 ♀♀, 3 ♂♂. Río La Mula, Guamá, VI-1999, R. Teruel leg., 3 ♂♂. PROVINCIA GUANTÁNAMO: Meseta del Toldo, 29-I-1996, A. Pérez leg., 1 ♀, 1 ♂. Los mismos datos que la anterior, excepto BioKarst, 1 ♀, 1 ♂. Alto Seibellal, Santa

María, Baracoa, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, 11-IV-2007, N. Hernández leg., bajo corteza de *Pinus cubensis*, 3 ♀♀, 2 ♂♂.

Descripción: Machos (Fig. 3.12): Carapacho 1.27-1.36 más largo que ancho, con 22-30 sedas, de las cuales 5-6 sedas en el margen anterior, con algunas lirifisuras y numerosos microporos sobre toda su superficie.



Figura 3.12. Macho de *Idiogaryops pumilus* (Hoff, 1963), vista dorsal. Escala: 1 mm.

Quelíceros con sérrula externa con 11-12 láminas. Coxas del pedipalpo con 5-8 sedas, de las cuales 2 más alargadas situadas en el extremo anterior, quetotaxia de las coxas de las patas: I: 3-5, II: 4, III: 4, IV: 4. Pedipalpos (Fig. 3.13) con fémur 0.69-0.76 y pinza (con pedicelo) 1.12-1.16 veces tan largos como el carapacho; trocánter 1.48-1.80, fémur 2.63-3.16, patela 2.30-2.45, pinza (con pedicelo) 4.18-5.33 (Fig. 3.14), pinza (sin pedicelo) 3.95-5.11 veces tan largo como ancho, mano (sin pedicelo) 2.59-3.00 veces tan larga como ancha, dedo móvil 0.52-0.78 tan largo como la mano (sin pedicelo). Con 20-25 dientes en el dedo fijo de la pinza y 19-22 dientes en el dedo móvil. Quetotaxia tergal: 6:5-8:4-6:5-7:5-7:5-8:6-9:7-9:6-8:T1T4-5T1T:8-12:2. Quetotaxia esternal: 0:5-6:(?)4-5(?):(1)4-7(1):6-8:7-8:7-8:6-9:6-8:T1T4-6T1T:10-15:2. Genitales con apodemas dorsales alargados y aguzados (Fig. 3.15). Pata IV con fémur+patela 2.20-2.56, tibia 2.33-3.36 y tarso 2.17-2.43 veces más largo que ancho.

Medidas (10 machos): L. corporal 1.90-2.62. Carapacho 0.72-0.86/0.53-0.64. Quelícero 0.12-0.16/0.08-0.10. Pedipalpo: Trocánter 0.34-0.41/0.20-0.24; fémur 0.50-0.64/0.19-0.22; patela 0.42-0.49/0.18-0.20; pinza (con pedicelo) 0.81-0.96/0.17-0.22; pinza (sin pedicelo) 0.77-0.92/0.17-0.22; mano (sin pedicelo) 0.44-0.54/0.17-0.18; Dedo móvil 0.26-0.39 Pata I: trocánter 0.08-0.12/0.08-0.09; fémur 0.08-0.12/0.10-0.12; patela 0.16-0.20/0.10-0.12; tibia 0.17-0.21/0.07-0.08; tarso 0.10-0.14/0.025-0.06. Pata IV: trocánter 0.12-0.15/0.10-0.12; fémur+patela 0.36-0.46/0.16-0.20; tibia 0.26-0.36/0.10-0.12; tarso 0.13-0.17/0.06-0.07.

Hembras (Fig. 3.17): Muy similares a los machos, generalmente son más grandes. Carapacho 1.28-1.37 más largo que ancho, con 19-28 sedas, de las cuales 5-6 sedas en el margen anterior, con algunas lirifisuras y numerosos microporos sobre toda su superficie.

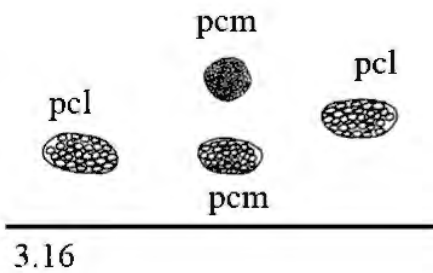
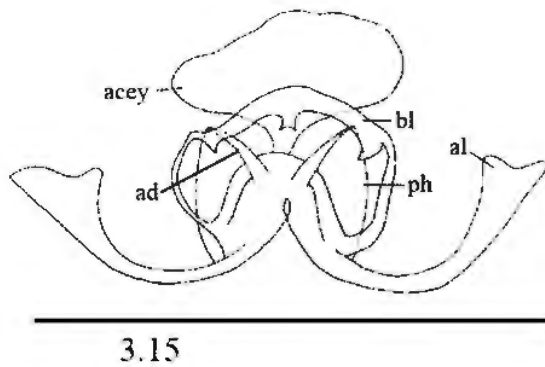
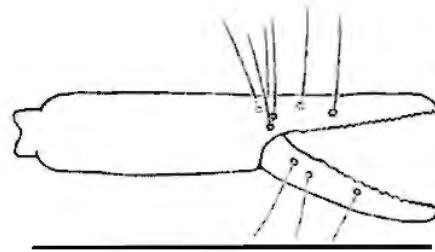
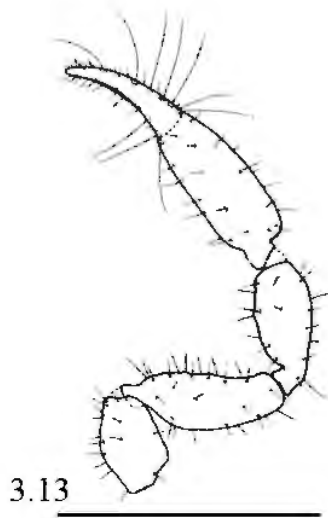


Figura 3.17. Hembra de *Idiogaryops pumilus* (Hoff, 1963), vista dorsal. Escala: 1 mm.

Quelíceros con sérrula externa con 11-12 láminas. Coxas del pedipalpo con 5-7 sedas, de las cuales 2 más alargadas situadas en el extremo anterior, quetotaxia de las coxas de las patas: I: 3-5, II: 4-5, III: 4-5, IV: 4-5. Pedipalpos con fémur 0.69-0.76 y pinza (con pedicelo) 1.10-1.20 veces tan largos como el carapacho; trocánter 1.69-1.95, fémur 2.89-3.24, patela 2.17-2.40, pinza (con pedicelo) 3.91-5.17, pinza (sin pedicelo) 3.70-4.89 veces tan largo como ancho, mano (sin pedicelo) 2.47-3.00 veces tan larga como

ancha, dedo móvil 0.67-0.85 tan largo como la mano (sin pedicelo). Con 23-25 dientes en el dedo fijo de la pinza y 20-21 dientes en el dedo móvil. Quetotaxia tergal: 5-6:5-7:4-6:2-6:5-7:6-8:6-8:6-8:6-7:T1T4T1T:8-12:2. Quetotaxia esternal: 0:7-8:(0)4-6(0):(1)6(1):5-8:5-8:6-8:6-8:7-8:T1T4T1T:10-12:2. Genitales con dos placas cribosas mediales sin protuberancias (Fig. 3.16). Pata IV con fémur+patela 1.95-2.56, tibia 2.13-3.20 y tarso 1.60-2.67 veces más largo que ancho.

Medidas (10 hembras): L. corporal 2.34-2.70. Carapacho 0.80-0.90/0.60-0.64. Quelíceros 0.16-0.17/0.08-0.11. Pedipalpo: Trocánter 0.36-0.43/0.20-0.24; fémur 0.55-0.66/0.19-0.20; patela 0.45-0.50/0.20-0.23; pinza (con pedicelo) 0.90-1.01/0.18-0.26; pinza (sin pedicelo) 0.84-0.96/0.18-0.26; mano (sin pedicelo) 0.47-0.55/0.18-0.21; L. dedo móvil 0.36-0.45. Pata I: trocánter 0.08-0.12/0.08-0.10; fémur 0.08-0.13/0.11-0.14; patela 0.17-0.20/0.11-0.14; tibia 0.16-0.21/0.07-0.10; tarso 0.13-0.14/0.05-0.07. Pata IV: trocánter 0.12-0.18/0.11-0.14; fémur+patela 0.37-0.49/0.18-0.23; tibia 0.32-0.36/0.10-0.16; tarso 0.13-0.20/0.06-0.10.



Figuras 3.13-3.16. *Idiogaryops pumilus* (Hoff, 1963): 3.13, pedipalpo derecho, macho, vista dorsal; 3.14, pinza derecha, macho, vista lateral; 3.15, genitales masculinos, vista ventral; 3.16, genitales femeninos, vista ventral. Escala: 1 mm (Figs. 3.13-3.14), 0.25 mm (Fig. 3.16), 0.15 mm (Fig. 3.15).

Distribución: Se encuentra distribuida por casi todo el territorio cubano (Fig. 3.18). También habita en las Islas Caimán y Florida, EE. UU.

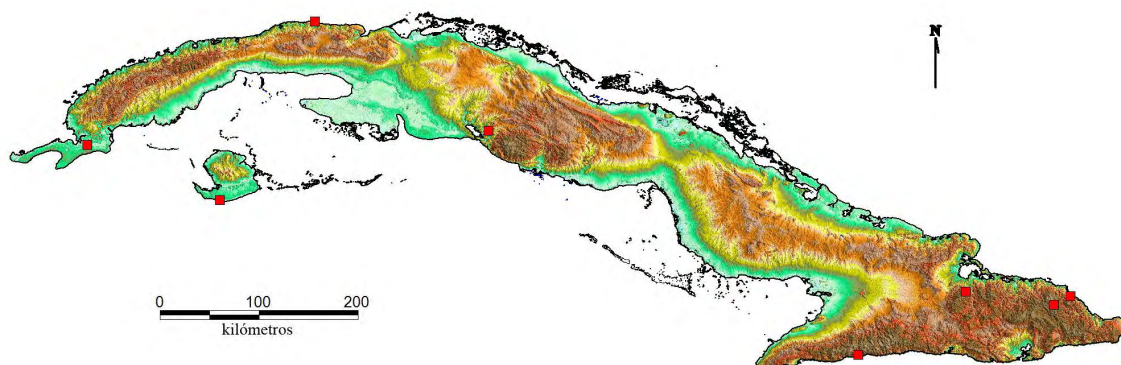


Figura 3.18. Distribución de *Idiogaryops pumilus* (Hoff, 1963) en Cuba.

Historia natural: Los ejemplares de Cuba se han encontrado viviendo siempre bajo corteza de árboles, tanto vivos como muertos, en pino (*Pinus cubensis*) y almácigo (*Bursera simaruba*).

Comentarios: Los ejemplares cubanos presentan pequeñas diferencias en las longitudes de la pinza del pedipalpo (sin pedicelo) 0.77-0.92 (machos) y 0.84-0.96 (hembras) con respecto a las registradas por Hoff (1963) en los ejemplares de Florida, EE. UU., donde los machos presentaban unos rangos de longitudes de las pinzas de 0.87 a 0.95 y las hembras de 0.95 a 1.07 mm.

3.3.2. Clave dicotómica para la identificación de los géneros de Sternophoridae

El primer autor en presentar una clave dicotómica de los géneros de la familia Sternophoridae fue Chamberlin (1931), en la que ubica los dos géneros existentes hasta ese momento, *Garyops* Banks, 1909 y *Sternophorus* Chamberlin, 1923 basándose en caracteres morfológicos externos del carapacho.

Harvey (1985b) propuso una clave utilizando caracteres de la morfología interna de los genitales femeninos para definir los géneros, pues los utilizados hasta ese momento eran superficiales e insuficientes para dividir la familia en géneros monofiléticos. Esta es la clave más aceptada en la actualidad, aunque tiene el inconveniente de que son necesarias las hembras adultas para su utilización.

1. - Hembras con dos placas cribiformes mediales-----2
- Hembras con una placa cribiforme medial-----*Afrosterphorus* Beier, 1932

2. - Placas cribiformes mediales con un par de protuberancias laterales -----
-----*Garyops* Banks, 1909
- Placas cribiformes mediales sin protuberancias laterales-----
-----*Idiogaryops* Hoff, 1963

3.3.3. Clave dicotómica para la identificación de las especies de Sternophoridae en las Antillas

Hasta la actualidad no existe ninguna clave para la identificación de las especies en la región de las Antillas. Para la presente se utilizaron caracteres morfológicos, tanto externos como de los genitales internos de las especies propuestos por Harvey (1985b).

1. - Hembras con dos placas cribiformes mediales sin un par de protuberancias laterales (*Idiogaryops*) -----2
- Hembras con dos placas cribiformes mediales con un par de protuberancias laterales -----*Garyops depressus* Banks, 1909
2. - Dedo móvil de la pinza del pedipalpo con dos tricobotrios -----
-----*Idiogaryops paludis* (Chamberlin, 1932)
- Dedo móvil de la pinza del pedipalpo con tres tricobotrios -----
-----*Idiogaryops pumilus* (Hoff, 1963)

3.4. Discusión

El registro de *Garyops depressus* Banks, 1909 e *Idiogaryops pumilus* (Hoff, 1963) en Cuba constituye el cuarto de la familia Sternophoridae en el Caribe. De las 20 especies conocidas hasta el momento a nivel mundial, tres han sido registradas en las Antillas y dos en Cuba, lo que la convierte en la isla con mayor riqueza de especies de esta familia en la región.

Garyops depressus ha sido registrada en 11 provincias del país y el municipio especial Isla de la Juventud y de los 312 ejemplares estudiados, solo 13 han sido recolectados bajo piedras, el resto debajo de la corteza de árboles, lo que reafirma el hecho de que estos pseudoescorpiones prefieren este sustrato para vivir. En *Idiogaryops pumilus* ocurre algo similar, aunque esta especie solo ha sido registrada hasta el momento en seis provincias e Isla de la Juventud y ninguno de los ejemplares fue encontrado bajo piedras, sino debajo de la corteza de árboles, tanto vivos como muertos.

Las medidas morfométricas de ambas especies difieren ligeramente de las presentadas por Hoff (1963), pero al parecer corresponden a variaciones intraespecíficas. El resto de los caracteres que definen a ambas especies, como los genitales masculinos con apodemas dorsales finos y alargados, se presentan en los ejemplares cubanos examinados.

3.5. Consideraciones biogeográficas

La teoría de la biogeografía de las islas esboza que el aislamiento geográfico y el área donde habita un organismo constituyen dos de los principales factores abióticos que conforman los patrones biogeográficos. Por otro lado, la historia natural, el nicho ecológico, la edad evolutiva y la capacidad de dispersión de los organismos también determinan su potencial para la colonización y posterior diversificación en las islas (Lomolino, 2010). Los linajes con poca capacidad de dispersión tienen menores ámbitos geográficos y están más estructurados geográficamente que los linajes que se dispersan fácilmente, ya que estos son más propensos a establecerse en una isla a través de un único evento de colonización o a través de vicarianza. Los grupos que son mejores dispersores son menos confiables a la hora de establecer hipótesis biogeográficas, lo que dificulta la inferencia de su verdadera historia geográfica (Cosgrove *et al.*, 2016).

Los pseudoescorpiones generalmente se consideran como arácnidos con baja capacidad de dispersión, aunque algunas especies son foréticas, comportamiento por el cual un animal es transportado por otro más grande, permitiendo que se disperse tan lejos como el anfitrión (Poinar *et al.*, 1998; Zeh *et al.*, 2003).

La presencia de representantes de la familia Sternophoridae en la región de las Antillas es antigua. Judson (1998) registró a *Idiogaryops pumilus* (Hoff, 1963) de ámbar fósil dominicano con una edad aproximada que ronda los 14-16 millones de años durante el Mioceno Inferior a Medio (Iturralde-Vinent y MacPhee, 1996), momento en que las Antillas Mayores estaban separándose unas de otras (Pindell y Barrett, 1990).

Según Harvey (1985b), la familia Sternophoridae podría haber tenido su origen en Gondwana, pero hasta el momento no existen registros de esta familia en América del Sur. Este autor presenta dos posibles causas de esta ausencia, una que se hayan extinguido y la otra que no hayan sido recolectados todavía. Esto último pudiera ser la explicación más acertada, porque estos pseudoescorpiones son de pequeño tamaño,

presentan colores pálidos y son de hábitos corticícolas, lo que los hace difíciles de encontrar. La presencia de representantes del género *Garyops* en El Salvador, México y el sur de los EE.UU., pudiera ser un indicio de la existencia de este grupo en América del Sur y que se distribuyeron hacia América del Norte a través de istmo de Panamá en el Plioceno (2.5-2.3 millones de años).

Garyops depressus e *Idiogaryops pumilus* se distribuyen por toda la isla de Cuba, pero también están registradas de Florida (EE. UU.) y República Dominicana (*G. depressus*) e Islas Caimán (*I. pumilus*). Esta distribución pudiera explicarse a través de varias hipótesis biogeográficas que aún no han sido probadas. Los ancestros de estas especies pudieron arribar a Cuba desde la Florida a través de foforesis o dispersión por balsas y luego pasar a República Dominicana e Islas Caimán de la misma manera. Otra hipótesis podría ser la colonización de Cuba en dirección contraria desde América del Sur cuando estuvo presente el puente de GAARlandia (35-33 millones de años), que unió el norte de América del Sur con la parte oriental de Cuba y hasta el centro del país (Iturralde-Vinent y MacPhee, 1999) (Fig. 3.19), luego podrían haber llegado a la Florida e Islas Caimán por foforesis o balsas de vegetación.

Existen otras familias de pseudoescorpiones donde también se ha observado un patrón de distribución parecida al de Sternophoridae, como por ejemplo *Pseudochiridium insulae* Hoff, 1964 (Pseudochiridiidae), registrada para Pinar del Río, en el occidente del país, pero también en Stock Island, Florida, EE. UU. y en República Dominicana (Barba y Alegre, 2013). Lo mismo sucede con *Bituberochernes mumae* Muchmore, 1974 (Chernetidae), registrada en Pinar del Río, Matanzas y Holguín, pero compartida con Florida, EE. UU. e Islas Caimán (Muchmore, 1979).

Un esfuerzo de recolecta mayor en la región de las Antillas y el norte de América del Sur ayudaría a obtener material de Sternophoridae que permitiría realizar estudios filogenéticos, tanto morfológicos como moleculares, que contribuirían a inferir mejor la dirección de los procesos corológicos de estos arácnidos y probar las posibles hipótesis biogeográficas que explicarían su distribución actual.

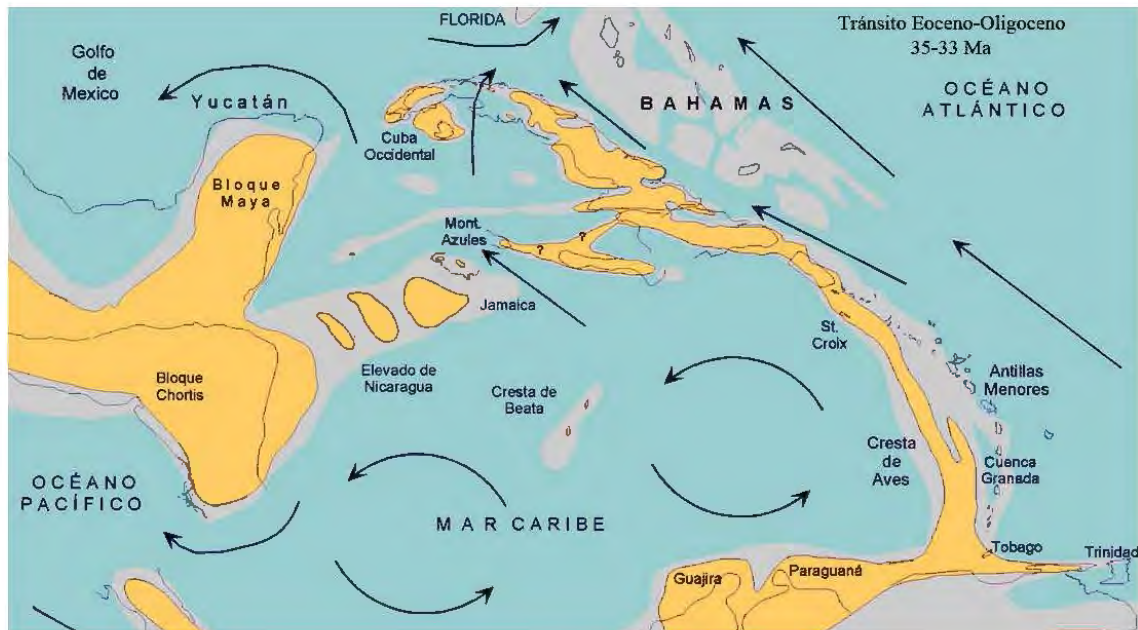


Figura 3.19. Paleogeografía del Caribe donde se representa el puente terrestre (GAARlandia) que posiblemente unió a Suramérica con las Antillas. Las flechas indican las posibles corrientes oceánicas superficiales (Modificado de Iturralde-Vinent y MacPhee, 1999).

3.6. Referencias bibliográficas

- Banks, N. 1909. New Pseudoscorpionida. *The Canadian Entomologist*, 41: 303-307.
- Barba, R. 2012. First record of the family Sternophoridae (Arachnida: Pseudoscorpiones) from Puerto Rico. *Revista Ibérica de Aracnología*, 20: 121-123.
- Barba, R. y A. Alegre. 2013. First record of the family Pseudochiridiidae (Arachnida: Pseudoscorpiones) from Cuba. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 29(3): 696-700.
- Beier, M. 1932a. Pseudoscorpionidea II. Suborder Cheliferinea. *Tierreich*, 58: 1-294.
- Beier, M. 1932b. Pseudoscorpionidea - Afterscorpione. In Kükenthal, W. y Krumbach, T. (eds), *Handbuch der Zoologie*, vol. 3 (2) (5): 117-192. Walter de Gruyter & Co.: Berlin und Leipzig.
- Beier, M. 1953. Pseudoscorpione aus El Salvador und Guatemala. *Senckenbergiana Biologica.*, 34:15-28.
- Beier, M. 1954. Pseudoscorpioniden aus dem Belgischen Congo. *Annales du Musée du Congo Belge, Sciences Zoologiques*, 1: 132-139.

- Beier, M. 1976. Pseudoscorpione von der dominicanischen Republik (Insel Haiti). *Revue Suisse de Zoologie*, 83: 45-48.
- Brach, V. 1979. Species diversity and distributional relationships of pseudoscorpions from slash pine (*Pinus elliotti* Eng.) in Florida (Arachnida, Pseudoscorpionida). *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*, 78: 32-39.
- Chamberlin, J.C. 1923. New and little known pseudoscorpions, principally from the islands and adjacent shores of the Gulf of California. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, (4) 12: 353-387.
- Chamberlin, J.C. 1931. The arachnid order Chelonethida. Stanford Univ. Publ., Univ. Ser., *Biological Sciences*, 7(1): 1-284.
- Chamberlin, J.C. 1932. On some false scorpions of the super-family Cheiridioidea. *Pan-Pacific Entomologist*, 8: 137-144.
- Cosgrove, J.G., I. Agnarsson, M.S. Harvey y G. Binford. 2016. Pseudoscorpion diversity and distribution in the West Indies: sequence data confirm single island endemism for some clades, but not others. *Journal of Arachnology*, 44: 257–271.
- Harvey, M.S. 1985a. Pseudoscorpionida. In Walton, D.W. (ed.), *Zoological catalogue of Australia*, vol. 3: 126-155. Australian Government Publishing Service: Canberra.
- Harvey, M.S. 1985b. The systematics of the family Sternophoridae (Pseudoscorpionida). *Journal of Arachnology*, 13: 141-209.
- Harvey, M.S. 1991. *Catalogue of the Pseudoscorpionida*. Manchester University Press: Manchester.
- Harvey, M.S. 1992. The phylogeny and classification of the Pseudoscorpionida (Chelicerata: Arachnida). *Invertebrate Taxonomy*, 6: 1373-1435.
- Harvey, M.S. 1996. The biogeography of Gondwanan pseudoscorpions (Arachnida). *Revue Suisse de Zoologie, hors série*, 1: 255-264.
- Harvey, M.S. & J.J. Wynne. 2014. Troglomorphic pseudoscorpions (Arachnida: Pseudoscorpiones) of northern Arizona, with the description of two new short-range endemic species. *Journal of Arachnology*, 42: 205-219.
- Hoff, C.C. 1956. Pseudoscorpions of the family Chernetidae from New Mexico. *American Museum Novitates*, 1800: 1-66.
- Hoff, C.C. 1958. List of the pseudoscorpions of North America north of Mexico. *American Museum Novitates*, 1875: 1-50.

- Hoff, C.C. 1963. Sternophorid pseudoscorpions, chiefly from Florida. *American Museum Novitates*, 2150: 1-14.
- Hoff, C.C. y J.E. Bolsterli. 1956. Pseudoscorpions of the Mississippi River drainage basin area. *Transactions of the American Microscopical Society*, 75: 155-179.
- Hounscome, M.V. 1980. *The terrestrial fauna (excluding birds and insects) of Little Cayman*. Pp. 81-90, *En: Geography and ecology of Little Cayman* (D. R. Stoddart y M.E.C. Giglioli, eds.), vol. 241: 81-90. Smithsonian Institution: Washington D.C.
- Iturralde-Vinent, M.A. y R.D.E. MacPhee. 1996. Age and paleogeographical origin of Dominican amber. *Science*, 273: 1850-1852.
- Iturralde-Vinent, M.A. y R.D.E. MacPhee. 1999. Paleogeography of the Caribbean region: implications for the Cenozoic biogeography. *Bulletin of American Museum of Natural History*, 238: 1-95.
- Judson, M.L.I. 1998. A sternophorid pseudoscorpion (Chelonethi) in Dominican Amber, with remarks on the family. *Journal of Arachnology*, 26: 419-428.
- Lomolino, M. 2010. *Biogeography 4th Edition*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Muchmore, W.B. 1979b. Pseudoscorpions from Florida and the Caribbean area. 8. A new species of *Bituberochernes* from the Virgin Islands (Chernetidae). *Florida Entomologist*, 62: 313-316.
- Muchmore, W.B. 1982. Pseudoscorpionida. In Parker, S.P. (ed.), *Synopsis and classification of living organisms*, vol. 2: 96-102. McGraw-Hill: New York.
- Murthy, V.A. y T.N. Ananthakrishnan. 1977. Indian Chelonethi. *Oriental Insects Monograph*, 4: 1-210.
- Pindell, J.L. y S.F. Barrett. 1990. Geological evolution of the Caribbean region: a plate-tectonic perspective. Pp 405-432. In *The Caribbean Region*. (G. Dengo, J.E. Case, eds.). Geological Society of America, Boulder, Colorado.
- Poinar, G.O., Jr., B.P.M. Curcic y J.C. Cokendolpher. 1998. Arthropod phoresy involving pseudoscorpions in the past and present. *Acta Arachnologica*, 47: 79-96.
- Roewer, C.F. 1937. Chelonethi oder Pseudoskorpione. In Bronns, H.G. (ed.), *Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs*, vol. 5(IV)(6)(1): 161-320. Akademische Verlagsgesellschaft M.B.H.: Leipzig.
- Sivaraman, S. 1981. Systematics of some South Indian sternophorid pseudoscorpions (Pseudoscorpionida, Monosphyronida). *Revue Suisse de Zoologie*, 88: 313-325.

Weygoldt, P. 1969. *The biology of Pseudoscorpions*. Harvard University Press, Cambridge, xiv+ 145 pp.

Zeh, J.A., D.W. Zeh y M.M. Bonilla. 2003. Phylogeography of the harlequin beetle-riding pseudoscorpion and the rise of the Isthmus of Panamá. *Molecular Ecology*, 12: 2759–2769.

CAPÍTULO 4

REVISIÓN TAXONÓMICA DE LA FAMILIA OLPIIDAE EN CUBA



Capítulo 4. Revisión taxonómica de la familia Olpiidae en Cuba.

4.1. Introducción

La familia Olpiidae se encuentra muy bien distribuida por casi todo el mundo y cuenta con 36 géneros y más de 260 especies (Harvey, 2013). Particularmente, esta familia está representada en América por un total de 17 géneros y 71 especies, de los cuales en la región de las Antillas se hallan 10 géneros y alrededor de 25 especies registradas (Harvey, 2013). Los géneros mejor representados son *Aphelolpium* Hoff, 1964, con cuatro especies y *Pachyolpium* Beier, 1931, con 11; el resto solo tiene una o dos especies presentes. Solo cinco géneros habitan exclusivamente en las Antillas: *Hoffhorus* Heurtault, 1976, con una especie en Trinidad y Tobago, *Leptolpium* Tooren, 2002, con una de Curazao, *Tricholpium* Tooren, 2011, de Isla Aves, *Heterohorus* Tooren, 2011, de Isla Los Frailes y, por último, *Antilloolpium* Muchmore, 1991, con dos especies: *A. hummelincki* Muchmore, 1991, de Islas Caimán y *A. cubanum* Muchmore, 1991; ésta última, es la única representante de la familia Olpiidae dentro de la fauna de pseudoescorpiones de Cuba y de la cual solo se han descrito los machos.

En el presente capítulo nos proponemos actualizar la composición taxonómica de la familia Olpiidae en Cuba, así como elaborar claves dicotómicas para sus géneros y especies. Además, pretendemos ofrecer datos de la historia natural de las especies y elaborar esquemas de distribución en el archipiélago cubano. Por otro lado, trataremos de esbozar algunas consideraciones biogeográficas con el interés de proponer las posibles hipótesis acerca de su llegada a Cuba.

4.2. Antecedentes

4.2.1. Historia de la taxonomía de la familia Olpiidae en América

Nathan Banks describió la subfamilia Olpiinae Banks, 1895, que incluyó en ese momento dentro de la familia Obiisidae (Banks, 1895). Años más tarde, Chamberlin (1930) le dio categoría de familia y ofreció una clave dicotómica, reconociendo dos subfamilias: Garypininae Daday, 1888, con cinco géneros (*Aldabrinus* Chamberlin, 1930, *Amblyolpium* Simon, 1898, *Garypinus* Daday, 1888, *Serianus* Chamberlin, 1930, y *Solinus* Chamberlin, 1930) y Olpiinae Banks, 1895, con siete (*Horus* Chamberlin, 1930, *Xenolpium* Chamberlin, 1930, *Apolpium* Chamberlin, 1930, *Minniza* Simon, 1881, *Olpium* L. Koch, 1873, *Calocheirus* Chamberlin, 1930 y *Hesperolpium*

Chamberlin, 1930). Beier (1932) compiló la información taxonómica de la familia hasta ese momento, registrando para las Américas 10 géneros y 29 especies agrupadas en las dos subfamilias descritas con anterioridad. Años más tarde, Hoff (1945) enmendó la diagnosis de la subfamilia Olpiinae y ofreció una clave dicotómica con todos los géneros de esta subfamilia, basándose en parte en la confeccionada por Roewer (1937). En el mismo trabajo, este autor creó dos tribus a partir de la naturaleza de la unión del fémur y la patela del primer par de patas: Olpini y Xenolpini; además, ofreció una diagnosis enmendada del género *Pachyolpium* Beier, 1931, describió cuatro nuevas especies (*P. aureum*, *P. puertoricensis*, *P. confundens* y *P. medium*) y tres géneros nuevos, dos de los cuales tienen representantes en nuestro hemisferio: *Neopachyolpium*, con *N. longum*, y *Novohorus*, con *N. suffuscus* y *N. cinereus*. Hoff (1956) describió un género nuevo, *Neoamblyolpium* Hoff, 1956, con *N. alienum*, propuso una nueva combinación y describió *Serianus dolosus* Hoff, 1956, todos dentro de la subfamilia Garypininae.

En una serie de trabajos sobre la fauna de pseudoescorpiones de la isla de Jamaica, Hoff (1964) enmendó las diagnosis de las tribus Olpiini y Xenolpini, así como la del género *Olpiolum*, en el que incluyó a *O. medium*, *O. elegans*, *O. modestum*, *O. aureum*, *O. puertoricensis*, *O. confundens*, *O. monae*, *O. peruanum* y *O. crassum*. De todas estas especies, *O. monae* se registró de Jamaica, pero además describió a *Olpiolum amplum* Hoff, 1964 y registró a *Pachyolpium adiposum* Hoff, 1945 y a *Novohorus suffuscus* Hoff, 1945. En el mismo trabajo, Hoff crea una tribu nueva, Hesperolpiini, en la que ubica los representantes de Olpiidae con conductos del veneno muy alargados, dentro de la cual describe el género *Aphelolpium* Hoff, 1964, con *A. scitulum* Hoff, 1964. Además, dentro de la subfamilia Garypininae describe *Serianus gratus* Hoff, 1964 y erróneamente ubica dentro de la subfamilia Garypinae en la familia Garypidae al género *Planctolpium* Hoff, 1964 con *P. arboreum* Hoff, 1964 como su especie tipo. Por último, ofrece una clave dicotómica con todas las especies de Jamaica pertenecientes al suborden Diplosphyronida.

Muchmore (1971) redescibió *Olpium obscurum* Banks, 1893 y la asigna al género *Novohorus*. Posteriormente, ese mismo autor revisó el género *Aldabrinus* en la Florida, ofreció una diagnosis enmendada, redescibió *Aldabrinus aldabrinus* Chamberlin, 1930 y describe a *Aldabrinus floridanus* Muchmore, 1974 (Muchmore, 1974). Beier (1976)

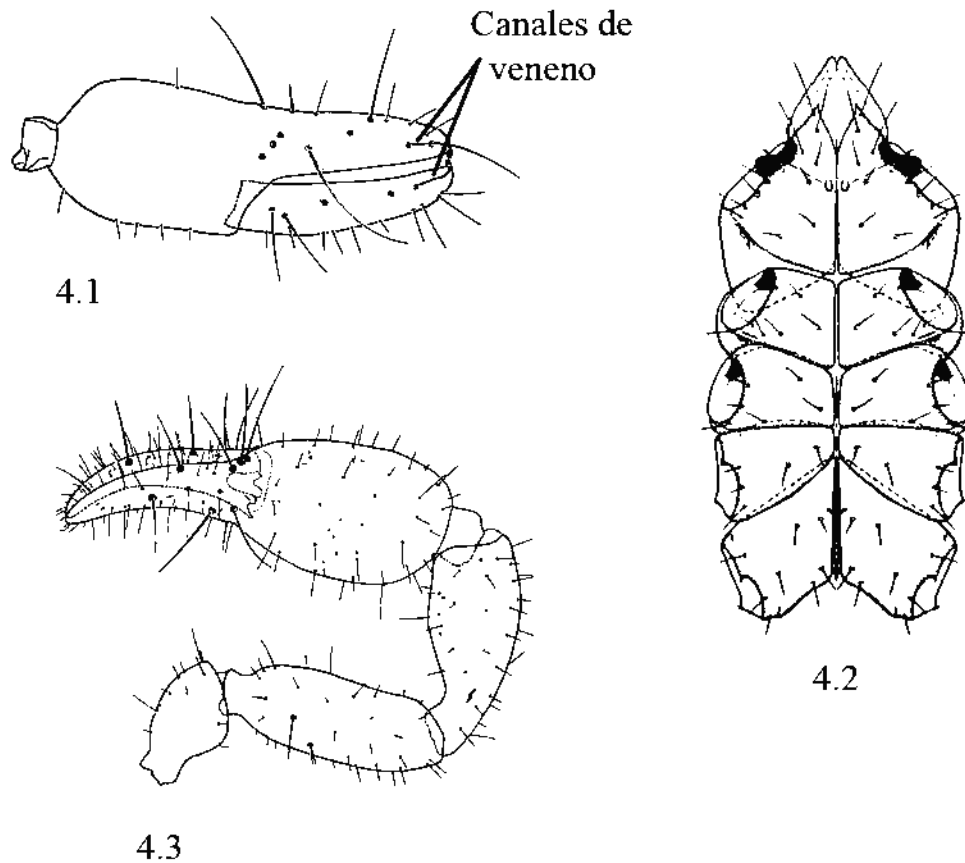
registra *Pachyolpium medium* (Hoff, 1945) y *Planctolpium arboreum* Hoff, 1964 para República Dominicana. Heurtault (1976) propuso un género nuevo, *Hoffhorus* a partir de *Novohorus cinereus* Hoff, 1945, ya que la disposición de los triconotrios *b*, *sb* y *st* del dedo móvil de la pinza del pedipalpo tienen una disposición diferente al resto de los representantes de ese género. Benedict y Malcom (1977) describieron un género nuevo, *Oreolpium*, con *O. nymphum* como especie tipo, que ubican dentro de la subfamilia Olpiinae, además sinonimizaron a *Pseudogarypinus marianae* (Chamberlin, 1930) con *Pseudogarypinus frontalis* (Banks, 1909). Dos años más tarde, Muchmore (1979) revisando pseudoescorpiones de la Florida, EE. UU., registró a *Olpiolum monae* (Hoff, 1945) y describió los adultos de *Novohorus obscurus* (Banks, 1893), desconocidos hasta ese momento, ya que solo se había descrito una tritoninfa. En el mismo estudio se describieron la segunda especie del género *Aphelolpium*, *A. cayanum* Muchmore, 1979 y dos especies de *Planctolpium*, *P. peninsulae* Muchmore, 1979 y *P. suteri* Muchmore, 1979. Además, se registraron por primera vez para la Florida a *Serianus gratus* Hoff, 1964 y *Serianus carolinensis* Muchmore, 1968, se dibujaron los genitales masculinos de *Aldabrinus floridanus* Muchmore, 1974 y se describió un género nuevo, *Solinellus* Muchmore, 1979, con *S. simberloffii* Muchmore, 1979, también se ofrece una clave dicotómica para los pseudoescorpiones de la Florida que están dentro del suborden Diplosphyronida. Muchmore (1980) describió tres especies: una perteneciente a la subfamilia Olpiinae (*Hesperolpium andrewsi* Muchmore, 1980) y dos a Garypininae (*Neoamblyolpium giulianii* Muchmore, 1980 y *Pseudogarypinus cooperi* Muchmore, 1980) y además ofreció una descripción más detallada de *Hesperolpium slevini* Chamberlin, 1923, basándose en material nuevo, ya que la descripción original carecía de muchos caracteres. Mahnert y Schuster (1981) describieron a *Pachyolpium atlanticum* Mahnert y Schuster, 1981 y esbozaron datos acerca de la biología y ecología de la especie. En el mismo año, Muchmore (1981) transfirió *Olpium minutum*, descrita por Banks (1908), al género *Serianus* y redescrbe la serie tipo de esta. Cinco años más tarde, Muchmore (1986) redefine el género *Olpiolum* Beier, 1931 y, como resultado, de las especies asignadas hasta ese momento al género solo mantiene a *O. medium* Beier, 1931 y *O. elegans* (Balzan, 1890), además crea un género nuevo, *Banksolpium*, a partir de *Olpiolum modestum* Banks, 1909 y describe a *Banksolpium magnum* Muchmore, 1986. Muchmore (1991) describe otro género nuevo: *Antilloolpium*, con dos especies: *A. hummelincki* y *A. cubanum*.

Tooren (1995), en su primer trabajo basado en la colección resultante de los viajes realizados al Caribe por el Dr. Wagenaar Hummelinck, ofrece un gran número de nuevos registros de localidad de *Aphelolpium scitulum* Hoff, 1964 para esta región, analiza la gran variabilidad intraespecífica de la especie y describe una nueva especie del mismo género, *A. brachytarsus* Tooren, 1995. Tooren (2002a) registra a *Apolpium rufeolum* Beier, 1959 para Venezuela, *Serianus gratus* Hoff, 1964 para Curazao, redescubre a *Pachyolpium arubense arubense* Beier, 1936 y describe *Pachyolpium arubense variabilis* Tooren, 2002, además de un género nuevo, *Leptolpium*, con *L. prospaeum* Tooren, 2002 como especie tipo. Este mismo autor, al revisar material de las Antillas Menores, describe *Pachyolpium confusum* Tooren, 2002 y *Amblyolpium martinensis* Tooren, 2002 y registra a *Novohorus incertus* (Beier, 1931) para dos localidades nuevas: Anguila y San Martín, además de ofrecer dos claves dicotómicas, una para las especies de *Pachyolpium* y otra para separar los géneros dentro de Olpiidae que tengan dos sedas táctiles en el dorso de fémur del pedipalpo (Tooren, 2002b). Años más tarde, Tooren (2011) como continuación de sus estudios acerca de la fauna de pseudoescorpiones de la región caribeña, describe dos especies nuevas de *Pachyolpium*, *P. leptotarsus* Tooren, 2011 y *P. dispersum* Tooren, 2011, además de dos nuevos géneros: *Tricholpium*, con *T. lasavensis* Tooren, 2011 y *Heterohorus*, con *H. losfrailensis* Tooren, 2011; además confecciona dos claves dicotómicas, una para los géneros de Olpiidae de las Antillas y otra con las especies de *Pachyolpium*. Más recientemente Cosgrove *et al.* (2016) en un trabajo sobre la diversidad y distribución de los pseudoescorpiones en las islas del Caribe, registran *Pachyolpium medium* Hoff, 1945 para Cuba, aunque no mencionaron las localidades donde fueron encontrados, ni se hizo referencia al material examinado en dicho estudio.

4.2.2. Caracteres de valor taxonómico de la familia Olpiidae

Chamberlin (1930) fue el primero en definir los caracteres morfológicos que caracterizan a la familia Olpiidae, dentro de los que se encuentran el arolio bifurcado, los terguitos y esternitos anteriores divididos, *rallum* de cuatro sedas, de las cuales una en algunas ocasiones puede estar muy reducida (subfamilia Garypininae) o arolio entero, con los terguitos y esternitos anteriores sin dividir y *rallum* con tres sedas (subfamilia Olpiinae). Luego se adicionaron otros caracteres como la presencia del aparato del veneno en ambos dedos de las pinzas de los pedipalpos (Fig. 4.1); la membrana pleural lisa e igualmente plegada; área coxal con ambos

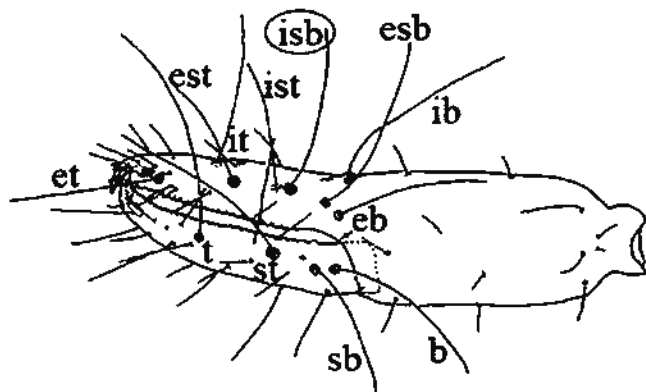
lados paralelos, nunca posteriormente ensanchada (Fig. 4.2); sedas del pedipalpo generalmente prominentes, alargadas y aguzadas (Fig. 4.3) (Chamberlin, 1931; Hoff, 1956, 1964; Muchmore, 1979; Tooren, 1995).



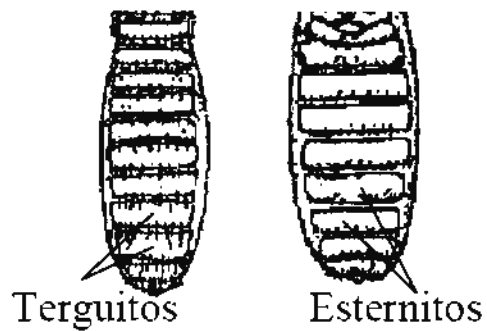
Figuras 4.1-4.3. Caracteres morfológicos utilizados para definir la familia Olpiidae según Chamberlin (1931); Hoff (1956, 1964); Muchmore (1979); Tooren (1995): 4.1, pinza del pedipalpo mostrando los canales del veneno en ambos dedos; 4.2, área coxal con ambos lados paralelos; 4.3, pedipalpo con sedas alargadas y aguzadas.

En años más recientes, desde que Judson (2005) elevó la subfamilia Garypininae a nivel de familia, el concepto de Olpiidae cambió, quedando conformada por dos subfamilias Olpiinae y Hesperolpiinae. Harvey y Štáhlavský (2010) revisaron los caracteres diagnósticos de Garypinidae y Olpiidae y definieron los caracteres morfológicos que comparten los pseudoescorpiones de ambas familias, siendo los de Olpiidae los que se enuncian a continuación: *Tricobotrio isb* en el margen externo de los dedos de las pinzas (Fig. 4.4); terguitos y estemitos no divididos (Fig. 4.5); *rallum* del quelícero con tres sedas (Fig. 4.6),

ocasionalmente reducido a dos sedas (*Neopachyolpium*, *Aphelolpium* y *Planctolpium*); arolio no dividido (Fig. 4.7); esternitos mediales sin sedas glandulares conspicuas; pinza sin el pedicelo desplazado paraxialmente; genitalia masculina sin un par de glándulas anterodorsales grandes.



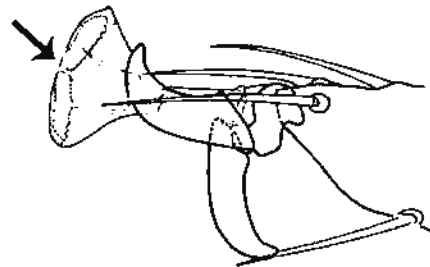
4.4



4.5



4.6



4.7

Figuras 4.4-4.7. Caracteres morfológicos utilizados para definir la familia Olpiidae según Harvey y Štáhlavský (2010): 4.4, pinza con tricobotrio *isb* en el margen externo del dedo fijo; 4.5, terguitos y esternitos no divididos; 4.6, *rathum* del quelícero con tres sedas; 4.7, arolio no dividido.

4.2.3. Distribución geográfica de las especies de Olpiidae en América

La familia Olpiidae se encuentra distribuida en el sur de los Estados Unidos, América Central, incluida la región del Caribe y América del Sur (Fig. 4.8). Los géneros con mayor número de especies son *Aphelolpium*, con cinco, *Apolpium* y *Stenolpium*, con siete, *Progarypus*, con nueve y *Pachyolpium*, con 23, de los cuales *Aphelolpium*, *Apolpium* y *Pachyolpium* tienen representantes en el área de las Antillas. Las especies de *Aphelolpium* se distribuyen en la Florida, EE. UU. y en islas de las Antillas Mayores y Menores, además de presentar un registro dudoso en las Islas Galápagos, Ecuador.

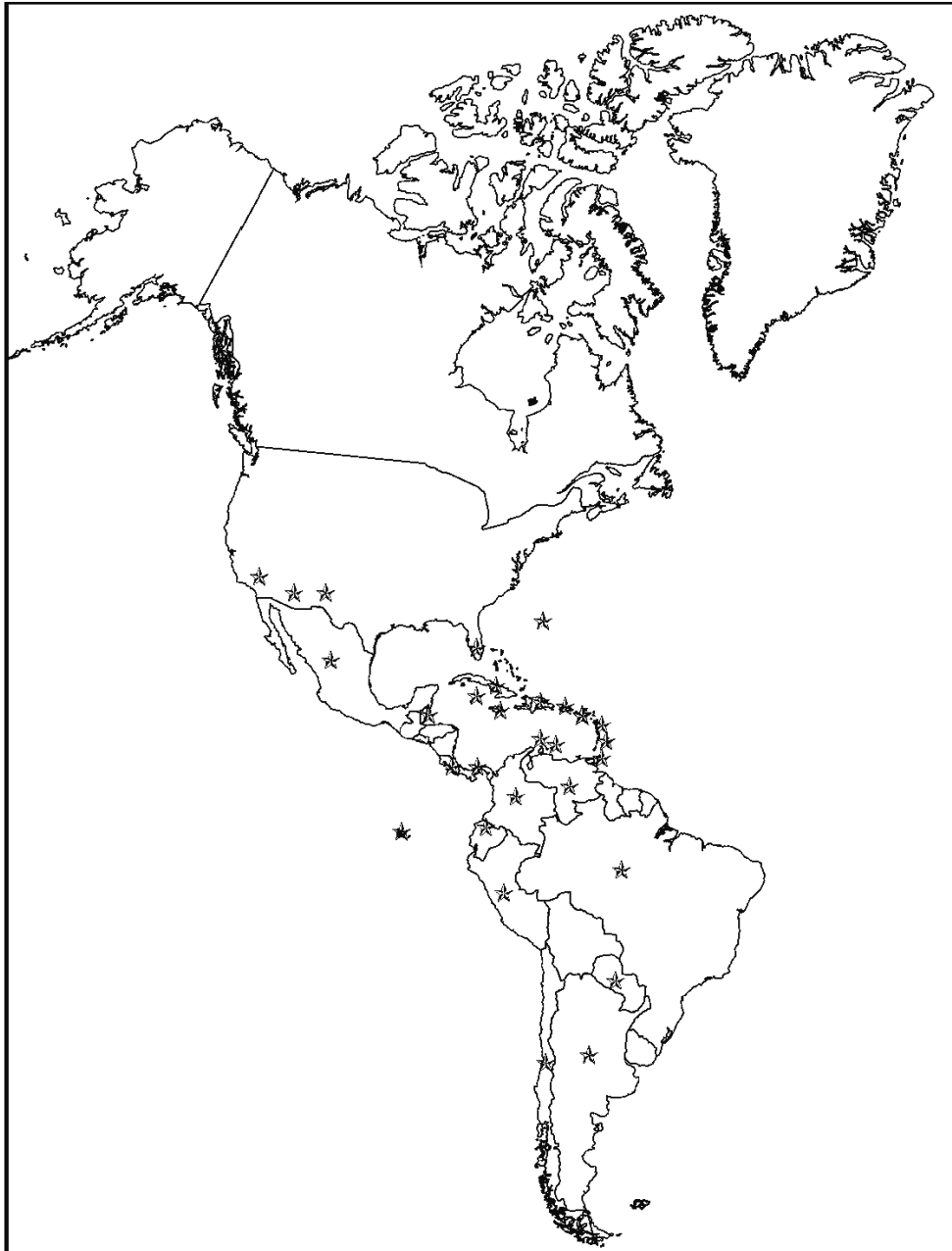


Figura 4.8. Distribución actual de la familia Olpiidae en América.

El género *Apolpium* tiene una especie registrada en Trinidad y Tobago, *A. parvum* Hoff, 1945, el resto de las especies se encuentra distribuido en Centro y Suramérica. Tanto el género *Stenolpium* como *Progarypus* no presentan ningún representante en las Antillas, sino que sus especies se distribuyen en países de Suramérica, el primero en Chile, Ecuador y Perú; el segundo, en Brasil, Chile, Paraguay y Perú. Por otro lado, de las 23 especies del género *Pachyolpium*, 11 están presentes en las Antillas, *P. amplum* (Hoff, 1964) en Jamaica; dos subespecies *P. arubense arubense* Beier, 1936 y *P. arubense variabilis* Beier, 1936 en las Antillas Menores; *P. aureum* Hoff, 1945 en Puerto Rico; *P. brevifemoratum* (Balzan, 1887) en Islas Vírgenes Británicas y también en Paraguay; *P. brevipes* (With, 1907) en algunas islas de las Antillas Menores; *P. confundens* Hoff, 1945 registrada en Puerto Rico; *P. confusum* Tooren, 2002 en San Eustaquio, Antillas Menores; *P. furculiferum* (Balzan, 1892) presente en Islas Caimán, San Vicente y las Granadinas e Islas Vírgenes Estadounidenses, aunque también tiene registros en Brasil y Venezuela; *P. isolatum* (R. V. Chamberlin, 1925) en Jamaica y Panamá; por último, *P. medium* Hoff, 1945 en República Dominicana, Jamaica, Puerto Rico y la Florida, EE. UU. El resto de las 12 especies del género *Pachyolpium* se encuentran distribuidas en Centro, Suramérica e Islas Bermudas.

Los géneros restantes de la familia Olpiidae en América presentan de una a tres especies. Con tres encontramos a *Planctolpium*, con *P. arboreum* Hoff, 1964 distribuida en Jamaica, México y República Dominicana; *P. peninsulae* Muchmore, 1979 en la Florida, EE. UU. y *P. suteri* Muchmore, 1979 en Alabama y la Florida, EE. UU. El género *Novohorus* tiene tres especies presentes en el Caribe y EE. UU., *N. incertus* (Beier, 1931) de Anguila, San Martín, Puerto Rico, Islas Vírgenes Británicas, Islas Vírgenes Estadounidenses y un registro dudoso de Venezuela; *N. obscurus* (Banks, 1893) de la Florida, EE. UU. y *N. suffuscus* Hoff, 1945 presente en Jamaica y Puerto Rico. *Antilloolpium* tiene dos especies, *A. cubanum* Muchmore, 1991 de Cuba y *A. hummelincki* Muchmore, 1991 de Islas Caimán. Los géneros *Hesperolpium*, *Banksolpium* y *Olpiolum* tienen, cada uno de ellos, dos especies registradas en Norte, Centro y Suramérica, pero ninguna registrada en las Antillas. El resto de los géneros presenta una única especie registrada en América, dos de ellos en territorio continental *Stenolpiodes* (Perú) y *Beierolpium* (Venezuela); el resto en islas de las Antillas Menores, *Hoffhorus* (Trinidad y Tobago); *Leptolpium* (Aruba, Bonaire y Curazao); *Tricholpium* (Las Aves) y *Heterohorus* (Los Frailes).