



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA**

**REVISIÓN TAXONÓMICA Y ZOOGEOGRÁFICA DE LOS
PICNOGÓNIDOS (CHELICERATA: PYCNOGONIDA) EN MÉXICO**

TESIS

QUE PARA OBTAR POR EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRA EN CIENCIAS
(BIOLOGÍA MARINA)

PRESENTA:
ANA LUZ Cerdán Morales

TUTOR PRINCIPAL:
DR. FERNANDO ÁLVAREZ NOGUERA
INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM

COMITÉ TUTOR:
Dr. Guillermo Salgado Maldonado
Instituto de Biología, UNAM
Dr. Sergio Cházaro Olvera
Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM
Dr. Michel Edmond Hendrickx Reners
Instituto de Ciencias del Mar y limnología Mazatlan, UNAM
Dra. Margarita Hermoso Salazar
Facultad de Ciencias, UNAM

Ciudad Universitaria, CD. MX., México NOVIEMBRE, 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**REVISIÓN TAXONÓMICA Y ZOOGEOGRÁFICA DE LOS
PICNOGÓNIDOS (CHELICERATA: PYCNOGONIDA) EN MÉXICO**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRA EN CIENCIAS
(BIOLOGÍA MARINA)

PRESENTA:
ANA LUZ Cerdán Morales

TUTOR PRINCIPAL:
DR. FERNANDO ÁLVAREZ NOGUERA
INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM

COMITÉ TUTOR:

Dr. Guillermo Salgado Maldonado

Instituto de Biología, UNAM

Dr. Sergio Cházaro Olvera

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM

Dr. Michel Edmond Hendrickx Reners

Instituto de Ciencias del Mar y limnología Mazatlan, UNAM

Dra. Margarita Hermoso Salazar

Facultad de Ciencias, UNAM

Ciudad Universitaria, CD. MX., México NOVIEMBRE, 2022

No era lo que yo quería,
pero era lo que necesitaba.

Anónimo

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México y en particular al Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología por la oportunidad y buenas atenciones que siempre tuvieron para mí.

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el recurso otorgado a este proyecto (No. CVU: 1045532).

A la Colección Nacional de Crustáceos (especialmente a Pepe Villalobos) gracias por darme las herramientas necesarias para culminar este trabajo en mis días más inciertos.

Quiero agradecerle al Dr. Fernando Álvarez porque sin conocerme confió en esta idea loca de mi cabeza. Gracias Fer por aventurarte conmigo en este mundo.

A mi comité tutorial, Dr. Guillermo Salgado, Dr. Sergio Cházaro, Dr. Michel Hendrickx y a la Dra. Margarita Hermoso gracias por sus atenciones y correcciones tan acertadas.

A mi papá Héctor Cerdán, verás cómo te sigo sorprendiendo y a mi mamá Antonia Morales que nunca falla, mil gracias por tanto. A mi hermana Tere Cerdán eres mi pilar para seguir y a mi cuñado Gildardo Ballado por siempre ser comprensivo conmigo. A mi amor, Carlos, que llegaste tan inesperadamente a mi vida, pero no pretendo que te vayas tan rápido. Agradezco a mi tía Sara Morales y a mi Madrina Margarita Morales, gracias por sus consejos y motivaciones. A mi tía Rocío Cerdán por todas las actividades enseñadas. Al Dr. Ascensión Capistran por seguir apoyándome y darme ideas y motivaciones para seguir con los artrópodos. A Ricardo Barradas, muchas gracias por el apoyo, no entiendo como en tan poco tiempo te llegue a querer tanto. Arency Toscano, Naoli Salas, Leydi Rodríguez, Abigail Ramírez, Mario Herrera e Indira Valdivia gracias por siempre estar en las buenas y en las malas. Gracias Alexa Desiderio por las noches de desvelo a mi lado. Por último, a Laura Remigio, Kevin Madrigal, y Joselyne Santillán, gracias porque los conocí aquí, confió en que nos irá bien y haremos grandes cosas juntos.

ÍNDICE

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN.....	11
ANTECEDENTES.....	17
JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	20
PREGUNTAS E HIPÓTESIS	21
OBJETIVOS.....	22
Objetivo general	22
Objetivos particulares.....	22
MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
RESULTADOS.....	25
DESCRIPCIONES.....	26
<i>Achelia sawayai</i>	26
<i>Ammothella appendiculata</i>	30
<i>Ammothella spinifera</i>	34
<i>Ammothella</i> sp.	38
<i>Nymphopsis duodorsospinosa</i>	40
<i>Tanystylum duospinum</i>	43
<i>Tanystylum orbiculare</i>	47
<i>Tanystylum</i> sp.	50
<i>Ascorhynchus castellioides</i>	52
<i>Ascorhynchus latipes</i>	55
<i>Eurycyde raphiaster</i>	58
<i>Pigrogromitus timsanus</i>	61
<i>Callipallene brevirostris</i>	65
<i>Callipallene</i> sp.....	69
<i>Nymphon aemulum</i>	71
<i>Anoplodactylus angulatus</i>	74
<i>Anoplodactylus batangensis</i>	77
<i>Anoplodactylus evelinae</i>	81

<i>Anoplodactylus mirim</i>	84
<i>Anoplodactylus pectinus</i>	87
<i>Anoplodactylus</i> sp.....	91
<i>Pycnogonum stearnsi</i>	93
<i>Pycnogonum rickettsi</i>	96
<i>Rhynchоторax philopsammum</i>	99
Larvas no determinadas	102
Listado taxonómico de picnogónidos en México.....	103
Zoogeografía de picnogónidos en México	110
DISCUSIÓN	114
CONCLUSIONES.....	119
LITERATURA CITADA	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de un picnogónido.....	13
Figura 2. Abundancia de los géneros de picnogónidos que se encuentran en la CNCR ..	25
Figura 3. Distribución de <i>Achelia sawayai</i>	28
Figura 4. Fotografías de <i>Achelia sawayai</i>	29
Figura 5. Distribución de <i>Ammothella appendiculata</i>	32
Figura 6. Fotografías de <i>Ammothella appendiculata</i>	33
Figura 7. Distribución de <i>Ammothella spinifera</i>	36
Figura 8. Fotografía de <i>Ammothella spinifera</i>	37
Figura 9. Fotografías de <i>Ammothella</i> sp.....	39
Figura 10. Distribución de <i>Nymphopsis duodorsospinosa</i>	41
Figura 11. Fotografías de <i>Nymphopsis duodorsospinosa</i>	42
Figura 12. Distribución de <i>Tanystylum duospinum</i>	45
Figura 13. Fotografías de <i>Tanystylum duospinum</i>	46

Figura 14. Distribución de <i>Tanystylum orbiculare</i>	48
Figura 15. Fotografías de <i>Tanystylum orbiculare</i>	49
Figura 16. Fotografías de <i>Tanystylum</i> sp.....	51
Figura 17. Distribución de <i>Ascorhynchus castellioides</i>	53
Figura 18. Fotografía de <i>Ascorhynchus castellioides</i>	54
Figura 19. Distribución de <i>Ascorhynchus latipes</i>	56
Figura 20. Fotografías de <i>Ascorhynchus latipes</i>	57
Figura 21. Distribución de <i>Eurycyde raphiaster</i>	59
Figura 22.-Fotografía de <i>Eurycyde raphiaster</i>	60
Figura 23. Distribución de <i>Pigrogromitus timsanus</i>	63
Figura 24. Fotografías de <i>Pigrogromitus timsanus</i>	64
Figura 25. Distribución de <i>Callipallene brevirostris</i>	67
Figura 26. Fotografías de <i>Callipallene brevirostris</i>	68
Figura 27. Fotografía de <i>Callipallene</i> sp.....	70
Figura 28. Distribución de <i>Nymphon aemulum</i>	72
Figura 29. Fotografías de <i>Nymphon aemulon</i>	73
Figura 30. Distribución de <i>Anoplodactylus angulatus</i>	75
Figura 31. Fotografías de <i>Anoplodactylus angulatus</i>	76
Figura 32. Distribución de <i>Anoplodactylus batangensis</i>	79
Figura 33. Fotografías de <i>Anoplodactylus batangensis</i>	80
Figura 34. Distribución de <i>Anoplodactylus evelinae</i>	82
Figura 35. Fotografías de <i>Anoplodactylus evelinae</i>	83
Figura 36. Distribución de <i>Anoplodactylus mirim</i>	85
Figura 37. Fotografías de <i>Anoplodactylus mirim</i>	86
Figura 38. Distribución de <i>Anoplodactylus pectinus</i>	88
Figura 39. Fotografías de <i>Anoplodactylus pectinus</i>	90
Figura 40. Fotografías de <i>Anoplodactylus</i> sp.....	92

Figura 41. Distribución de <i>Pycnogonum stearsi</i>	94
Figura 42. Fotografías de <i>Pycnogonum stearsi</i>	95
Figura 43. Distribución de <i>Pycnogonum rickettsi</i>	97
Figura 44. Fotografías de <i>Pycnogonum rickettsi</i>	98
Figura 45. Distribución de <i>Rhynchоторax philopsammum</i>	100
Figura 46. Fotografías de <i>Rhynchоторax philopsammum</i>	101
Figura 47. Fotografías de larvas no determinadas.....	102
Figura 48. Distribución de picnogónidos en México por familias.....	110
Figura 49. Diagrama de Venn con la distribución de picnogónidos en el Pacífico, Golfo de México y Caribe.....	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Especies de picnogónidos reportadas para México con localidad y profundidad.....	101
---	-----

RESUMEN

Los picnogónidos son un grupo de artrópodos exclusivamente marinos que se encuentran en todos los mares del mundo. En México se han reportado 49 especies de picnogónidos. Este bajo índice de registros se debe tal vez al poco interés por estudiar el grupo. El objetivo de esta investigación es conocer la fauna de picnogónidos y su distribución en México, para lo cual se realizó un listado taxonómico de picnogónidos basado en la revisión bibliográfica y agregando muestras de la Colección Nacional de Crustáceos (CNCR). En la CNCR se encontraron un total de 136 individuos, divididos en 24 especies, de las cuales cinco son nuevos registros para México (*Ascorhynchus castellioides*, *Eurycyde raphiaster*, *Nymphon aemulum*, *Anoplodactylus angulatus* y *Anoplodactylus mirim*). Así, con los registros nuevos de la CNCR y los reportados en la bibliografía, se tiene un total de 61 especies en México, siendo la familia más representativa Ammotheidae. Las especies *Ammothella appendiculata*, *Ammothella spinifera*, *Pycnogonum stearnsi* y *Rhynchothorax philopsanum* que ya se encontraban reportadas en el Pacífico mexicano, amplían su registro al Golfo de México. Además, la especie *Anoplodactylus mirim* se registra por segunda vez a nivel mundial. De acuerdo con los mapas generados de este estudio se visualiza que los picnogónidos se encuentran distribuidos en zonas muy puntuales, siendo el Pacífico el área con mayor esfuerzo de muestreo. En vista de los nuevos reportes, se observa que la investigación de picnogónidos en México aún tiene mucho campo para explorar.

Palabras clave. Picnogónidos, México, Taxonomía, Zoogeografía.

ABSTRACT

The pycnogonids are a group of marine arthropods that live in all oceans of the world. In Mexico, 49 species have been recorded. This low number of records is, perhaps, due to a lack of interest to study this group. The aim of this research is to identify the pycnogonids faunal in Mexico and their distribution, by creating a checklist based on the bibliographic records and samples from the Colección Nacional de Crustáceos (CNCR, National Collection of Crustaceans for its initials in Spanish). In the CNCR, 136 specimens were found, which belong to 24 species. From these species, five new species were added to the records of Mexico (*Ascorhynchus castellioides*, *Eurycyde raphiaster*, *Nymphon aemulum*, *Anoplodactylus angulatus* y *Anoplodactylus mirim*). Therefore, with the new records the CNCR and the bibliographic records, the checklist of pycnogonids in Mexico consists now of 61 species, from which Ammotheidae is the most representative family. The species *Ammothella appendiculata*, *Ammothella spinifera*, *Pycnogonum stearnsi* y *Rhynchothorax philopsanum*, which were reported for the Mexican Pacific, are now reported for the Mexican gulf, too. Furthermore, the species *Anoplodactylus mirim* is recorded for the second time in the world. According to the maps generated for this study, pycnogonids are distributed in specific zones, being the Mexican Pacific the zone with more sampling effort. In the light of the new records, there is still much to research about pycnogonids in Mexico.

Key words. Pycnogonids, Mexico, Taxonomy, Zoogeographic.

INTRODUCCIÓN

Los picnogónidos (del griego *pyc* grueso y *gonos* rodilla) son un grupo muy antiguo de artrópodos (Munilla-León, 2002). Comúnmente conocidos como arañas de mar debido al gran parecido físico, sin embargo, los picnogónidos tienen características morfológicas particulares como un par de ovígeros, una probóscide móvil, un abdomen reducido y la posición de las aberturas genitales que se extienden hasta sus apéndices locomotores que los posicionan en un grupo exclusivo e interesante (Giribet *et al.*, 1999; Arango, 2002; Brusca *et al.*, 2016; Poschmann y Dunlop, 2006; Esquete *et al.*, 2013).

Los picnogónidos son exclusivamente marinos y se encuentran en todos los mares y océanos del mundo (Munilla-León, 2002; Arango, 2003a; Brusca *et al.*, 2016), se desplazan libremente sobre el bentos (Soler-Membrives *et al.*, 2013; Cano-Sánchez *et al.*, 2020; Brenneis *et al.*, 2020) con movimientos lentos (Brusca *et al.*, 2016; Braby *et al.*, 2009; Cano-Sánchez y López-González, 2015) o dejándose arrastrar por corrientes (Cole, 1901; Brusca *et al.*, 2016). Se encuentran en zonas como arrecifes de coral, pastizales de pastos marinos o algas y lugares rocosos donde se pueden mimetizar gracias a su gama de colores (café-pardo, rojo, azul o morado). Estos ecosistemas son los más aptos para que encuentren alimento, las cuales consisten en poríferos, cnidarios (principalmente hidroides y antozoos), tunicados y briozoos (Arango, 2003a; Brusca *et al.*, 2016; Child, 2009; Esquete *et al.*, 2013; Cano-Sánchez y López-González, 2015; Mans, 2017). La mayoría de los picnogónidos se consideran de dieta carnívora, asimismo, hay especies que se alimentan de algas o son detritívoros (Mans, 2017).

El cuerpo de los picnogónidos puede alcanzar tallas desde 1 milímetro hasta 75 centímetros desde los extremos de los apéndices locomotores y se cree que pueden existir ciertos patrones ya que las especies de aguas someras suelen ser de tallas pequeñas y las de profundidades de grandes tallas. (Arango, 2003a; Camacho y Longobuceo, 2007; Cano-Sánchez y López-González, 2015; Mans, 2017; Brenneis *et al.*, 2020).

Su cuerpo se divide en tres regiones, el cefalón, el prosoma (tórax) y el opistosoma (abdomen) (Arango, 2003a; Cano-Sánchez y López-González, 2015) (fig. 1). En el dorso del cefalón se encuentra un tubérculo ocular que usualmente contiene cuatro ojos simples, pero en algunas especies, principalmente en las de aguas profundas, estos ojos son ciegos o inexistentes (Child, 1992b; Cano-Sánchez y López-González, 2015). En la parte ventral del cefalón, podemos observar una probóscide prominente, la cual es móvil y presenta varias formas y tamaños (Brusca *et al.*, 2016; Camacho y Longobuceo, 2007; Soler-Membrives *et al.*, 2013).

Los apéndices del cefalón se componen por un par de quelíforos, un par de palpos y un par de ovígeros, cada uno con una función específica. Los quelíforos, los usan para la manipulación del alimento, están formados por uno o dos artejos y una quela que puede ser vestigial o estar formada por un dedo móvil que se articula con el dedo fijo (Cano-Sánchez y López-González, 2015). Los palpos y los ovígeros pueden estar compuestos de hasta 10 artejos cada uno, pero dependerá de la familia, ya que en algunas puede variar con menos artejos o estar completamente ausentes. Los palpos tienen funciones sensoriales o incluso asumir funciones de limpieza (Cano-Sánchez y López-González, 2015). Los ovígeros, también pueden cumplir la función de limpieza, pero su función primordial es cargar los huevos ya fecundados hasta su siguiente etapa (Child, 1992b; Arango, 2003a; Brusca *et al.*, 2016; Camacho y Longobuceo, 2007; Cano-Sánchez y López-González, 2015).

El prosoma, es la región que contiene el tronco, usualmente dividido en cuatro segmentos, aunque se pueden encontrar familias que presentan cinco o seis, estos segmentos se conectan con los apéndices locomotores a través de una estructura llamada proceso lateral (Child, 2009; Cano-Sánchez y López-González, 2015). Los apéndices locomotores son largos y delgados, se multiarticulan en nueve: tres coxas, un fémur, dos tibias, un tarso, un propodio y una garra larga que en algunas especies puede estar auxiliada de dos garras laterales (Brusca *et al.*, 2016; Camacho y Longobuceo, 2007; Child, 2009). En estas zonas del cuerpo podemos encontrar ornamentaciones que pueden ser tubérculos dorsales, espinas, setas, protuberancias y proyecciones simples o arborescentes (Child, 2009; Cano-

Sánchez y López-González, 2015). Por último, en el margen distal del tronco, se encuentra el opistosoma que abarca un abdomen extremadamente reducido y vestigial que tiene un ano (Child, 2009).

Los órganos y sistemas de los picnogónidos son muy sencillos y se adaptan a la estructura pequeña y delgada de sus cuerpos (Brusca *et al.*, 2016; Ballesteros *et al.*, 2020), por ejemplo, no tienen órganos especializados para realizar el intercambio gaseoso, lo realizan por difusión a través de los tegumentos que se extienden hasta los apéndices locomotores (Brusca *et al.*, 2016; Child, 2009). El sistema circulatorio consta de un corazón dorsal con dos o tres pares de ostiolas, no tienen vasos sanguíneos y la circulación se realiza por diferencias de presión (Brusca *et al.*, 2016; Camacho y Longobuceo, 2007). El sistema nervioso central está formado por una masa supraesofágica y una masa intraesofágica (Brusca *et al.*, 2005; Camacho y Longobuceo, 2007) y el sistema digestivo que se divide en tres regiones (el tracto anterior, medio y posterior) se extiende desde la probóscide hasta el ano (Soler-Membrives *et al.*, 2013).

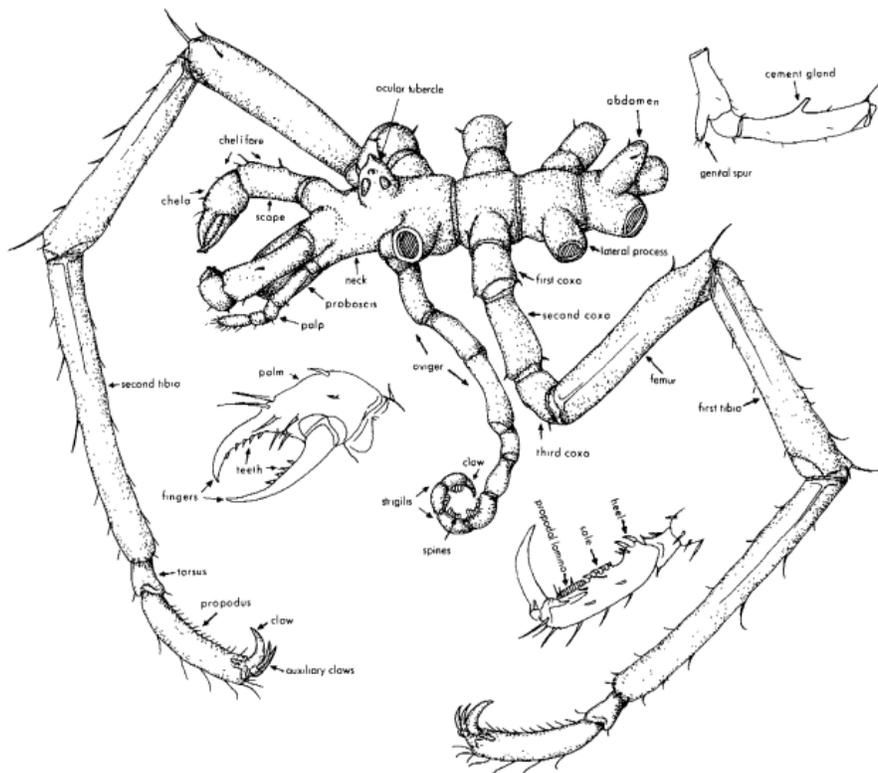


Figura 1. Diagrama de un picnogónido. Tomada de Shallow-water Pycnogonida of the Gulf of Mexico (p. 5) por Child, 1992. Florida Marine Research Institute. IX.

Los picnogónidos son dioicos (Brusca *et al.*, 2016; Camacho y Longobuceo, 2015), aunque se han observado especies hermafroditas (Camacho y Longobuceo, 2015; Lucena *et al.*, 2015) y ginandromorfos (Lucena *et al.*, 2015; Scholtz y Brenneis, 2016). Muchas especies presentan dimorfismo sexual (Brusca *et al.*, 2016) pero los sistemas reproductivos son similares en machos y hembras, con una única gónada en forma de “U”, que se extiende por los apéndices locomotores donde se producen y forman los gametos (Brusca *et al.*, 2016; Cano-Sánchez y López-González, 2015). Se reproducen por fecundación externa (Camacho y Longobuceo, 2015; Lucena *et al.*, 2015), en muchas especies el macho inicia la copula posándose encima de la hembra y frotando su ovígero sobre el cuerpo de ésta (Cano-Sánchez y López-González, 2007, 2015). La hembra libera los óvulos al exterior, el macho los fertiliza y los aglutina en una masa esférica con una mucosa cementante que producen para adherirlos a su ovígero (Brusca *et al.*, 2016; Child, 2009; Cano-Sánchez y López-González, 2015). Una vez pegados al ovígero, el macho los cargará hasta la siguiente etapa larvaria, donde en su mayoría son de vida libre (Child, 2009; Camacho y Longobuceo, 2015; Cano-Sánchez y López-González, 2015). Esta última etapa es donde menos se conoce qué ocurre (Cano-Sánchez y López-González, 2015; Cano-Sánchez *et al.*, 2020), solamente se han observado algunos juveniles como parásitos de organismos como los calamares (Pereira y Ferre, 1997) o pólipos de cnidarios (Lima-Bettim y Haddad, 2013). En general el ciclo de vida de los picnogónidos consta de huevo, larva (protoninfa), juvenil y adulto (Munilla, 1980a, b, c; Brusca *et al.*, 2016; Cano-Sánchez y López-González, 2015; Fornshell, 2017).

Se cree que los picnogónidos han vivido en la tierra desde el Devónico. Se han confirmado 11 especies de fósiles (Dunlop *et al.*, 2018), que generan muchas controversias por sus características muy desiguales (Arango, 2002). Por ejemplo, *Haliestes dasus* Siveter, Sitton, Briggs y Siveter, 2004 presenta quelas desarrolladas y soporta la idea de que pertenecen al grupo de los quelicerados (Siveter *et al.*, 2004), a diferencia del fósil *Flagellopantopus blocki* Poschmann y

Dunlop, 2006 el cual tiene como característica principal un telson muy elongado que no se había visto antes y carece de quelíforos; lo que sugiere una posición basal de los euartrópodos (Arango, 2003a; Poschmann y Dunlop, 2006).

La sistemática de los picnogónidos ha sido muy controversial, hasta mediados del siglo pasado se les relacionaba con los arácnidos porque ambos grupos poseen quelíceros, palpos y ciegos intestinales, pero también se les relacionaba con los crustáceos fundamentalmente por la similitud de sus larvas (Munilla-León, 1999; Brusca *et al.*, 2016). Otras investigaciones han sugerido que los picnogónidos pertenecían a una temprana divergencia del linaje de los artrópodos por sus autapomorfías: probóscide prominente, ovígero y múltiples aberturas genitales en los apéndices locomotores (Giribet *et al.*, 1999; Brusca *et al.*, 2016; Poschmann y Dunlop, 2006; Esquete *et al.*, 2013). También se ha discutido la hipótesis Cormogonida que asume a los picnogónidos como un grupo hermano de los Euchelicerata (Legg *et al.*, 2013). Al final, después de estudios morfológicos y moleculares, se puede aseverar que los picnogónidos se encuentran dentro de los Chelicerata (Poschmann y Dunlop, 2006; Hickman *et al.*, 2008; Brenneis *et al.*, 2020) que en conjunto a las investigaciones de Arango (2002, 2003a), se pudo comprobar que los picnogónidos son un grupo monofilético.

Pycnogonida es la clase que se conforma por cuatro órdenes: Nectopantopoda Bamber, 2007, Palaeoisopoda Hedgpeth, 1978, Palaeopantopoda Broili, 1930 y Pantopoda Gerstaecker, 1863 (Child, 1992b; Camacho y Longobuceo, 2007; Cano-Sánchez y López-González, 2015; Bamber *et al.*, 2021). La clase Pantopoda es la única que cuenta con organismos vivos (Munilla-León, 1999; Legg *et al.*, 2013; Cano-Sánchez y López-González, 2015). Esta clase se divide en dos subórdenes, los Stiripasterida Fry, 1978 que se caracterizan por una probóscide delgada y anillada; y los Eupantopodida Fry, 1978, que por el contrario su probóscide no es anillada y tienen la boca distal de tres labios (Cano-Sánchez y López-González, 2015). Se conocen 1,357 especies, aproximadamente, en seis superfamilias, se aceptan 16 familias y más de 80 géneros, de los cuales algunos aún presentan dudas (Arango, 2002, 2003a; Soler-Membrives *et al.*, 2013; Cano-

Sánchez y López-González, 2015; Brenneis *et al.*, 2020; Cano-Sánchez *et al.*, 2020; Hendrickx, 2020; Bamber *et al.*, 2021). Para elaborar esta clasificación se basaron principalmente en su morfología (Child, 1992b; Arango, 2003a), sin embargo, en los últimos 10 años la sistemática se ha ido modificando por las nuevas técnicas de genética molecular (Arango 2003a; Ballesteros *et al.*, 2020; Jeong *et al.*, 2020).

La mayoría de las investigaciones de picnogónidos a nivel mundial son taxonómicas y zoogeográficas, sin embargo, sólo se han investigado áreas muy puntuales y en manos de un grupo reducido de investigadores. La otra parte de las investigaciones son de estudios sobre el bentos, de la que, los picnogónidos presentan bajos porcentajes de riqueza y abundancia. En menor porcentaje los estudios de su biología que se basan en algunos ciclos de vida (Munilla, 1980a, b, c; Fornshell y Ferrari, 2012; Fornshell, 2017; Cano-Sánchez *et al.*, 2020; Lehmann *et al.*, 2021a), interacciones (Barnes *et al.*, 2004; Pagès *et al.*, 2007; Braby *et al.*, 2009; Lima-Bettim y Haddad, 2013; Zarish y Siddiqui, 2020) y su anatomía (Soler-Membrives *et al.*, 2013).

En México, los picnogónidos han sido poco estudiados, la mayoría de las investigaciones son del orden taxonómico y zoogeográfico. Se han elaborado tres listados taxonómicos que estiman 49 especies, resaltando la posibilidad de registrar especies nuevas en aguas mexicanas (Munilla-León, 2002; Child, 2009; León-Espinosa *et al.*, 2021).

Entonces, con las investigaciones ya existentes y ejemplares de la Colección Nacional de Crustáceos, el objetivo del presente estudio es recabar información y analizar las especies de picnogónidos que se encuentran en territorio mexicano, para actualizar el conocimiento de picnogónidos en México.

ANTECEDENTES

Los picnogónidos se consideran cosmopolitas, encontrándose en muchos de los mares principales del mundo, desde el litoral hasta aguas muy profundas. Los primeros reportes de picnogónidos en el mundo fueron en la expedición del H.M.S. “Challenger” (1873-1876), donde Hoek (1881) describió dos especies de la familia Colossendeidae Jarzynsky, 1870 en el archipiélago Juan Fernández, Chile (Rozbaczylo y Castilla, 1987; Melzer *et al.*, 2006).

Con el desarrollo de más investigaciones se empezó a notar la presencia de picnogónidos en casi todos los grandes mares y océanos resaltando principalmente costas de países como Papúa Nueva Guinea (Bamber, 2013), Noruega (Ringuold *et al.*, 2014), Países Bajos (Wolff, 1974), Socotra (Bartolino y Krapp, 2007), Portugal (Bamber y Costa, 2009), Omán (Stock, 1992), Paquistán (Gul y Ghani, 2012; Zarish *et al.*, 2020), Madagascar (Stock, 1974), Uruguay (Lucena *et al.*, 2019a), Belice (Child, 1982), Cuba (Lalana y Ortiz, 2007; Lalana y Varela, 2011; Varela, 2012), EUA (Krapp y Kraeuter, 1976; Child, 1992), Brasil (Lucena y Christoffersen, 2018a, b, 2019 a, b), Australia (Arango, 2002, 2003a, b) y Japón (Takahashi *et al.*, 2012).

Por su abundancia y la facilidad de visualizarlos debido a las tallas más grandes, las aguas Antárticas son las más muestreadas en cuanto al estudio de picnogónidos, (Munilla y Soler-Membrives, 2007; Woods *et al.*, 2008; Moran y Woods, 2012; Soler-Membrives *et al.*, 2014). En esta área se ha registrado el 18 % de las especies descritas de picnogónidos en el mundo, con aproximadamente 40,000 individuos. Nymphonidae Wilson, 1878 es la familia más abundante en estas aguas frías con la especie *Nymphon australe* Hodgson, 1902 (Munilla y Soler-Membrives, 2007; Soler-Membrives *et al.*, 2009). De igual manera, las aguas del Mediterráneo (Camp y Ros, 1980; Bibiloni, 1983; Munilla, 1987; Munilla-León, 1991; Sánchez y Munilla, 1989; Esquete *et al.*, 2013) y países desde las costas de Florida (EUA) hasta centro América se aprecian como áreas con abundante presencia de picnogónidos.

La riqueza de picnogónidos varía mucho entre países, Australia registra solamente 23 especies de los géneros *Colossendeis* Hoek, 1881 y *Heghpathia* Turpaeva, 1973 (Staples, 2007), China tiene 38 especies registradas (Wang *et al.*, 2020), Brasil 39 especies (Lucena y Christoffersen, 2018b; Lucena *et al.*, 2019b; Prata *et al.*, 2020) y con mucho menor riqueza Paquistán y Costa Rica con 18 y 14 especies, respectivamente (Bamber, 2009; Krapp y Viquez, 2011; Zarish *et al.*, 2020). Los picnogónidos costeros de América central tienen una alta riqueza, sin contar Belice, se pueden sumar 64 especies (Child, 1979). Mientras que en Norte América (desde Dry tortugas hasta Florida Keys), Child (1992b) registra 31 especies, siendo el género *Nymphon* Stock, 1955 el más abundante, particularmente 16 especies en el Caribe que incluyen estados de México (Child, 2004).

Son pocos los estudios detallados de picnogónidos, en su gran mayoría son colectados como fauna adyacente con poca presencia y riqueza. Estos se van resguardando en diversas colecciones, por ejemplo, la Universidad de Paraíba, Brasil (Lucena y Cristoffersen, 2018b), el Museo Humboldt en Berlín (Dunlop *et al.*, 2007) y el Museo Nacional de Ciencias de Madrid (Munilla, 1984) albergan varios números de picnogónidos en sus catálogos, de entre todas ellas, la Colección Zoológica de Invertebrados del Instituto Smithsonian cuenta con la más grande colección de picnogónidos (+ 4,000 ejemplares).

En México los estudios de picnogónidos son escasos y esporádicos. Hilton (1942) citó el primer picnogónido en México *Nymphon pixellae* Scott, 1912 (León-Espinosa y León-González, 2015; Álvarez y Ojeda, 2018). Se estiman más de 40 especies de picnogónidos en México, sin embargo, este dato no es muy claro, ya que CONABIO reporta 41 especies, Munilla (2002) registró 42 especies, Child (2009) reporta un total de 58 especies y el listado taxonómico de León-Espinosa *et al.* (2021) es de 49 especies.

Los estudios de la biología de picnogónidos en México son casi nulos, Salazar-Vallejo y Stock (1987) han registrado juveniles probablemente de *Ammothella spinifera* Cole, 1904 (no pudo ser determinada debido a su estadio

juvenil) parasitando el poliqueto *Sabella melanostigma* (Schmarda, 1861) en Bahía de la Concepción, Baja California, México. Con un total de 34 individuos de picnogónidos en el segmento torácico y en el abdomen del poliqueto, lograron describir e ilustrar seis estadios larvales de los picnogónidos. La última investigación de la biología de picnogónidos en México fue el registro de *Anoplodactylus batangensis* (Helfer, 1938) en un sistema anquihalino (Álvarez y Ojeda, 2018) que además es el primer caso a nivel mundial.

En cuanto a la distribución de los picnogónidos en México podemos observar que en el Pacífico se han reportado 15 especies dentro del Golfo de California (Hendrickx, 2005), principalmente del género *Anoplodactylus* Wilson, 1878 y *Tanystylum* Miers, 1879 en áreas de pastos marinos (León-Espinosa y León-González, 2015). Específicamente *Ammothella appendiculata* (Dorn, 1901), *Ammothella spinifera* Cole, 1904, *Nymphopsis duodorsospinosa* Hilton, 1942 y *Pycnogonum rickettsi* Schmitt, 1934, (León-Espinosa y León González, 2015; Hendrickx y Krapp, 2021) solo se han encontrado en el Pacífico mexicano y *P. rickettsi* Schmitt, 1934 se registro por tercera vez a nivel mundial en el Pacífico mexicano. En las profundidades del Pacífico tenemos presencia de *Colossendeis tenera* Hilton, 1943 (Hendrickx, 2020), siendo una de las dos especies del género reportadas en México.

En la costa este mexicana Rodríguez-Almaraz, 2013 reporta a *Endeis spinosa* (Montagu, 1808) en la laguna Madre de Tamaulipas, mientras en Veracruz al ser uno de los estados con más territorio frente a las costas se reportan tres especies en la zona norte y cuatro especies en el centro y sur (Child, 1992b), destacando *Tanystylum orbiculare* Wilson, 1878 con presencia en las tres áreas. *Achelia sawayai* Marcus, 1940, *Anoplodactylus californicus* Hall, 1912 y *Pigrogromitus timsanus* Calman, 1927 destacan en el municipio de Montepío (Child, 1992b; Vassallo *et al.*, 2014).

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Los picnogónidos son un grupo muy complejo, evolutivamente se consideran el linaje base que une a los quelicerados con el resto de los artrópodos (Arango, 2003a; Jeong *et al.*, 2020). Su importancia ecológica se debe al papel que desempeñan dentro de la cadena alimenticia, presentan una capacidad de adaptación y alta tolerancia que se ve reflejada en su habilidad de soportar los cambios climáticos (Cano-Sánchez y López-González, 2007), además de que probablemente tengan la capacidad de regenerar apéndices (Scholtz y Brenneis, 2016). Actualmente carecen de importancia económica para el hombre, aunque estudios recientes indican que algunas especies como *Achelía spicata* (Hodgson, 1914) pueden contener sustancias como el amino-ácido micosporina que son una fuente natural para producir productos de protección ultravioleta (Mans, 2017).

México, cuenta con pocos registros de picnogónidos, lo que hace difícil estimar cuantas especies pueden estar viviendo en sus aguas (Munilla-León, 2002). Es importante realizar una revisión de las especies de picnogónidos que hay en México para poder conocer más sobre su diversidad y patrones de distribución, es por ello que, este estudio representa una compilación de los registros e información disponible del estado de conocimiento y los vacíos que existan, además de generar bases para estudios específicos de picnogónidos en México.

PREGUNTAS E HIPÓTESIS

Se conocen alrededor de 49 especies de picnogónidos en aguas mexicanas. (Munilla-León, 2002; Child, 2009; León-Espinosa *et al.*, 2021), divididas en 12 familias, y una especie endémica; sin embargo, estos listados no están actualizados y presentan sinonimias. La distribución de los picnogónidos en México no se conoce con detalle ya que en ciertas áreas los esfuerzos de muestreo son mayores que en otras, dificultando realizar análisis zoogeográficos.

La pregunta central del trabajo es saber: ¿Cuántas y cuáles especies de picnogónidos se encuentran registradas en México? De esta pregunta podemos derivar las siguientes: ¿Cuál es la especie y la familia más abundante en México? ¿Existen especies endémicas? ¿Qué área tiene mayor presencia de especies? ¿Qué regiones geográficas faltan por estudiarse?

Por la posición geográfica de México, la diversidad y geografía de los picnogónidos se considera alta. Entonces la hipótesis propuesta es que todavía se pueden reportar nuevas especies y distribuciones, en contraste, de no encontrarse información nueva, se podría plantear que ya se ha reportado el mayor número de especies para México.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Caracterizar taxonómica y zoogeográficamente las especies de picnogónidos que se encuentran registradas en aguas mexicanas.

Objetivos particulares

- Determinar la riqueza específica de los picnogónidos que se encuentra depositada en la Colección Nacional de Crustáceos del Instituto de Biología (UNAM).
- Elaborar un listado taxonómico de las especies de picnogónidos que se encuentran en México.
- Realizar un análisis zoogeográfico de las especies de picnogónidos registradas para México considerando su intervalo de distribución geográfica y profundidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología consta de la fase de campo y laboratorio. En la fase de laboratorio se revisaron muestras colectadas de distintas áreas de México que se encuentran depositadas en la Colección Nacional de Crustáceos (CNCR), del Instituto de Biología (UNAM) y no se habían procesado; adicionalmente se revisó el catálogo para separar los números que ya estaban guardados en la colección, pero que no se habían determinado hasta el nivel de especie.

Únicamente se realizó un muestreo de campo en la playa de Montepío (28/octubre/2021). Con ayuda de un cincel y martillo se extrajo un fragmento de roca que se encontraba sobre el litoral, se depositó en una cubeta para poder trasladarla a las instalaciones del laboratorio donde se fijaron en alcohol al 70 %. Después de procesar la muestra, se encontraron tres individuos de picnogónidos.

Con ayuda del microscopio (Olympus SZ10) se determinaron todos los individuos de picnogónidos hasta el nivel de organización taxonómico más bajo, basándose en las claves taxonómicas de Hedgpeth (1948), Child (1979, 1992, 2004), Bamber (2013) y Lucena y Christoffersen (2018). Todos los individuos encontrados y clasificados se anexaron a la Colección Nacional de Crustáceos (CNCR-UNAM), con un número de catálogo.

Se elaboraron fichas para cada especie con los apartados: nombre científico, con autor y año; sinonimia, nombres que ha recibido la especie, autor y año dentro de la bibliografía que se presenta en este trabajo; material examinado, área de colecta (algunos ejemplares de las muestras no fueron etiquetados debidamente haciendo que se perdiera el lugar de colecta, por lo tanto se asumió que pertenecía a la región de los Tuxtlas ya que seguramente son muestras del Taller del laboratorio que siempre sale de campo en esta área), sexo, fecha y número de catálogo; caracteres de reconocimiento, se elaboraron haciendo un conjunto de las guías y anexando las características observadas de los individuos de la CNCR; distribución, países donde se tiene registro; observaciones, en este apartado se anotaron las características particulares que no se anotaron en otras descripciones,

pero que se observaron en los individuos de la CNCR. Para completar la distribución, se revisó la bibliografía disponible sobre la especie y se compilaron las coordenadas para generar los mapas en Qgis versión 10.8. Además, se tomaron fotos de cada especie en el microscopio Leica S6D y se editaron en AdobePhotoshop 2020.

Después de revisar la bibliografía disponible de picnogónidos, se elaboró el listado taxonómico de las especies en Mexico. La clasificación del listado se basa en la propuesta por Bamber *et al.* (2021), corroborando en la Pycnbase (PycnoBase (marinespecies.org)). Al final con toda la información en conjunto se realizaron los análisis de distribución de las especies en México.

RESULTADOS

Se revisaron 256 muestras no procesadas que se resguardaban en la CNCR, y 13 números de catálogo de la CNCR con picnogónidos sin determinar. Se encontró que 41 muestras tuvieron presencia de picnogónidos, con un total de 136 individuos que corresponden a 24 especies, se dividen en 12 géneros, ocho familias y cinco superfamilias. Adicionalmente, tres formas juveniles sin determinar.

De los ejemplares de la colección, la especie con más abundancia es *Tanystylum duospinum* Hilton, 1939 (30 individuos), seguida de *Anoplodactylus evelinae* Marcus, 1940 (17 individuos) y *Pigrogromitus timsanus* Calman, 1927 (15 individuos). Las especies con menor abundancia fueron *Callipallene brevisrostris* (Johnston, 1837), *Nymphon aemulum* Stock, 1975, *Anoplodactylus mirim* Lucena, Araújo y Christoffersen, 2015, *A. pectinus* Hedgpeth, 1948, *Pycnogonum rickettsi* Schmitt, 1934 y *Rhynchothorax philopsammun* Hedgpeth, 1951 con un único individuo. El género más abundante es *Tanystylum* Miers, 1879 con tres especies y 38 individuos, seguido de *Anoplodactylus* Wilson, 1878 (34 organismos) con seis especies. *Nymphon* Fabricius, 1794 y *Rhynchothorax* Costa, 1861 son los géneros con una especie y un único individuo (fig. 2).



Figura 2. Abundancia de los géneros de picnogónidos que se encuentran en la CNCR.

DESCRIPCIONES

Clase Pycnogonida Latreille, 1810
Orden Pantopoda Gerstäcker, 1863
Suborden Euapantopoda Fry, 1978
Superfamilia Aschorhynchoidea Pocock, 1904
Familia Ammotheidae Dohrn, 1881
Género *Achelia* Hodge, 1864

Achelia sawayai Marcus, 1940

Fig. 4

Achelia sawayai Marcus, 1940: 81-86, fig.10 a-f, 17 a-k.

Achelia sawayai Hedgpeth, 1948: 244-245, fig. 38 e; Stock, 1954: 117; 1975: 982-983; 1979: 9-10; Child, 1982: 356-357; Müller, 1989: 124, fig. 40; Müller, 1990: 277-278; Child, 1992: 11-12, fig. 3 a-d; Müller, 1992: 43; Stock, 1994: 36; Child, 1998; Munilla y Galparsoro, 2000; Child, 2004; Montoya-Bravo *et al.*, 2009: 10-11, fig. 1 a-h, fig. 2 a-h, fig. 3 a-g, fig. 4 a-k; Gul y Ghani, 2012; Varela, 2012: 2, fig. 1b; Vassallo *et al.*, 2014: 357 [en lista]; Lucena y Christoffersen, 2018: fig. 1a; Lucena *et al.*, 2019: 4-5; Sabroux *et al.*, 2019: 1523; Prata *et al.*, 2020: fig. 2 d-e.

Achelia (Pigrolovatus) sawayai Fry y Hedgpeth, 1969: 104, fig. 152, 153, 155, tab 13-14.

Tanystylum calicirostre Krapp y Kraeuter, 1976: 342-343.

Material examinado. Quintana Roo: Bahía de la Media Luna (20°24'31" N, 87°18'15" O), 1 ♂ (13/enero/2013), CNCR 36396. Veracruz: Los Tuxtlas, 1 ♂ c/huevos, 1 ♀ (sin/dato), CNCR 36395.

Caracteres de reconocimiento. Quelíforos pequeños, conformados por un escafo; quelas vestigiales, globulares con una seta distal. Palpos con ocho segmentos, los últimos cuatro terminales son cortos con muchas setas. Ovígero con 10 segmentos con espinas, últimos tres con setas denticuladas. Probóscide piriforme con la punta puntiaguda. Tubérculo ocular tan alto como ancho, distalmente redondo; cuatro ojos largos; dos órganos sensitivos laterales. Cuerpo circular; tronco pequeño sin segmentación; un tubérculo que termina en espina sobre cada intersección de los palpos. Abdomen corto, orientado hacia abajo,

llegando hasta la primera coxa del cuarto par de apéndices locomotores, con espinas y una muesca en la punta. Procesos laterales contiguos, puede tener algunas espinas pequeñas. Apéndices locomotores elongados. Primera y segunda coxa con tubérculos distales. Glándula cementante en la punta distal del fémur como un tubo dorsodistal. Tarso tan largo como ancho, con varias espinas ventrales y una espina larga distal. Propodio largo, poco curvado, con setas dorsales largas; sin talón; suela con espinas cortas. Garra principal tan larga como un tercio del propodio; dos garras auxiliares largas. El dimorfismo sexual está basado en los tubérculos de las coxas, en las hembras suelen ser más suaves y en los machos se encuentran más marcadas.

Distribución. Pantropical. México, Veracruz: Tuxpan (Child, 1992b), Montepío (Vassallo *et al.*, 2014); Quintana Roo: Bahía Ascención (Child, 1979), Canal de Yucatán (Stock, 1986). Mundial, EUA (Hedgpeth, 1948; Krapp y Kraeuter, 1976; Stock, 1974, 1979; Child, 1992b, 1998a), Cuba (Varela, 2012), Belice (Child, 1982), Panamá (Child, 1979, 1992b, 2004), Venezuela (Hedgpeth, 1948; Stock, 1974), Colombia (Hedgpeth, 1948; Montoya-Bravo *et al.*, 2009; Müller y Krapp, 2009), Puerto Rico (Stock, 1974), Jamaica (Stock, 1979, 1986), Bahamas (Stock, 1954), Barbados (Müller, 1992), República Dominicana (Stock, 1954), Aruba (Stock, 1979), Curazao (Stock, 1954, 1974, 1979), Bonaire (Stock, 1954, 1974, 1979), San Martín (Stock, 1974), Anguila (Stock, 1979), Islas Caimán (Stock, 1979), Guayana Francesa (Stock, 1974), Antillas Francesas (Müller, 1990b), Martinica (Sabroux *et al.*, 2019), Brasil (Marcus, 1940; Lucena y Christoffersen, 2018b; Lucena *et al.*, 2019b; Prata *et al.*, 2020); Papúa Nueva Guinea (Stock, 1994), Indonesia (Stock, 1994), Polinesia Francesa (Müller, 1989), Paquistán (Gul y Ghani, 2012); Madagascar (Stock, 1974a) y en el Mar de Ross (Fry y Hedgpeth, 1969).

Esta especie se ha registrado de 0-157 m (Child, 1998a; Lucena *et al.*, 2019b), en algas (Child, 1982; Gul y Ghani, 2012) como *Halimeda* J. V. Lamouroux, 1812 y *Caulerpa* J. V. Lamouroux, 1809 (Child, 1982), pastos marinos como *Syrigodium* Kütz, 1860 (Child, 1982), briozoarios (Varela, 2012), coral y raíces de mangle (Child, 1982).

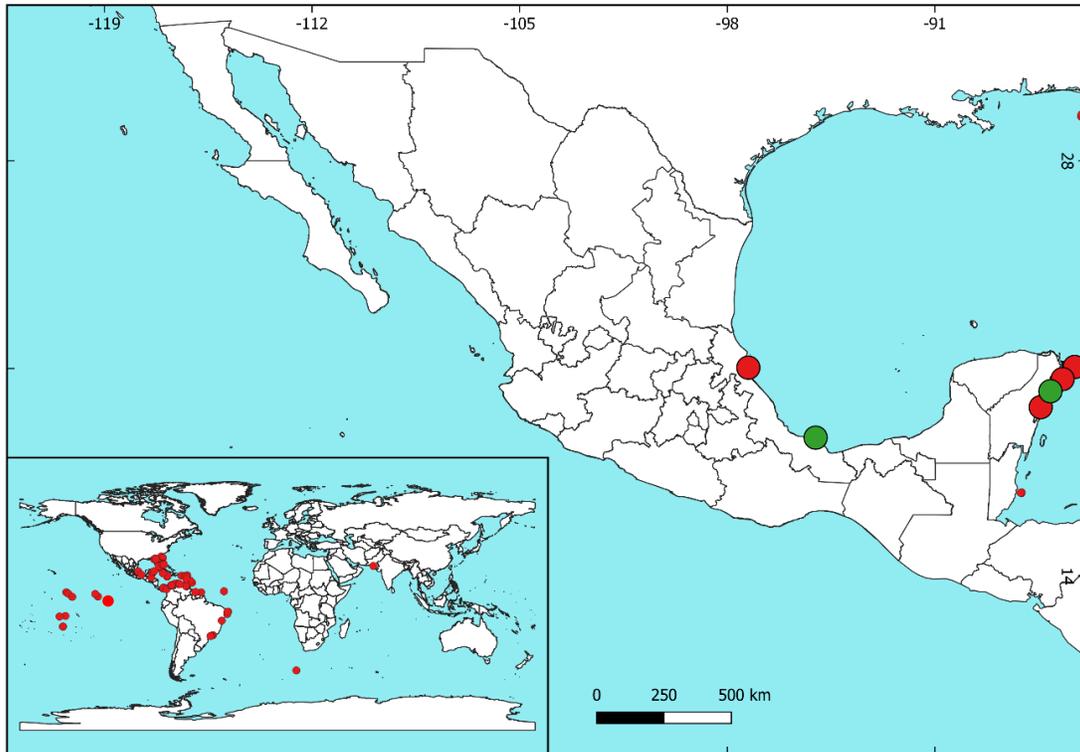


Figura 3. Distribución de *Achelia sawayai*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios. La mayoría de los autores observan ciertas diferencias principalmente en el número de tubérculos en la primera y segunda coxa (Child, 2004; Müller y Krapp, 2009), la descripción original menciona la presencia de tres tubérculos pilosos en las dos primeras coxas. En estudios más recientes, lo usual es ver tres tubérculos en la primera y dos en la segunda coxa (Child, 2004; Montoya-Bravo *et al.*, 2009; Lucena *et al.*, 2019b), o la presencia de dos tubérculos en la primera coxa y en la segunda tres (Child, 1992b). De igual manera existe controversia en las pequeñas espinas en los procesos laterales, Marcus (1940) y Lucena *et al.* (2019) no las mencionan o están ausentes. Las espinas del abdomen también presentan una variación, Marcus (1940) y Montoya-Bravo *et al.* (2009) mencionan en sus descripciones la presencia de dos setas, mientras que Child (1992), observó cuatro espinas. En los ejemplares revisados se observaron dos setas.

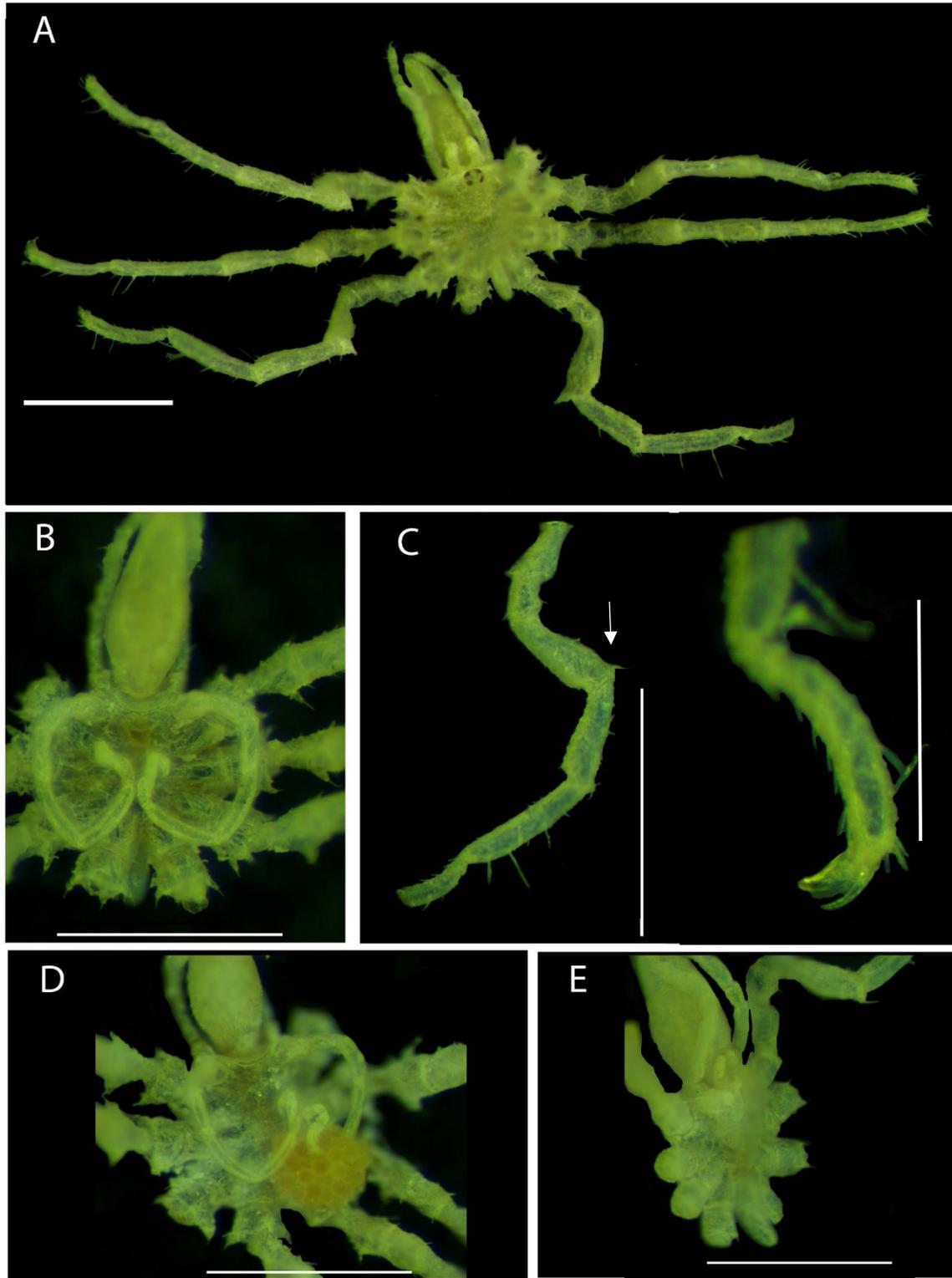


Figura 4. *Achelia sawayai* Marcus, 1940. A, vista dorsal (σ); B, vista ventral (ovígeros); C, tercer apéndice locomotor, la flecha señala la glándula cementante, propodio con garra principal y las garras auxiliares; D, ovígeros cargando huevos; E, tubérculos de las coxas en una hembra. Escala = 0.5 mm.

Género *Ammothella* Verril, 1900

Ammothella appendiculata (Dohrn, 1881)

Fig. 6

Amothea appendiculata Dohrn, 1881: 152-155, tab. VII, fig. 1-5.

Ammothella appendiculata Marcus, 1940: 92-93, fig. 12 a-g; Hedgpeth, 1948: 242, fig. 39 a; Stock, 1954: 116; Stock, 1968: 15, fig. 8; 1970; 1975: 973-975; Chimenz *et al.*, 1979: fig. 5 a-e; Stock, 1979: 8; Child, 1982: 357-358; 1992: 12-13, fig. 4 a-b; Stock, 1992: 83; 1994; Chimenz y Lattanzi, 2003; Bamber, 2004; Dunlop *et al.*, 2007: 47, fig. 4; Krapp *et al.*, 2008; Arabi *et al.*, 2010; Bortolino y Chimenz, 2010; Child, 1998; Krapp y Viquez, 2011; Gul y Ghani, 2012: fig. 1; Koçak, 2015; Koçak y Alan, 2013: 369-370; Lehmann *et al.*, 2014: 166; Koçak, 2020; Wang *et al.*, 2020; Zarich y Siddique, 2020; Zarich *et al.*, 2020: 378, fig. 5 a-e.

Ammothea rugulosa Verril, 1900: 581, fig. 2-3, fig. 10, lam. 70.

Material examinado. Veracruz: Arrecife La Perla del Golfo (18°32'17" N, 94°48'43" O), 1 ♂ (22/abril/2015), CNCR 36397. Playa de Montepío (18°38'44" N, 95°05'43" O), 1 ♂, 1 ♀ ambos juveniles (13/febrero/2014), CNCR 36398. Veracruz: Los Tuxtlas, 3 juveniles (sin/dato), CNCR 36399.

Caracteres de reconocimiento. Quelíforos segmentados en dos escafos, primer escafo más pequeño que el segundo, con espinas tubulares y puntiagudas; quelas vestigiales. Palpos con nueve segmentos con setas, más abundantes en los últimos cinco. Ovígero con 10 segmentos, apófisis con tres espinas dorsales largas en el séptimo segmento, dos espinas aserradas en el último segmento. Probóscide con una base muy estrecha; labios ligeramente más anchos. Tubérculo ocular dos veces más alto que su diámetro; cuatro ojos pigmentados. Cuerpo ovoide, segmentos separados. Abdomen largo y estrecho con la parte proximal elevada perpendicularmente hacia arriba, con espinas tubulares y puntiagudas largas. Procesos laterales separados por menos de su diámetro con una única espina (en caso de tener). Apéndices locomotores con largas espinas dorsales puntiagudas y tubulares. Primeras dos coxas con dos o tres espinas largas, tubulares emparejadas con espinas laterales-anteriores. Orificio genital ventralmente en la segunda coxa de todos los apéndices locomotores. Glándula cementante tubo largo y robusto en

la parte dorsodistal del fémur. Tarso con una espina dorsal y cerdas en la cara basal. Propodio curvado con numerosas espinas dorso-distales; sin talón; cuatro espinas largas en la base y espinas más finas en la suela. Garra principal poco más pequeña que la mitad del largo del propodio y garras auxiliares tres cuartos de largas que la garra principal. El dimorfismo sexual se presenta en el ovígero, el macho con el séptimo artejo una apófisis con espinas largas y en la hembra es sin apófisis y en los últimos cuatro segmentos la presencia de pequeñas setas aserradas.

Distribución. Cosmopolita. México, Sonora (Hendrickx y Krapp, 2021). Mundial, EUA (Stock, 1974b; Child, 1998a), Puerto Rico (Stock, 1974b), Antigua (Stock, 1974b, 1979), San Martín (Stock, 1954, 1974b), Aruba (Stock, 1954, 1979), Bonaire (Stock, 1954, 1974b, 1979), Curazao (Stock, 1974b, 1979), Guayana Francesa (Stock, 1974b), Panamá (Stock, 1974b; Child, 1979), Belice (Child, 1982), Colombia (Müller y Krapp, 2009), Costa Rica (Krapp y Viquez, 2011), Brasil (Marcus, 1940); España (de Haro, 1978; Camp y Ross, 1980; Munilla y Nieto, 1999), Francia (Stock, 1968), Italia (Chimenz *et al.*, 1979; Dorhn, 1881; Arnaud y Bamber, 1987; Dunlop *et al.*, 2007; Bartolino y Chimenz, 2010; Colasanto y Galli, 2021), Croacia (Lehmann *et al.*, 2014); Indonesia (Stock, 1994), Hong Kong (Wang *et al.*, 2020), Golfo de Áqaba (Stock, 1970), Turquía (Çinar *et al.*, 2008; Krapp *et al.*, 2008; Koçak y Alan, 2013; Koçak, 2015, 2020), Omán (Stock, 1992), Paquistán (Gul y Ghani, 2012; Zarish y Siddique, 2020; Zarish *et al.*, 2020) y Nueva Caledonia (Bamber, 2004, 2006),

Se ha encontrado en profundidades de 0 a 65 m (Child, 1992b, 2009; Soler-Membrives y Munilla, 2015; Colasanto y Galli, 2021) asociada a casi todos los sustratos, mangle, algas, corales, esponjas, ascidias (Child, 1982, 1998a; Zarish *et al.*, 2020) y mejillones (Koçak, 2020).

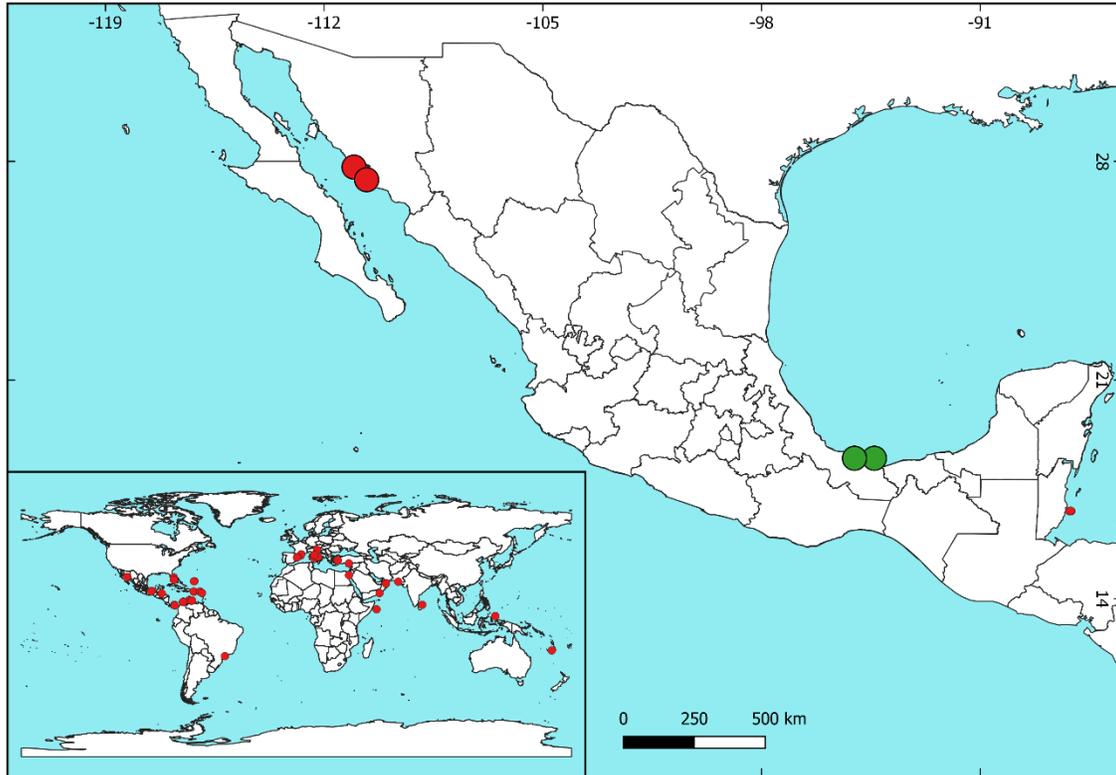


Figura 5. Distribución de *Ammothella appendiculata*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios. Esta especie presenta una amplia variación en las espigas de las quelas (Gul y Ghani, 2012), el número de articulaciones (nueve o 10) en los ovígeros (Marcus, 1940; Müller y Krapp, 2009; Lehmann *et al.*, 2014) y palpos (Lehmann *et al.*, 2014); en la variación del número de ornamentaciones en las coxas (Marcus, 1940; Hedgpeth, 1948; Chimenz *et al.*, 1979) o en (tres o cuatro) las espigas largas de la base de la suela (Marcus, 1940; Stock, 1974; Müller y Krapp, 2009; Zarish *et al.*, 2020). Solamente Marcus (1940) menciona que los procesos laterales no tienen ornamentaciones, sin embargo, otros autores mencionan que a veces puede presentar una única espina, como es el caso del material examinado en esta investigación.

Se llegó a creer que *Ammothella appendiculata* y *A. rugulosa* eran la misma especie, sin embargo, la diferencia entre su probóscide, quelíceros, la altura del tubérculo ocular, las espigas en los procesos laterales, el largo del abdomen y la

robustes de los apéndices locomotores lograron separar estas dos especies (Stock, 1954; Child, 1992b, 1979, 1982; Müller y Krapp, 2009). Child (1992b) creía que las dos especies eran simpátricas porque se encontraban en los mismos hábitats y profundidades.

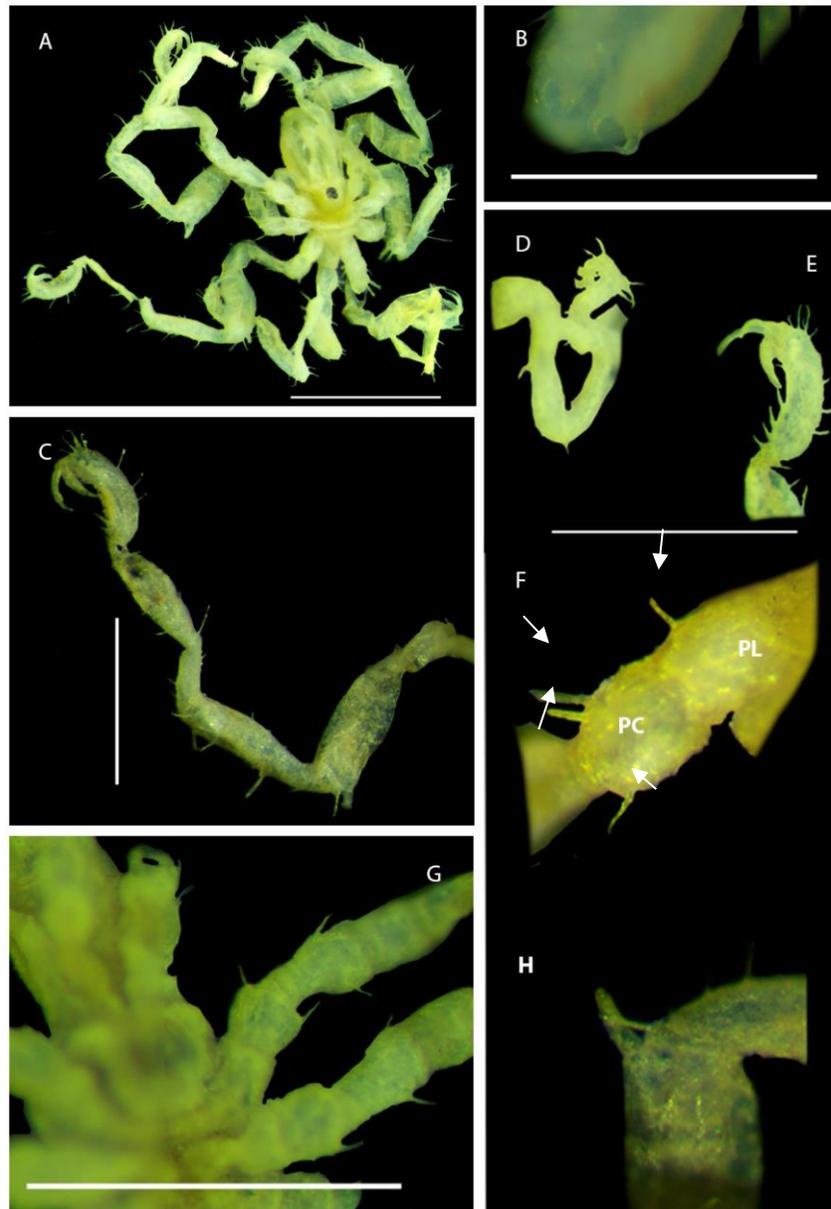


Figura 6. *Amothella appendiculata* (Dohrn, 1881). A, vista dorsal del cuerpo completo (♂); B, quelíforos de un juvenil; C, tercer apéndice locomotor; D, ovígero de un macho con tres espinas largas en el séptimo segmento; E, propodio con cuatro espinas gruesa en la base de la suela; F, proceso lateral (PL) con una espina y primera coxa (PC) con espinas laterodistales y una espina tubular central; G, tubérculos de las coxas en una hembra juvenil; H, glándula cementante. Escala = 0.5 mm.

Ammothella spinifera Cole, 1904

Fig. 8

Ammothella spinifera Cole, 1904: 275-277, lam. XII, fig. 8, lam. XX, fig. 7-9, lam. XXI, fig. 1-6.

Ammothella spinifera Salazar-Vallejo y Stock, 1987; Müller, 1990: 278; 1992:43-44, fig. 2-3; Hendrickx, 2005: 119; Montoya-Bravo *et al.*, 2009: 18, 20-21, fig. 8 a-j, fig. 9 a-h, fig. 10 a-d; Lucena y Christoffersen, 2018: 105; Lucena *et al.*, 2019: 6-7, fig. 2 g; Sabroux *et al.*, 2019: 1523; Prata *et al.*, 2020 fig. 2 b-c; León-Espinosa *et al.*, 2021: 157-160, fig. 2 a-f, fig. 3 a-l.

Material examinado. Veracruz: Playa Jicacal (18°35'05" N, 95°03'01" O), 2 ♂ (16/agosto/2019), CNCR 36400. Quintana Roo: Puerto Morelos, Arrecife Bonanza (20°57'58" N, 86°48'27" O), 1 ♂ c/huevos (14/enero/2014), CNCR 31544.

Caracteres de reconocimiento. Quelforo con dos escafos, primer segmento más pequeño que el segundo, con setas; quela ovoide, pequeña y rudimentaria. Palpo con nueve segmentos, el primero y tercero son cortos, segundo y cuarto largo, con varias espinas en todos los artejos, más abundantes del quinto al noveno segmento. Ovígero con 10 segmentos, séptimo segmento con una pequeña protuberancia de la cual salen espinas largas, décimo con dos setas denticuladas situadas en la zona distal. Probóscide ovalada, dos veces más larga que ancha, con constricciones en la parte distal y proximal. Tubérculo ocular cilíndrico y largo, terminado distalmente en un pequeño cono y con dos pequeños tubérculos medio laterales; ojos pigmentados. Cuerpo largo, tronco ancho, segmentado; extremos laterales del segmento cefálico con setas claviformes; segundo segmento del tronco con una o dos espinas dorsales. Abdomen curvado hacia abajo con espinas tuberculares y puntiagudas, media y distales. Procesos laterales separados por menos de la mitad de su propio diámetro, con una seta tubercular dorsal y un par de setas laterales. Apéndices locomotores largos. Primera coxa con un tubérculo pequeño en el extremo dorsal de cada segmento y una seta en cada lateral. Tibias con dos largas y delgadas espinas en la punta distal. Glándula cementante un tubo largo y robusto en la parte dorsodistal del fémur. Tarso triangular con dos espinas ventrales y una seta dorsal. Propodio poco curvado, con una línea de espinas dorsales largas cubriendo casi todo el segmento y con cuatro espinas laterales; sin

talón; suela conformada por tres espinas gruesas en la base (los juveniles sólo presentan dos) y seis espinas más pequeñas y delgadas extendiéndose a la parte distal. Garra principal de la mitad el tamaño del propodio y garras auxiliares más delgadas y ligeramente más cortas que la garra principal. El dimorfismo sexual se puede apreciar en los tubérculos de las coxas, en las hembras suelen ser más suaves y en los machos se encuentran más marcadas, además de que en el séptimo segmento del ovígero en el macho se pueden apreciar largas espinas, mientras que en las hembras se sustituyen por espinas aserradas.

Distribución. México, Baja California (Child, 1979); Baja California Sur: Bahía Concepción (Salazar-Vallejo y Stock, 1987; León-Espinosa *et al.*, 2021); Sonora: Puerto Peñasco (Child, 1979); Sinaloa (Child, 1979; Hendrickx y Brusca, 2002); Mazatlán (Child, 1979); Guerrero: Bahía Petatlán (Child, 1979). Mundial, Costa Rica (Child, 1979), Antillas Francesas (Müller, 1990b), Barbados (Müller, 1992); Panamá (Child, 1979), Ecuador (Child, 1992a), Colombia (Montoya-Bravo *et al.*, 2009; Müller y Krapp, 2009) y Brasil (Lucena *et al.*, 2019b; Prata *et al.*, 2020).

Se encuentra en profundidades máximas de 46 m (Child, 1979). El sustrato puede ser raíces de mangle o rocas (Prata *et al.*, 2020).

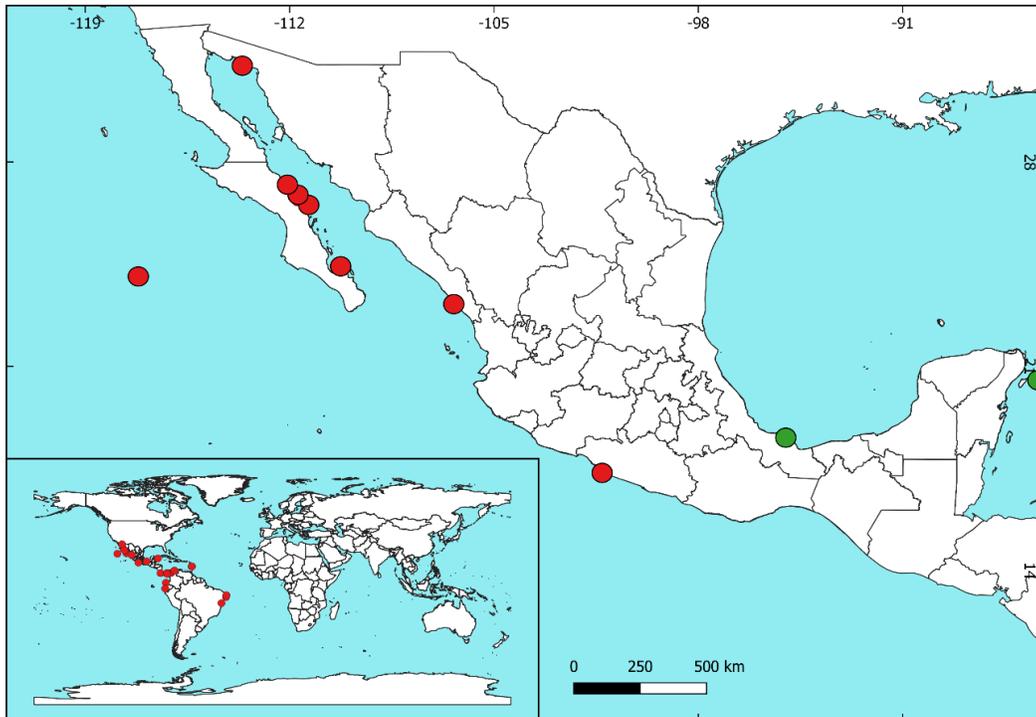


Figura 7. Distribución de *Ammothella spinifera*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios. El número de espinas en los quelíceros (Child, 1979), las espinas del tronco (dos o tres) (Child, 1979; Lucena *et al.*, 2019b; Lucena *et al.*, 2012; León-Espinosa *et al.*, 2021) o en ninguna espina, exclusivamente para los individuos de Barbados (Müller, 1992), al igual que el número de espinas en los procesos laterales (Child, 1979; Müller y Krapp, 2009; León-Espinosa, 20; Lucena *et al.*, 2019b) difieren entre autores. Particularmente, Child (1979) mencionó que los individuos que encontró en las costas de Guerrero presentan cuatro tubérculos en la punta del tubérculo ocular y los individuos de Sonora tienen el tubérculo ocular más bajo y robusto.

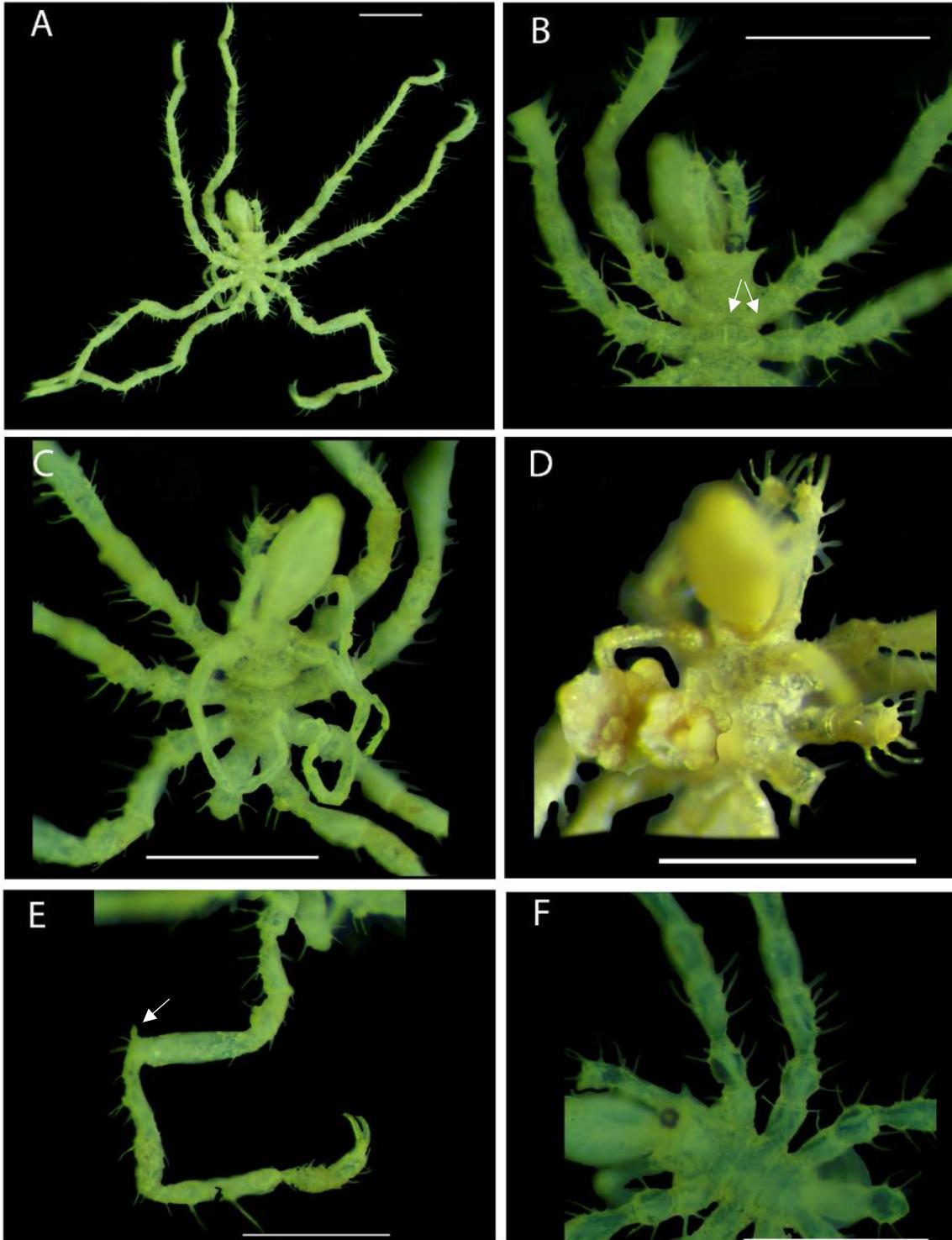


Figura 8. *Amothella spinifera* Cole, 1904. A, vista dorsal del cuerpo completo (♂); B, segmento anterior del cuerpo, las flechas indican las setas claviformes del tronco; C, palpos y ovígero de un macho; D, ovígero de un macho con huevos; E, tercer apéndice locomotor, la flecha indica la glándula cementante; F, proceso laterales y primera coxa con espinas laterodistales y una espina tubular central. Escala = 0.5 mm.

Ammothella sp.

Fig. 9

Material examinado. Quintana Roo: Bahía de la Media Luna (20°24'31" N, 87°18'15" O), 1 juvenil (20/octubre/2019), CNCR 36401.

Caracteres de reconocimiento. Quelíceros casi tan largos como la probóscide; escafo con dos segmentos llenos de espinas clavíferas; quelas funcionales. Palpo con ocho segmentos. Ovígero con siete segmentos. Probóscide dos veces más larga que ancha, con constricciones en la parte distal y proximal y dos protuberancias ventrales cercanos a la constricción distal (fig. 9D). Tubérculo ocular cilíndrico más largo que ancho, con un pequeño cono más inclinado al frente; ojos pigmentados. Cuerpo con forma oval, segmentado; extremos posteriores del segmento cefálico con dos grandes tubérculos anchos parecidos a unos cuernos. Abdomen largo, curvado con grupo de espinas medio, centrales y distales. Los primeros dos pares de procesos laterales con dos setas laterodistales, el tercer par con una única seta y el cuarto par sin ornamentaciones. Primera coxa con menos de 10 espinas tubulares largas y dos espinas laterodistales.

Comentarios. No se pudo determinar completamente esta especie debido a la falta de apéndices locomotores. Sin embargo, esta especie tiene semejanza con *Ammothella marcusí*, a excepción del abdomen, el individuo de esta investigación es más inclinado que *A. marcusí*. También presenta semejanza con *Ammothella dawsoni*, pero a falta de propodio no se pudo corroborar.

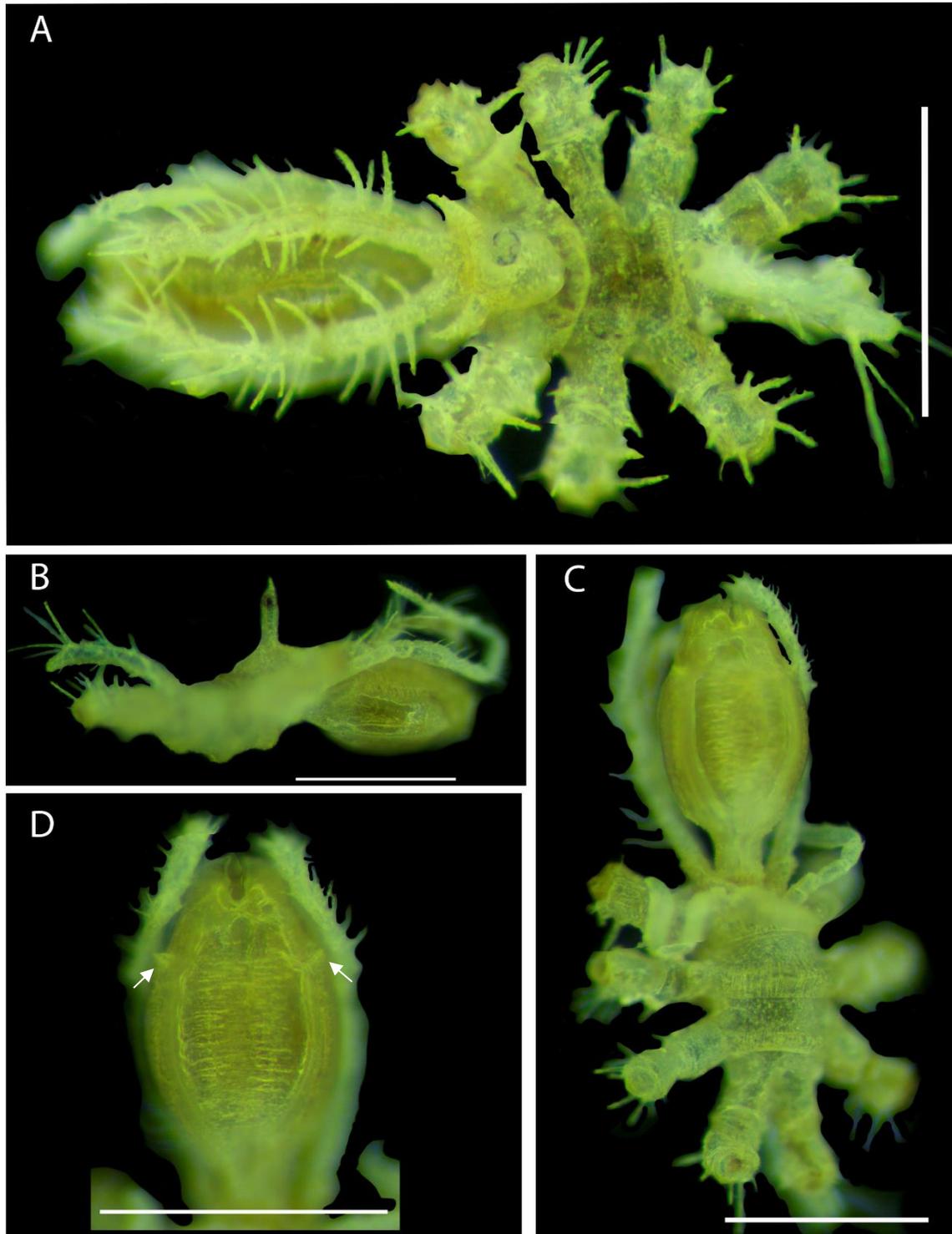


Figura 9. *Amothella* sp. A, vista dorsal del cuerpo completo; B, vista lateral; C, vista ventral; D, probóscide, las flechas indican los tubérculos ventrales. Escala = 0.5 mm.

Género *Nymphopsis* Haswell, 1884

Nymphopsis duodorsospinosa Hilton, 1942

Fig. 11

Nymphopsis duodorsospinosa Hilton, 1942: 303-305, lam.45.

Nymphopsis duodorsospinosa Hedgpeth, 1948: 250-252, fig. 40 a-h; Stock, 1975; Krapp y Kraeuter, 1976: 342; Child, 1979: 21; 1982; 1992: 30-31, fig. 13 a-b; Hendrickx, 2005; Müller y Krapp, 2009: 36-39, fig. 15 a-d, fig. 16 a-c; León-Espinosa y León-Gonzalez, 2015: 136-139, fig. 2 a-e; Arabi *et al.*, 2010; Krapp y Viquez, 2011.

Nymphopsis duodorsospinosum Child, 1982 (error ortográfico).

Material examinado. Guerrero: Acapulco, Le Jardín, 1 ♂ c/huevos, 1 ♂ juvenil, 2 ♀ juveniles (18/agosto/2012), CNCR 36402.

Caracteres de reconocimiento. Quelífero con el escafo segmentado en dos, primero muy corto y el segundo al menos tres veces más largo; segundo escafo angosto de la parte posterior y ensanchándose a la parte distal, con una espina tubercular media y una fila de espinas distalmente cubriendo todo el diámetro; quela vestigial, pequeña y bulbosa. Palpos con nueve segmentos, el primero y el tercero muy cortos, el segundo muy largo, con varias setas en todos los segmentos; últimos cinco segmentos con hileras de setas más abundantes. Ovígero con 10 segmentos, noveno y décimo con espinas en forma de gancho, segmento terminal muy pequeño con dos espinas distales muy pequeñas. Probóscide cilíndrica, tres veces más larga que ancha, angosta en la porción proximal, y gruesa hacia la parte distal. Tubérculo ocular alto, terminando en un cono; cuatro ojos cerca de la punta. Cuerpo con un tronco robusto, compacto, sin segmentación; un tubérculo rodeado de espinas ubicados en cada intersección con los quelíferos; dos tubérculos medianos casi tan largos como el abdomen, cada uno cubierto de espinas. Abdomen largo, erecto con una curvatura distal hacia abajo, con espinas tuberculares proximales, media y distalmente, una muesca en el ano. Procesos laterales moderadamente largos, separados por menos de su diámetro; con tubérculos pequeños dorsodistales y laterodistales. y algunas espinas en los márgenes distales. Apéndices locomotores con tubérculos muy altos que tienen espinas dorsales y laterales. Glándula

cementante en forma de un tubo en la punta del fémur junto al tubérculo medio distal del fémur. Tarso pequeño, curvado con setas. Propodio curvado con una fila de espinas dorsales y dos filas laterales, un grupo de pequeñas espinas dorsodistales; tres espinas bien marcadas en el talón; suela con una hilera de pequeñas espinas. Garra principal larga y curvada, casi llegando al talón; sin garras auxiliares o muy pequeñas. Dimorfismo sexual marcado por la presencia de un tubérculo ventrodistal en el tercer y cuarto par de apéndices locomotores de los machos.

Distribución. México, Baja California: Bahía de San Francisquito (Child, 1979; 1992b; León-Espinosa y León-González, 2015); Sonora: Bahía San Carlos, Puerto Peñasco (Hendrickx, 2005; Child, 1979; Hendrickx y Krapp, 2021); Jalisco (Child, 1979). Mundial, EUA (Hedgpeth, 1948; Stock, 1974a; Krapp y Kraeuter, 1976; Child, 1979; 1992b), Belice (Child, 1979, 1982), Costa Rica (Krapp y Viquez, 2011), Panamá (Child, 1979) y las Islas Galápagos (Child y Hedgpeth, 1971).

Los registros indican que su intervalo de profundidad es de 0-500 m (Child, 1979, 2009).

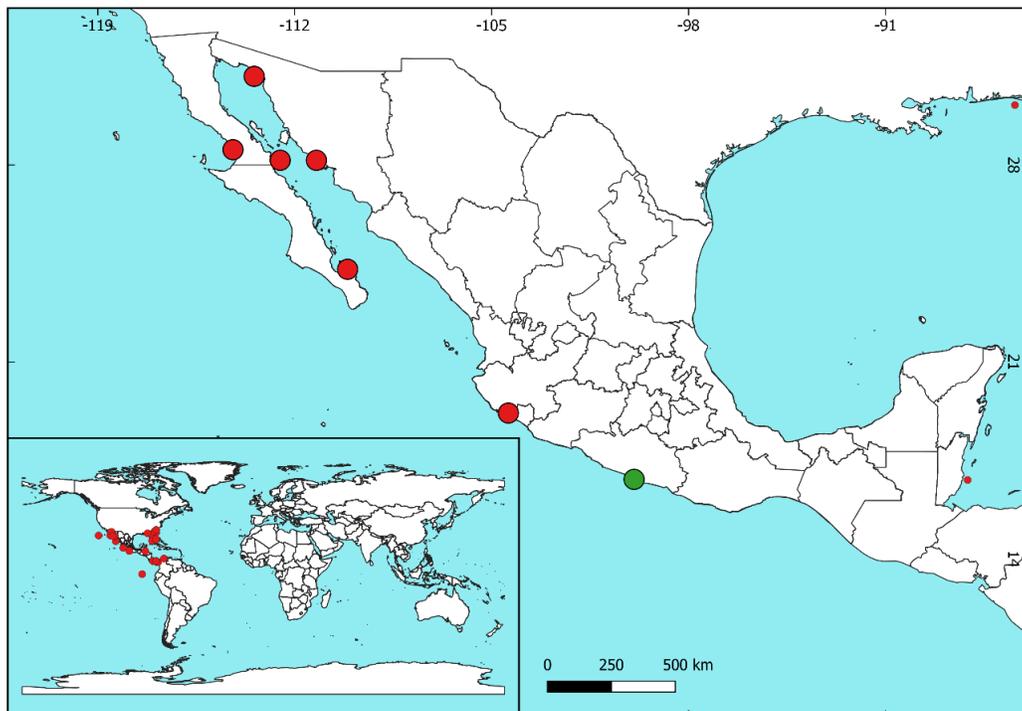


Figura 10. Distribución de *Nymphopsis duodorsospinosa*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios. El número de setas en los quelíforos, abdomen, procesos laterales y apéndices locomotores varía entre los individuos (León-Espinosa y León-González, 2015). El propodio presenta tres espinas en el talón, sin embargo, Müller y Krapp (2009) y León-Espinosa y León-González (2015) mencionan que son cuatro.

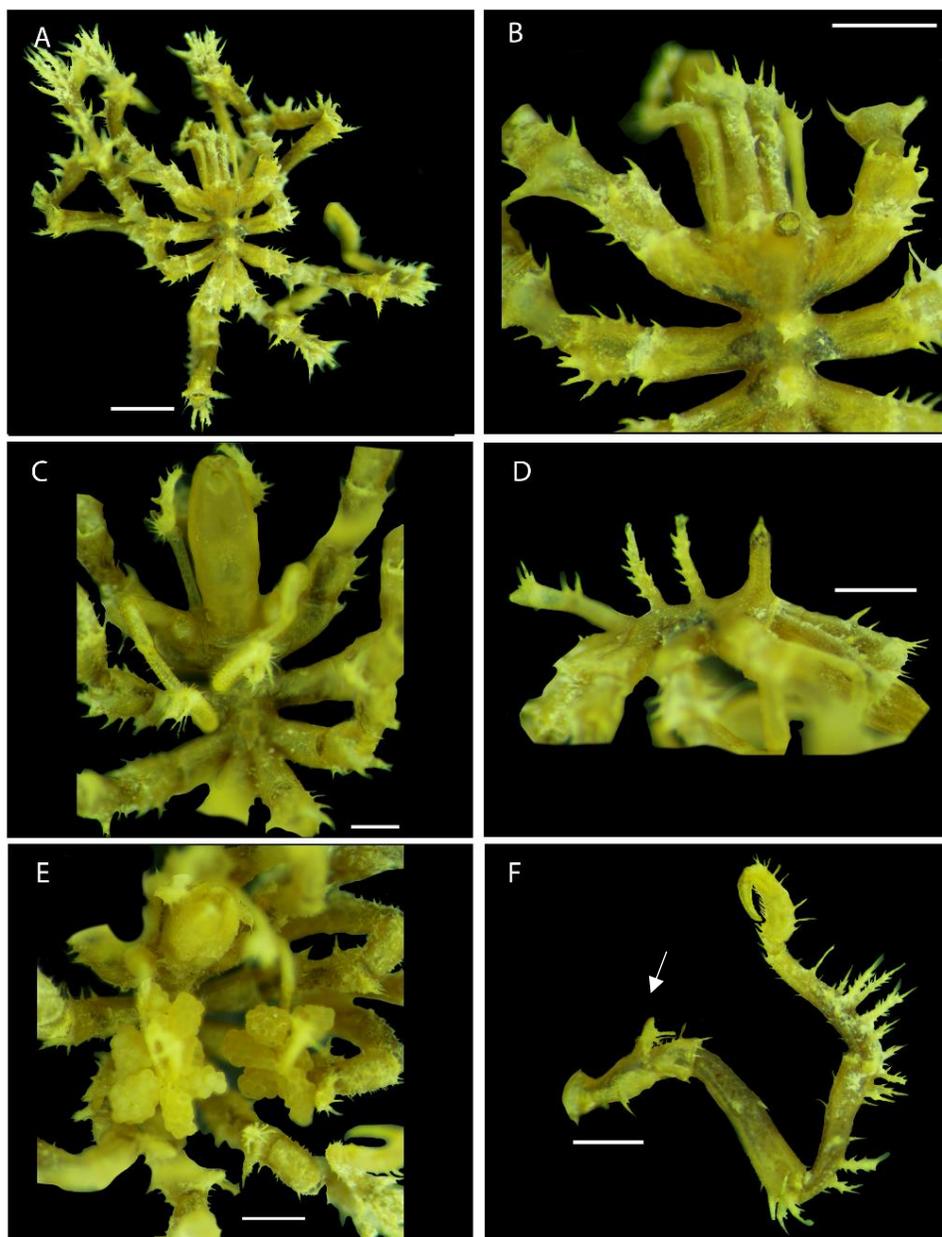


Figura 11. *Nymphopsis duodorsospinosa* Hilton, 1942. A, vista dorsal del cuerpo (♂); B, segmento cefálico; C, ovígero de un macho; D, vista lateral del cuerpo con dos tubérculos medianos; E, ovígero de un macho con huevos; F, tercer apéndice locomotor, la flecha indica el tubérculo ventrodorsal del macho. Escala = 0.5 mm.

Género *Tanystylum* Miers, 1879

Tanystylum duospinum Hilton, 1939

Fig. 13

Tanystylum oculospinosum Hilton, 1942: p. 70; Child, 1992: 35-37, fig. 16 a-b; Stock, 1994; Hendrickx, 2005: 119.

Tanystylum oculospinum Stock, 1954: p. 122.

Tanystylum tubirostre Stock, 1954: 117-120, fig. 24 a-c, fig. 25 a-e.

Tanystylum tubirostrum Stock, 1975: 984; Child, 1982: 363; Müller, 1990: 67-68, fig. 16-20.

Tanystylum mexicanum Child, 1979: 32-34, fig. 11 a-h.

Tanystylum duospinum Child y Hedgpeth, 1971: 619-623, fig. 5 a-h; Wang *et al.*, 2020.

Material examinado. Mazatlán: Isla de los Chivos, 3 ♂ c/ huevos, 5 ♀, 6 juveniles (9/abril/1979), CNCR 18460. Nayarit: Islas Marietas, 1 ♂ (19/julio/1995), CNCR 36403. Veracruz: Playa Jicacal (18°35'05" N, 95°03'01" O), 1 ♂ (16/agosto/2019), CNCR 36404. Arrecife la Perla del Golfo (18°32'17" N, 94°48'43" O), 1 juvenil (22/marzo/2019), CNCR 36405. 2 juveniles (15/agosto/2019), CNCR 36406. Quintana Roo: Bahía de Akumal (20° 23'31" N, 87°18' 37" O), 1 ♂ (2015), CNCR 36407. Laguna de Yal-kú (20°24'31" N, 87°18'04" O), 3 ♂ (2014), CNCR 36408. Veracruz: Los Tuxtlas, 5 ♂ c/huevos, 2 ♂ (sin/dato), CNCR 36409.

Caracteres de reconocimiento. Quelíforos en forma de muñón con algunas setas en la parte distal. Palpos con cinco o seis segmentos con constricciones proximales, el tercero es el más largo, setas ventrales lateral y dorsales en los segmentos terminales. Ovígero con 10 segmentos, séptimo con una larga apófisis con cinco o seis espinas largas, segmento terminal con dos largas espinas, una denticulada. Probóscide globular, ancha proximalmente, distalmente curvada hacia abajo, con la punta angosta. Tubérculo ocular con un cono truncado con una papila apical; ojos pigmentados. Cuerpo circular, con dos pequeñas setas al lado del tubérculo ocular. Abdomen casi horizontal que termina hasta el borde de la primera coxa del cuarto par de apéndices locomotores con algunas setas dorsodistales y una pequeña hinchazón en la base. Procesos laterales contiguos,

con algunos tubérculos con una seta y setas dorsodistales. Apéndices locomotores cortos, robustos con setas apicales dorsales. Primera coxa con dos o tres tubérculos que tienen setas. Glándula cementante como una larga hinchazón dorsodistal del fémur. Tibia con setas proximal, media y distales sobre una "hinchazo". Tarso con una espina gruesa y algunas pequeñas. Propodio bien curvado, con algunas setas dorsales; tres largas espinas en el talón; algunas espinas en la suela. Garra principal robusta, un poco más larga de la mitad del propodio. Garras auxiliares más largas de la mitad que la garra principal. Dimorfismo sexual en las hembras, el ovígero es más pequeño y el segmento terminal con un par de espinas denticuladas.

Distribución. México, Baja California (Child, 1979): Bahía Todos Los Santos (Child y Hedgpeth, 1971; Child, 1979; Hilton, 1942). Baja California Sur: Bahía Santa María, Cabo San Lucas (Child, 1979; Hendrickx, 2005). Sonora: Isla Tiburón (Hendrickx, 2005), Isla Patos (Child, 1979). Guerrero: Bahía Petatlán (Child, 1979). Oaxaca: Golfo de Tehuantepec (Child, 1979). Veracruz: Montepío (Child, 1992b). Mundial, EUA (Müller, 1990a), Belice (Child, 1982), Panamá (Child, 1979), Perú (Child, 1992a), Ecuador (Child y Hedgpeth, 1971; Child, 1992a) Islas Galápagos (Child y Hedgpeth, 1971; Child, 1992a), Curazao (Stock, 1954, 1974b), Bonaire (Stock, 1954), Colombia (Müller y Krapp, 2009), Puerto Rico (Stock, 1974b); Kenia (Müller, 1990a); Malasia (Stock, 1994) y Australia (Stock, 1994).

La profundidad máxima para esta especie son 46 m (Child, 1992a, 1979; Child y Hedgpeth, 1971). El sustrato más común donde se puede encontrar es en *Sargassum* C. Agardh, 1820 (Stock, 1974; Child, 1992b), *Rhizophora* Linneo, 1753 e hidroides (Child, 1982).

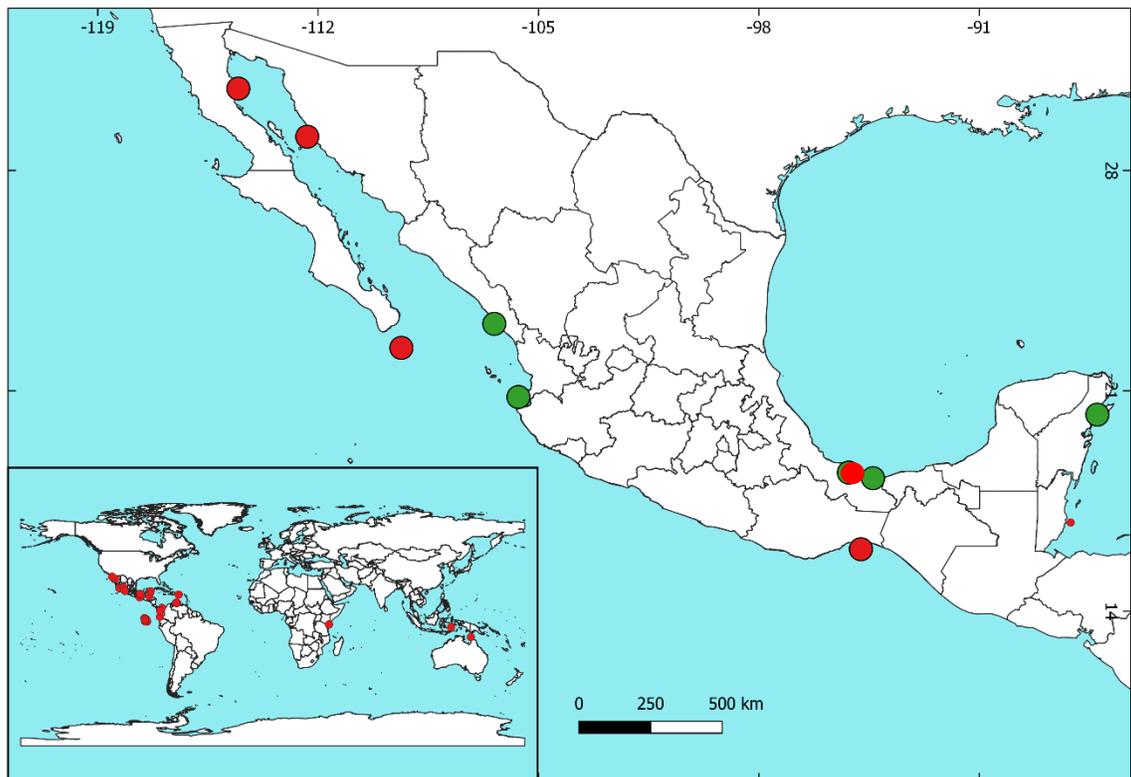


Figura 12. Distribución de *Tanystylum duospinum*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios. Esta especie presenta una de las más grandes variaciones, principalmente en el tubérculo ocular, ornamentaciones de los procesos laterales, abdomen, forma de la probóscide, el largo de los quelíforos y cinco o seis el número de segmentos en los palpos (Stock, 1954; Child, 1979, 1992a). Esta especie representa un gran número de sinonimias, Child (1992b) mencionó la falta de una revisión más compleja para los ejemplares.

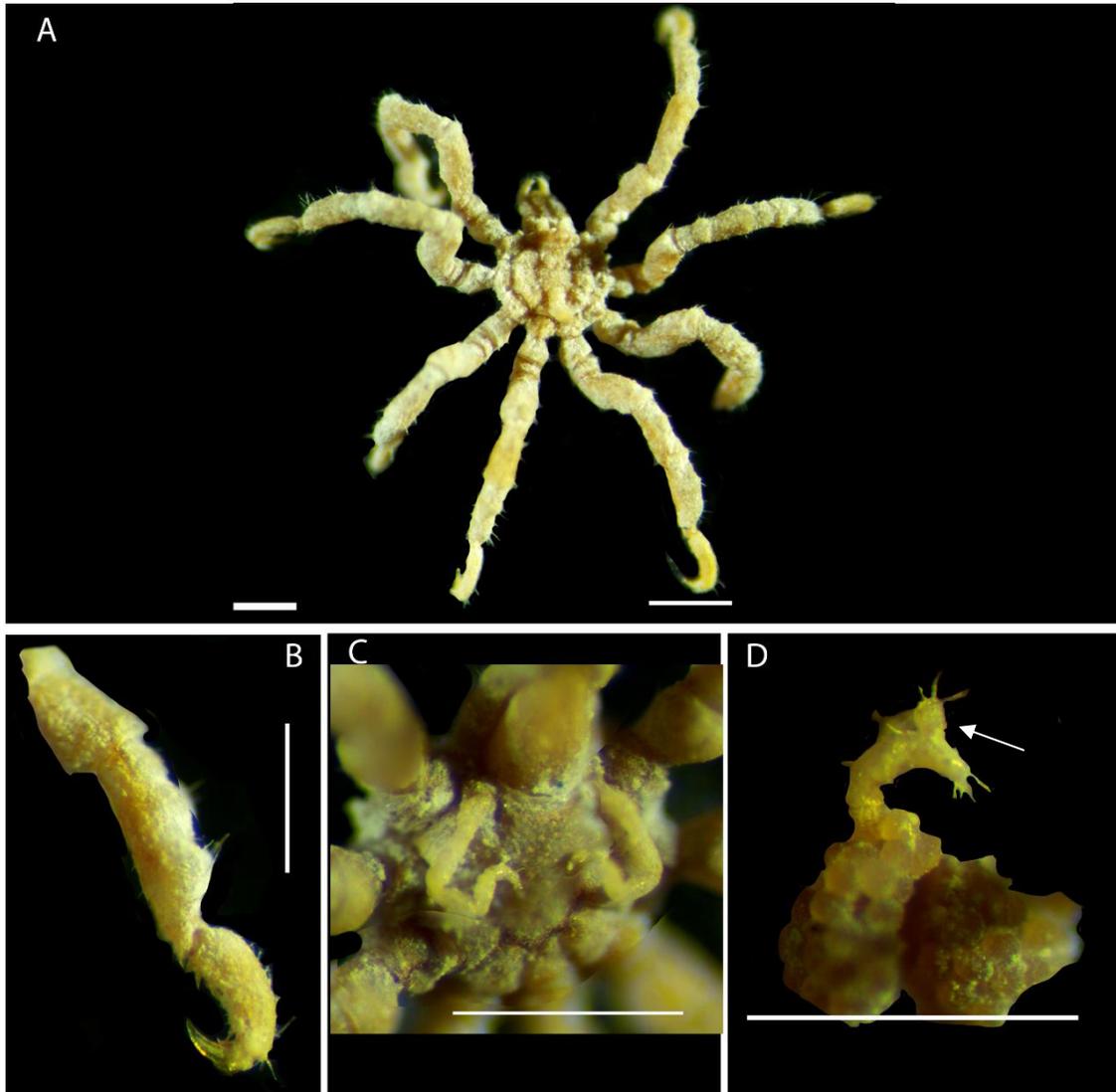


Figura 13. *Tanystylum duospinum* Hilton, 1939. A, vista ventral del cuerpo (♀); B, tercer apéndice locomotor; C, ovígeros de una hembra; D, ovígero de un macho con huevos, la flecha indica la apófisis del séptimo segmento. Escala = 0.5 mm.

Tanystylum orbiculare Wilson, 1878

Fig. 15

Tanystylum orbiculare Wilson, 1878: 5-7, pl. 2, fig. 2, a-f.

Tanystylum orbiculare Marcus, 1940: 105, fig. 15 a-h; Hedgpeth, 1948: 266-268, fig. 8, fig. 49 a; Stock, 1954:117; Krapp, 1973: 64, fig. 4 a-g; Stock, 1975: 985; Krapp y Kraeuter, 1976: 343; Chimenz *et al.*, 1979; Munilla, 1982; 1984; Child, 1992: 33-34, fig. 15 a-b; Munilla, 1997; Child, 1998; Krapp *et al.*, 2008; Bamber y Costa, 2009; Bartolino y Chimenz, 2010; Lalana y Varela, 2011: 53-54, fig. 1 a-b; Koçak y Alan, 2013: 367-369; Koçak, 2015; Lucena y Christoffersen, 2018: fig. 1 e; Koçak, 2020; Koçak y Durucan, 2021: 161, fig. 3 a-b.

Material examinado. Veracruz: Playa Jicacal (18°35'05" N, 95°03'01" O), 1 juvenil (16/agosto/2019), CNCR 36410. Quintana Roo: Bahía de Akumal (20°23'31" N, 87°18'37" O), 1 ♂ (2015), CNCR 36411. Veracruz: Los Tuxtlas, 1 ♂, 1 ♀, 1 juvenil (sin/dato), CNCR 36412.

Caracteres de reconocimiento. Quelíforos con un solo segmento, dos veces más largo que ancho y con tres setas distales; quela ausente. Palpos con cinco segmentos extendiéndose un poco más allá de la probóscide; el tercero es el más largo. Ovígero con 10 segmentos, séptimo segmento de los machos sin apófisis, pero con tres o cuatro espinas largas; segmento terminal pequeño con dos espinas largas y simples. Probóscide ovoide con constricciones distales alrededor de la boca. Tubérculo ocular bajo con un cono apical. Abdomen ovoide, que se extiende hasta el borde distal de la primera coxa del cuarto par de apéndices locomotores, cuatro o seis pequeñas setas distales. Procesos laterales contiguos con una seta. Apéndices locomotores robustos con setas dorsales sobre una hinchazón. Glándula cementante ventralmente en la segunda coxa. Tarso corto con una espina basal. Propodio poco curvado, largo con setas dorsales y laterales; tres largas espinas en el talón; suela con pocas espinas. Garra principal fuerte, llegando a la mitad del propodio; garras auxiliares robustas de más de la mitad del largo de la garra principal. El dimorfismo sexual se observa en el ovígero, es más largo en los machos que en las hembras, el fémur del macho posee una protuberancia ventral con setas en la mitad proximal, que está ausente en las hembras; los orificios genitales se encuentran en todos los apéndices locomotores de las hembras y en los machos no se encuentra en el primer par.

Distribución. Atlántica-Mediterránea. México, Veracruz: Tuxpan, Veracruz, Arrecife Pájaros y Montepío (Child, 1992b). Mundial, EUA (Hedgpeth, 1948; Krapp y Kraeuter, 1976; Child, 1992b, 1998a), Cuba (Lalana y Varela, 2011), Isla San Bartolomé (Stock, 1954), San Martín (Stock, 1954), Venezuela (Stock, 1954, 1974b), Brasil (Marcus, 1940; Lucena y Christoffersen, 2018b), Argentina (Genzano, 2002); Italia (Krapp, 1973; Chimenz *et al.*, 1979; Colasanto y Galli, 2021), España (de Haro, 1978; Camp y Ross, 1980; Munilla-León, 1981; Munilla, 1984) y Turquía (Krapp *et al.*, 2008; Koçak y Alan, 2013; Koçak, 2015, 2020; Koçak y Durucan, 2021).

El substrato donde se ha reportado esta especie incluye pastos marinos como *Posidonia* K. Koenig, (de Haro, 1966), algas (Koçak, 2020) como *Sargassum* C. Agardh, 1820 (Child, 1992b; Lalana y Varela, 2011) y *Halopteris* Allman, 1877 (Munilla, 1980c) no mayor a 5 m de profundidad (Child, 2009; Koçak, 2020).

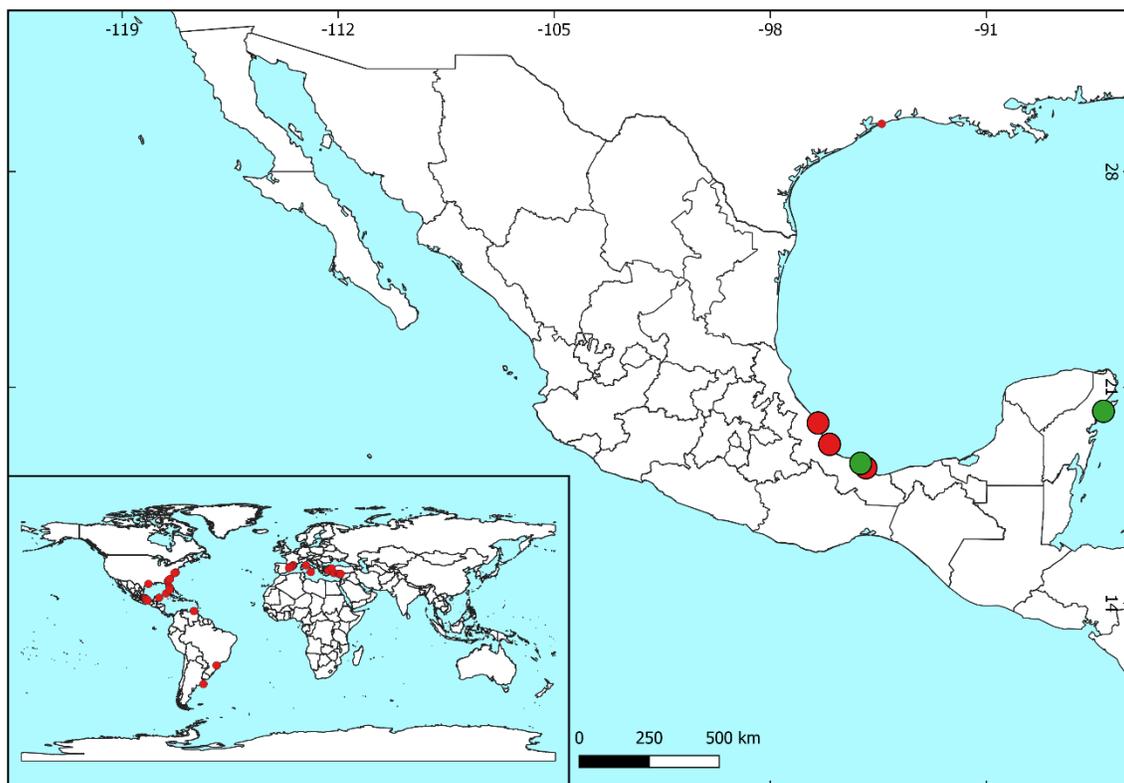


Figura 14. Distribución de *Tanystylum orbiculare*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios. El número de los segmentos de los palpos varían de cuatro a seis (Lucena y Christoffersen, 2018b), al igual que los ovígeros y el largo del abdomen (Lucena y Christoffersen, 2018a; Child, 1992a). Marcus (1940) en su descripción pone que el abdomen se origina desde casi el centro del tronco, en algunos ejemplares de esta investigación también se observó ese patrón. Child (1992b) menciona que algunas especies están mal descritas porque suelen confundirla con *T. duospinum*, la diferencia aparece en la apófisis en el ovígero del macho, la cual *T. orbiculare* no tiene.

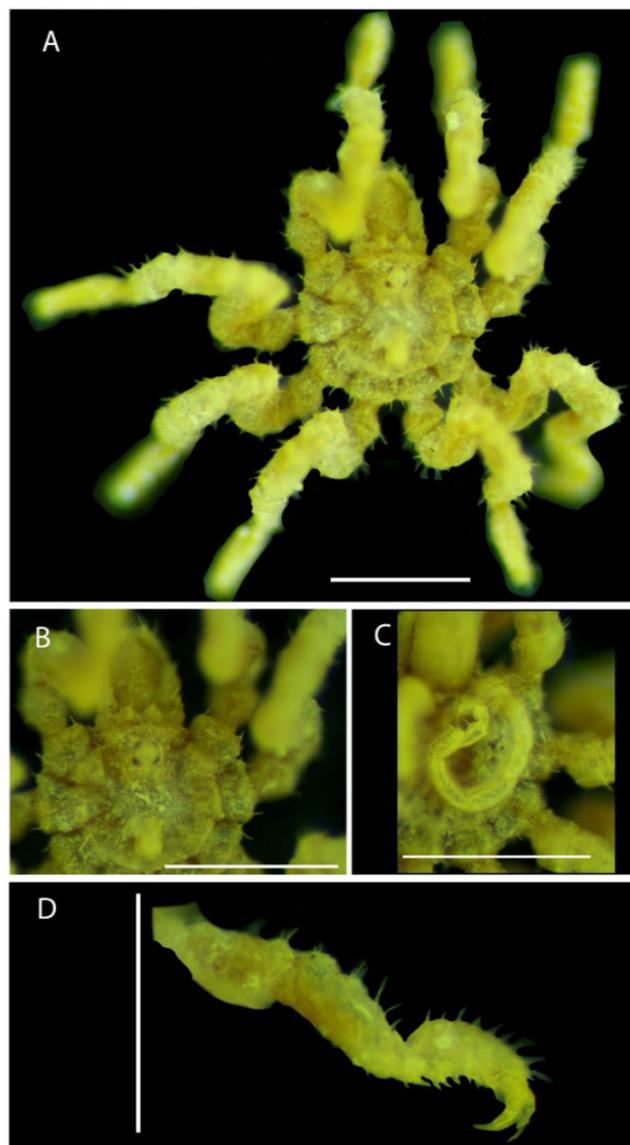


Figura 15. *Tanystylum orbiculare* Wilson, 1878. A, vista dorsal (♂); B, vista dorsal del cefalón; C, ovígero; D, apéndice locomotor. Escala = 0.5 mm.

Tanystylum sp.

Fig. 16

Material examinado. Veracruz: Los Tuxtlas, 2 ♀, 1 juvenil (sin/dato), CNCR 36413.

Caracteres de reconocimiento. Quelíforos con forma de muñón con algunas setas en la parte distal; sin quela. Palpos con cuatro segmentos, setas abundantes en el último segmento. Ovígero delgados y pequeños, con ocho segmentos, con algunas setas. Probóscide ovoide. Tubérculo ocular cilíndrico; cuatro ojos grandes. Abdomen largo, ovoide, saliendo del medio del tronco, parte distal curvada hacia abajo, con algunas setas. Procesos laterales contiguos, sin ornamentaciones. Apéndices locomotores robustos con setas dorsales. Primera coxa con setas en el borde distal. Tarso corto con espinas ventrales. Propodio curvado, largo con setas dorsales y laterales; tres largas espinas en el talón; suela con pocas espinas. Garra principal fuerte, llegando a la mitad del propodio; garras auxiliares de la mitad del largo de la garra principal. Dimorfismo sexual en la forma y tamaño de los ovígeros.

Comentarios. No se pudo determinar la especie debido a que no se encontraron dentro de la bibliografía revisada las características que coincidan adecuadamente al individuo.

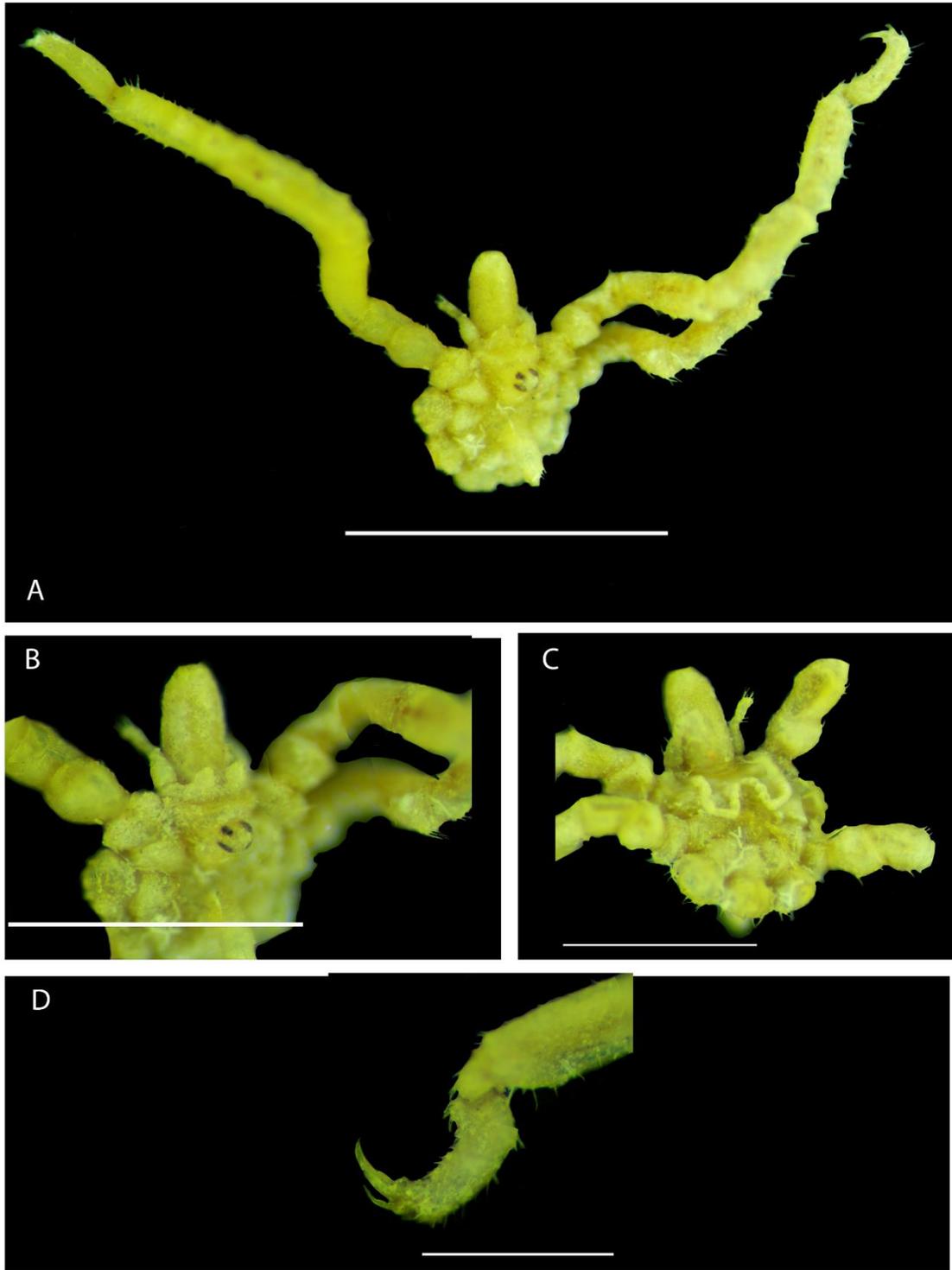


Figura 16. Fotografías de *Tanystylum* sp. A, vista ventral del cuerpo; B, vista ventral del cefalón; C, vista dorsal, ovígeros y palpos; D, propodio. Escala = 0.5 mm.

Familia Ascorhynchidae Hoek, 1881
Género *Ascorhynchus* Sars, 1877

Ascorhynchus castellioides Stock, 1957

Fig. 18

Ascorhynchus castellioides Stock, 1957: 82-84, fig. 2.

Ascorhynchus castellioides Stock, 1975: 968; Child, 1979: 15; Müller, 1992: 45; Child, 1998; Arabi *et al.*, 2010; Lucena *et al.*, 2019: 12-14, fig. 7 a-f.

Material examinado. Veracruz: Playa de Montepío (18°38'44" N y 95°05'43" O), 1 juvenil (2018), CNCR 36414. Playa Jicacal (18°35'05" N, 95°03'01" O), 1 ♀ (16/agosto/2019), CNCR 36415. Quintana Roo: Laguna de Yal-kú (20°24'31" N, 87°18'04" O), 1 ♀ ovígera (2014), CNCR 36416. Bahía de Akumal (20°23'31" N, 87°18'37" O), 1 ♀ juvenil (2015), CNCR 36417.

Caracteres de reconocimiento. Quelíforo con el escafo uniarticulado, curvado hacia abajo a partir del segundo tercio, con algunas setas dorsales; quela reducida a un tubérculo redondeado con una seta dorsal; las quelas de los juveniles están desarrolladas. Palpos con 10 segmentos, el tercero es el más largo los últimos cinco con seta dorsodistales. Ovígero con 10 artejos y garra terminal, setas aserradas en los últimos cuatro segmentos. Probóscide curvada hacia abajo, con algunas setas dorsales. Tubérculo ocular cónico, con setas terminales; ojos pequeños. Cuerpo elongado y delgado; tubérculos puntiagudos cerca del margen distal de cada segmento y setas apicales en cada tubérculo; un pequeño tubérculo con una seta en la punta, ubicado en la intersección de los palpos. Abdomen torcido hacia atrás con setas dorsales. Procesos laterales anchos, separados por la mitad de su diámetro, con pequeñas setas dorsales terminales. Apéndices locomotores cubierto de pequeñas setas; fémur sin ornamentaciones. Tarso pequeño y cuadrado con setas ventrales y una única seta dorsal. Propodio ligeramente curvado con una hilera de largas setas dorsales y otras setas más pequeñas concentradas en el margen distal; sin talón; suela con 13 setas pequeñas curvadas. Garra principal de la mitad del largo del propodio, distalmente curvada. Sin garras auxiliares.

Distribución. México, se reporta por primera vez en esta investigación. Mundial, EUA (Stock, 1954, 1974b; Child, 1998a), Panamá (Child, 1979), Colombia (Müller y Krapp, 2009), Venezuela (Stock, 1974b), Jamaica (Stock, 1954, 1974b), Puerto Rico (Stock, 1974b), Barbados (Müller, 1992), Bonaire (Stock, 1974b), Curazao (Stock, 1974b) y Brasil (Lucena *et al.*, 2019b).

Se encuentra en profundidades de 0–40 m (Stock, 1974; Müller y Krapp, 2009; Lucena *et al.*, 2019). Se alimentan de esponjas lo que hace probable encontrarlos en estos sustratos (Stock, 1974; Child, 1979).

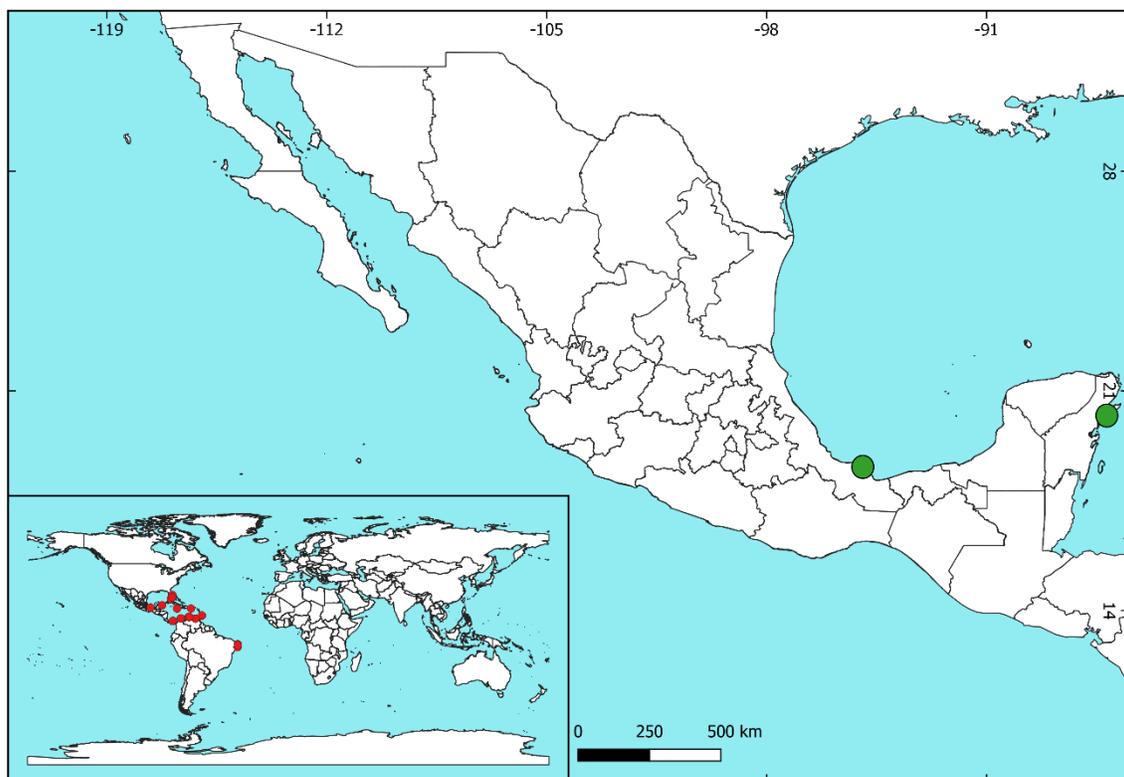


Figura 17. Distribución de *Ascorhynchus castellioides*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios. En la descripción de Müller y Krapp (2009), *A. castellioides* tiene tubérculos en la intersección de los palpos al igual que los individuos de este estudio, pero Lucena *et al.* (2019) no mencionan estas estructuras.

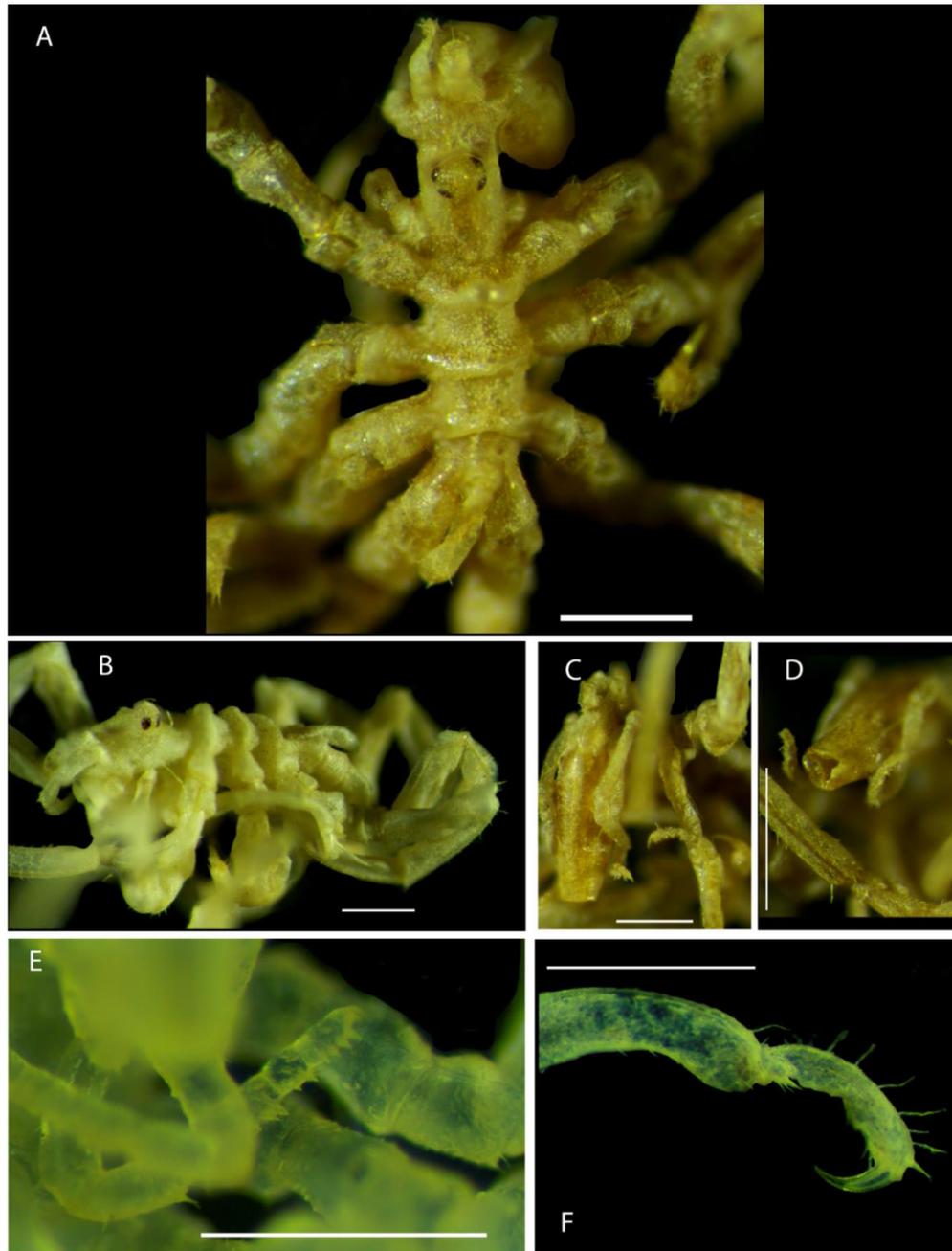


Figura 18. *Ascorhynchus castellioides* (Stock, 1957). A, vista dorsal del cuerpo; B, vista lateral del cuerpo; C, apéndices cefálicos (probóscide, palpos y ovígero); D, labios de la probóscide; E, segmento terminal del ovígero; F, propodio. Escala = 0.5 mm.

Ascorhynchus latipes (Cole, 1906)

Fig. 20

Barana latipes Cole, 1906: 217-222, lam. 1-2.

Ascorhynchus latipes Marcus, 1940: 93; Hedgpeth, 1948: 256-257, fig. 42 b; Stock, 1954: 116; 1975: 969; 1979: 3, fig. 1 a; Child, 1982: 359; Child, 1992: 21, fig. 7 a-c; Child, 1998.

Material examinado. Veracruz: Isla Sacrificios, 1 individuo (1996), CNCR 20251. Quintana Roo: Puerto Morelos, 1 individuo (14/enero/2014), CNCR 31429. Laguna de Yal-kú (20°24'31" N, 87°18'04" O), 1 individuo, 1 juvenil (2014), CNCR 36418. Bahía de la Media Luna (20°24'13" N, 87°18'15" O), 1 ♀ ovígera, 1 juvenil (13/enero/2015), CNCR 36419. Laguna Makax, Isla Mujeres, Cancún, 1 individuo (1987), CNCR 10719. Veracruz: Los Tuxtlas, 1 ♂ c/huevos, 1 individuo (sin/datos), CNCR 36420.

Caracteres de reconocimiento. Queliforos con un escafo muy corto, dos veces más largo que ancho, curvado ventralmente con setas; quelas vestigiales. Palpos con 10 segmentos, tercero y quinto muy largos, últimos cinco con muchas setas. Ovígero con 10 segmentos, con una pequeña garra robusta distalmente. Probóscide ampliamente oval con una única constricción proximal. Tubérculo ocular con una punta un poco más alto que el diámetro basal, ubicado en medio del cuello con un bulbo hinchado justo atrás del cuello; ojos pigmentados. Cuerpo con cuello moderadamente corto, dos tubérculos puntiagudos sobre el origen de los queliforos, a veces con setas laterales; tronco robusto en forma oval, segmentaciones completas y tres pequeños tubérculos medianos bruscamente puntiagudos con setas laterales en los márgenes distales de cada intersección. Abdomen largo extendido justo después del borde distal de la primera coxa del cuarto par de apéndices locomotores, con setas. Procesos laterales poco separados, con un tubérculo mediano dorsal puntiagudo y setas laterodistales. Apéndices locomotores robustos y cortos con varias setas por segmento. Sin glándula cementante evidente. Tarso tan largo como ancho. Propodio ligeramente curvado; sin talón y con espinas pequeñas en la suela. Garra principal moderadamente corta. Sin garras auxiliares.

Distribución. Atlántica. México, Veracruz: Tuxpan, Veracruz, Arrecife Pájaros (Child, 1992b). Quintana Roo: Bahía de la Ascensión (Child, 1979). Mundial, EUA (Hedgpeth, 1948; Child, 1998a), Belice (Child, 1982), Panamá (Child, 1979), Costa Rica (Krapp y Viquez, 2011), Republica Dominicana (Hedgpeth, 1948), Bonaire (Stock, 1954, 1974), Curazao (Stock, 1954, 1974b, 1979), Colombia (Müller y Krapp, 2009) y Las Bahamas (Marcus, 1940).

Se reporta esta especie desde la zona del litoral hasta 10 m (Child, 1992b), prefiriendo áreas arenosas o rocosas (Child, 1992b).

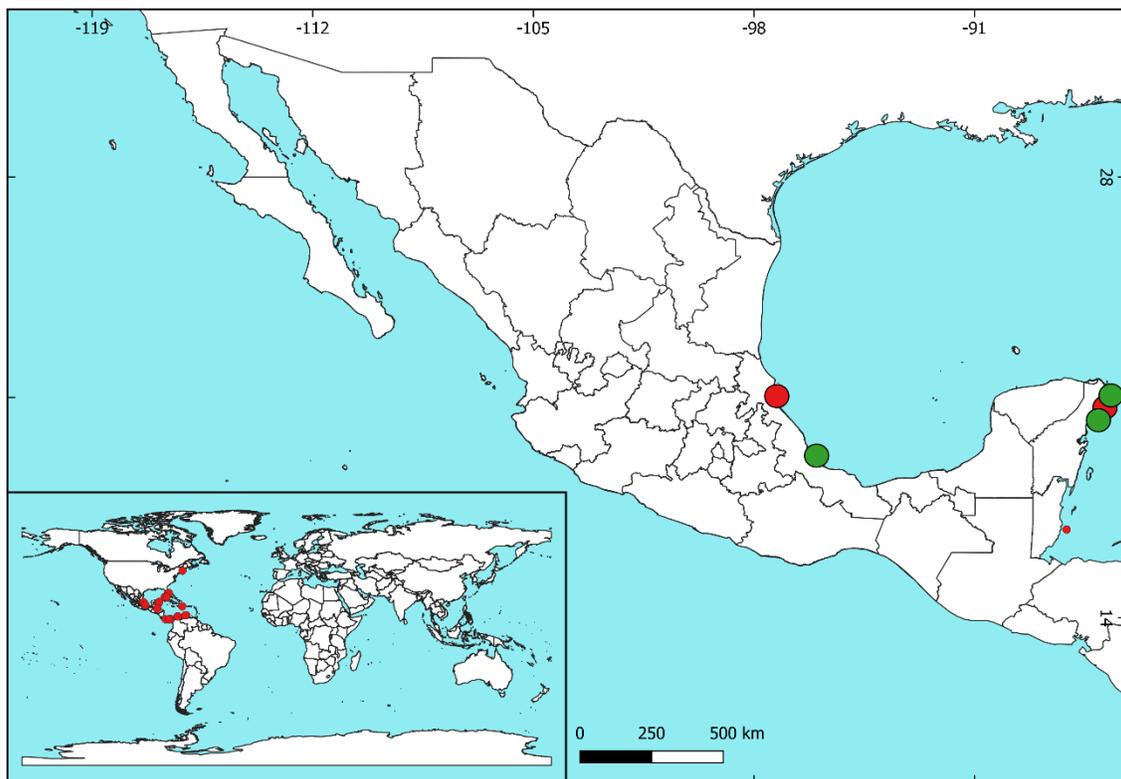


Figura 19. Distribución de *Ascorhynchus latipes*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

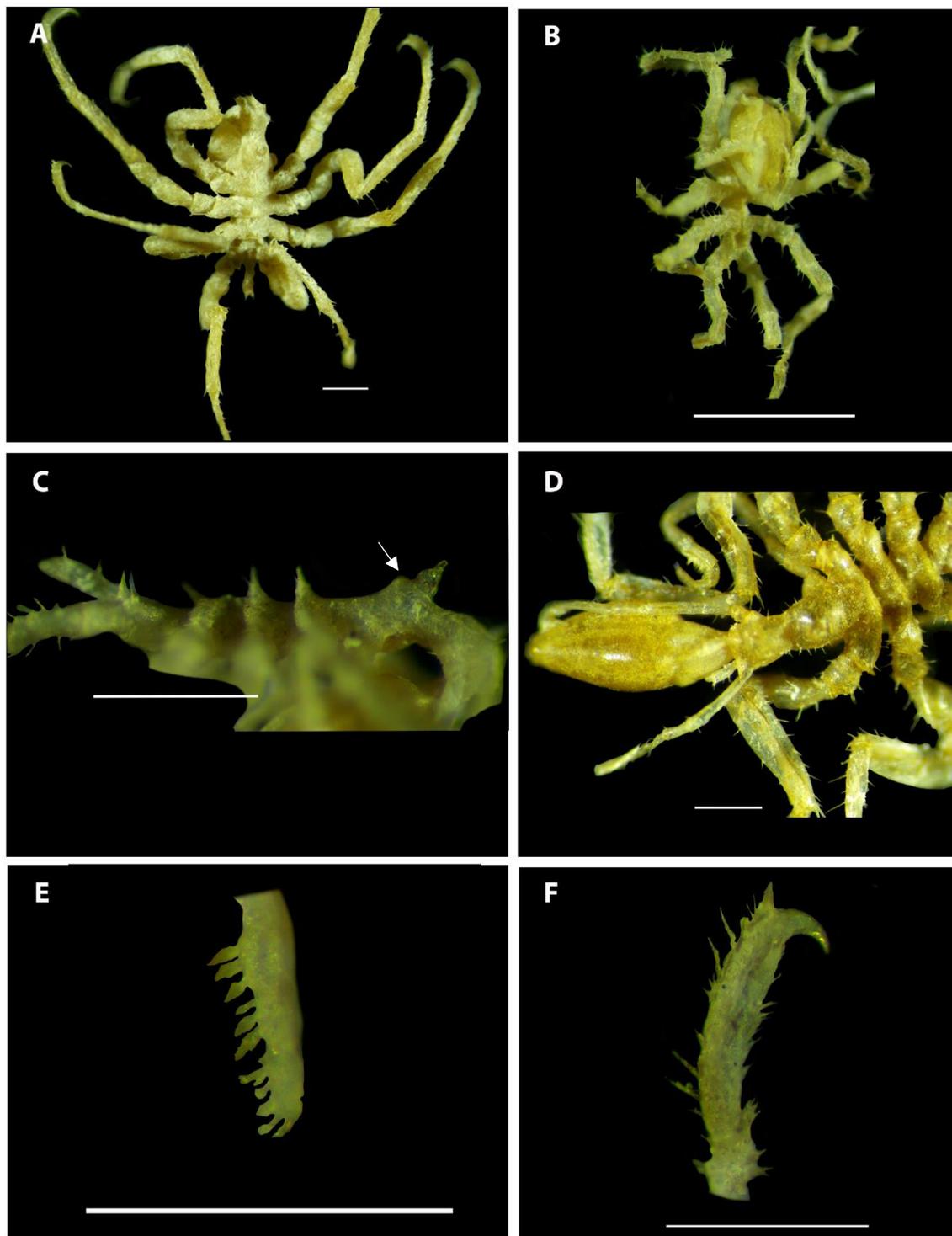


Figura 20. *Ascorhynchus latipes* (Cole, 1906). A, vista dorsal; B, vista ventral; C, vista lateral, la flecha indica el bulbo; D, vista dorsal del cafalón; E, segmento terminal del ovígero; D, propodio. Escala = 0.5 mm.

Género *Eurycyde* Schiödte, 1857

Eurycyde raphiaster Loman, 1912

Fig. 22

Eurycyde raphiaster Loman, 1912: 13.

Eurycyde raphiaster Hedgpeth, 1948: 260-261, fig. 45 a-c; Stock, 1954: 116; 1975: 979; 1979: 3; Child, 1982: 360; 1992: 27-28, fig. 11 a-b; Müller, 1992: 45; Arabi *et al.*, 2010.

Material examinado. Quintana Roo: Bahía de Akumal (20°23'31" N, 87°18'37" O), 1 ♂ c/huevos, 2 ♂ (06/abril/2015), CNCR 36422. Puerto Morelos: Arrecife Bonanza (20°57'58" N, 86°48'27" O), 1 ♂ (14/enero/2014), CNCR 31550.

Caracteres de reconocimiento. Quelíforo con dos escafos, el segundo con una fila de espinas largas; sin quela. Palpos con 10 segmentos, últimos cuatro con espinas pequeñas. Ovígero con 10 segmentos, setas aserradas en los últimos cuatro, garra terminal robusta. Probóscide piriforme, parte distal atenuada; el máximo diámetro en la base de la mitad. Tubérculo ocular alto con seis espinas largas y delgadas que salen de la punta; ojos poco marcados. Cuerpo con forma oval, segmentaciones bien marcadas. Abdomen casi erecto, con una corona de largas espinas delgadas. Procesos laterales separados, con tubérculos dorsodistales, largos y delgados. Apéndices locomotores delgados con setas; primera coxa con un tubérculo delgado anterodistal y un tubérculo largo posterodistal, una espina larga y delgada, escasas en el par posterior de las coxas; primera y segunda tibia con cinco y cuatro largas espinas respectivamente. Glándula cementante femoral originada en un bulto próximo-ventral con tubos delgados proyectados lateralmente. Tarso dos veces más largo que ancho, con algunas setas. Propodio moderadamente curveado, con cuatro setas largas dorsales; sin talón; suela con más de 15 setas cortas. Garra principal pequeña y robusta; sin garras auxiliares. Dimorfismo sexual marcado en la ausencia de los tubérculos dorsodistales en los procesos laterales de la hembra, además de que las espinas del tubérculo ocular de la hembra son más cortas.

Distribución. Anfi-Atlántica. México, reportada por primera vez en este estudio. Mundial, EUA (Hedgpeth, 1948; Stock, 1986; Child, 1992b), Belice (Child, 1982), Panamá (Child, 1979), Barbados (Müller, 1992), Curazao (Stock, 1974b, 1979), Bonaire (Stock, 1954, 1974b), Guayana Francesa (Stock, 1974b), Bahamas (Hedgpeth, 1948), Republica Dominicana (Hedgpeth, 1948) y Colombia (Hedgpeth, 1948; Müller y Krapp, 2009).

El intervalo de profundidad en el que se ha encontrado esta especie es de 0–91 m (Child, 1982, 1992b; Müller y Krapp, 2009). Se ha encontrado asociada a *Halimeda* J. V. Lamouroux, 1812 (Child, 1982; Müller, 1992) y sobre coral (Stock, 1974).

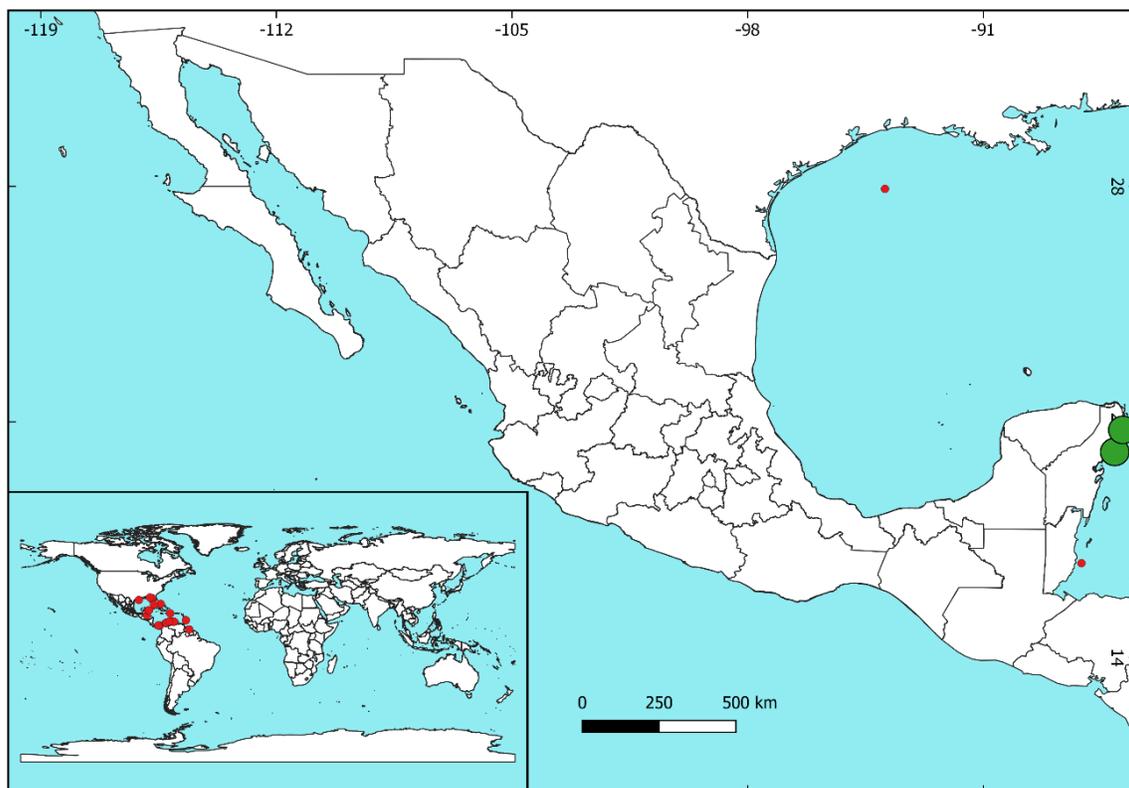


Figura 21. Distribución de *Eurycyde raphiaster*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios. El número de espinas del tubérculo ocular pueden variar, el individuo de la Bahía de Akumal tiene siete espinas en lugar de seis, Hedgepeth (1948) y Müller y Krapp (2009) también mencionan esta variación la cual Child (1979) pensó que era la característica del dimorfismo sexual. Por otro lado, Hedgepeth (1948) pensó que el dimorfismo sexual estaba en la ausencia de la espina dorsal en los procesos laterales, ya que los individuos que muestreo en Isla Cabo Verde no la tienen presente.

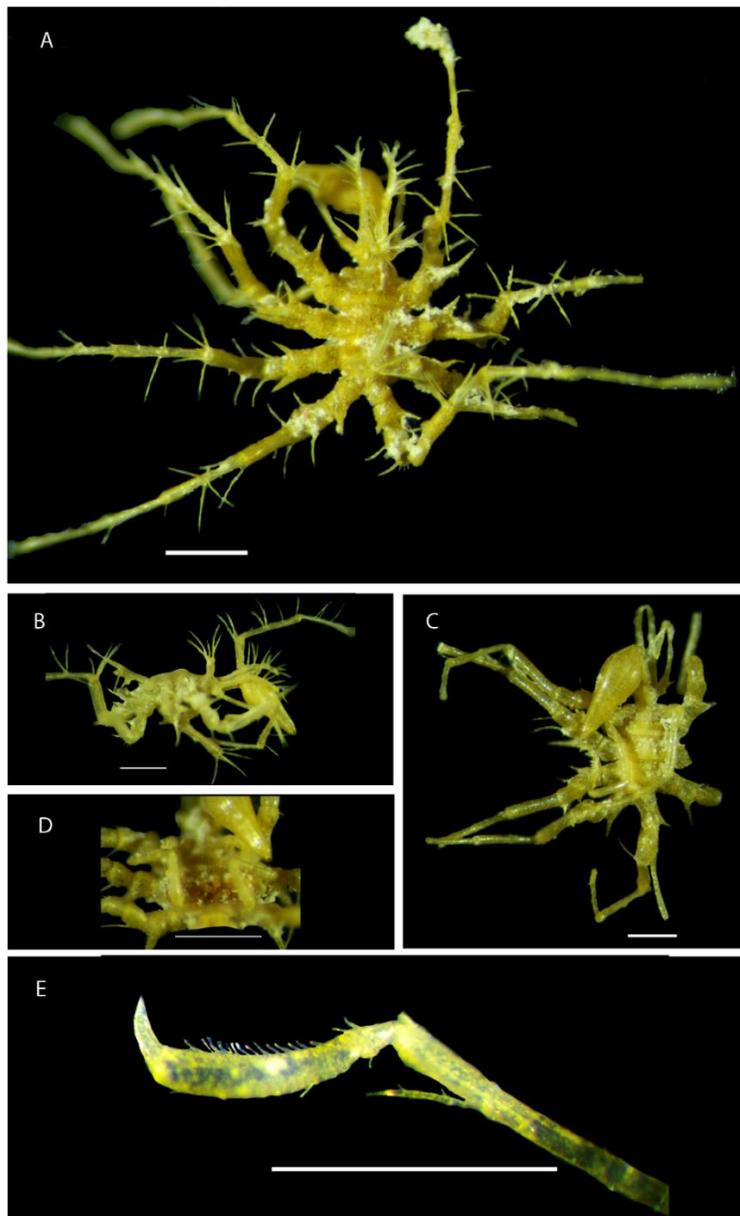


Figura 22.- *Eurycyde raphiaster* Loman, 1912. A, vista dorsal del cuerpo (♂); B, vista lateral; C, vista ventral; D, ovígeros cargando huevos; E, propodio. Escala = 0.5 mm.

Familia Ascorhynchoidea *insertae sedis*
Género *Pigrogromitus* Calman, 1927

Pigrogromitus timsanus Calman, 1927

Fig. 24

Pigrogromitus timsanus Calman, 1927: 408-410, fig. 104 a-f.

Pigrogromitus timsanus Hedgpeth, 1948: 214-216, fig. 23 a-d; Stock, 1975: 1015-1016; Child, 1982: 367-368; 1988: 21; Müller, 1990: 74; Stock, 1991: 194-195; 1992: 93; Child, 1992: 64, fig. 29 a-b; Stock, 1994; Arango, 2002: 46-47, fig. 2.16 a-c; 2010: 2745; Chimenz y Lattanzi, 2003; Hendrickx, 2005; Lucena y Christoffersen, 2018: fig. 1 f; Lucena y Christoffersen, 2018; 2019: 136, fig. 1 a-e, fig. 2 a-b; Wang *et al.*, 2020; Zarich *et al.*, 2020: 378, fig. 6 a-f; León-Espinosa *et al.*, 2021: 171-174, fig. 10 a-f, fig. 11 a-i.

Clotenopsa prima Hilton, 1942: 52-53, fig. 8 a-c.

Material examinado. Veracruz: Playa Boca Andrea (19°45'25" N, 96°25'35" O), 3 individuos, 1 juvenil (04/noviembre/2005), CNCR 36423. El morro de la mancha, 1 individuo (01/abril/2004), CNCR 36424. Playa de Montepío, 1 individuo (12/abril/1996), CNCR 36425. Campeche: Laguna de Términos, 1 ♂♀ (1972), CNCR 18450. Veracruz: Los Tuxtlas, 1 ♂, 2 individuos, 2 juvenil (sin/dato), CNCR 36426.

Caracteres de reconocimiento. Quelíforo segmentado en dos escafos, el primero muy corto, el segundo dos veces más largo; quela pequeña, con dos setas proximales; dedos bien curvados, sin dientes. Sin palpos. Ovígero con 10 segmentos, con algunas setas y una garra en el segmento terminal y espinas opuestas. Probóscide bulbosa con constricciones medias. Tubérculo ocular bajo, más ancho que largo, con dos tubérculos laterales muy pequeños; ojos prominentes. Cuerpo pequeño y robusto; un tubérculo pequeño, con una seta apical sobre la intersección de los quelíforos; un tubérculo en cada segmento proximal al margen distal, que termina con setas. Abdomen casi horizontal, saliendo debajo del cuarto par de apéndices locomotores con setas pequeñas. Procesos laterales compactos cercanamente juntos, con el margen distal muy acentuado, llenos de bajos y anchos tubérculos dorsomedian y laterodistales y setas distales. Apéndices locomotores cortos y robustos, con setas; segunda tibia más corta que el propodio.

Fémur con un tubérculo pequeño dorsal y otro ventral y una seta bifurcada. Tarso con más setas dorsales que ventrales. Propodio curvado con una fila de setas dorsales y tres filas de setas ventrales; sin talón; suela con algunas espinas. Garra principal tan larga como la mitad del propodio, robusta; sin garras auxiliares. Dimorfismo sexual se ve porque las hembras tienen el poro genital en todos los apéndices locomotores ligeramente más levantado y en los machos solo está en la segunda coxa.

Distribución. Pantropical. México, Baja California: Espíritu Santo (Child, 1979; León-Espinosa *et al.*, 2021); Veracruz: Playa Escondida, Arrecife Pájaros (Child, 1992b); Yucatán (Child, 1992b). Mundial, EUA (Hedgpeth, 1948; Stock, 1974b), Hawaii (Hilton, 1942), Belice (Child, 1982), Panamá (Child, 1979), Colombia (Müller y Krapp, 2009), Curazao (Stock, 1974b), Brasil (Lucena y Christoffersen, 2018b); Singapur (Lucena y Christoffersen, 2018b), Filipinas (Child, 1988b), Omán (Stock, 1992), Sri Lanka (Müller, 1990a), Indonesia (Stock, 1994), Turquía (Krapp *et al.*, 2008), Paquistán (Zarish *et al.*, 2020; Zarish y Siddiqui, 2020); Australia (Stock, 1994; Arango, 2002, 2003b) y Nueva Caledonia (Stock, 1991).

La profundidad máxima que se ha registrado esta especie es 2,040 y 2,050 m (Stock, 1991, 1992; Child, 2009), frecuentemente visto escalando antozoos (Müller y Krapp, 2009).

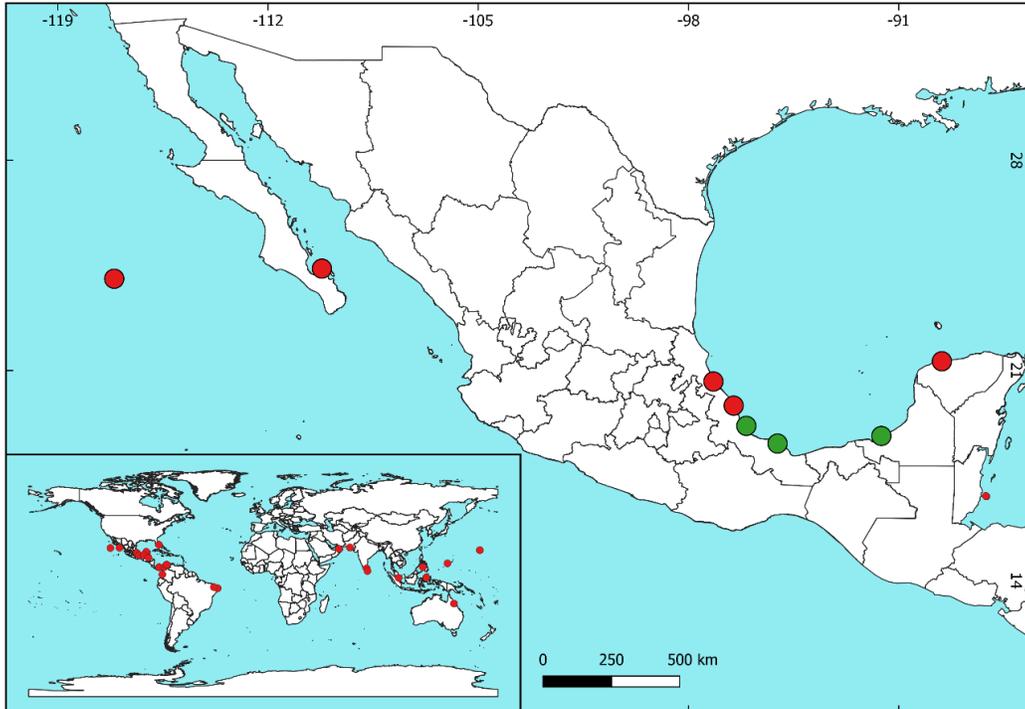


Figura 23. Distribución de *Pigrogromitus timsanus*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios. Esta especie tiene variaciones ontogenéticas en las espinas del ovígero o en el tamaño (León-Espinosa *et al.*, 2021). Hilton (1942) describe que el ovígero está segmentado en nueve, aunque el resto de los autores coincidimos en que son 10. Diferencias como la separación de los procesos laterales, la forma del tubérculo ocular, presencia de los tubérculos sobre la intersección de los quelíforos y las setas en los ovígeros también varía entre autores (Lucena y Christoffersen, 2019).

En el ejemplar CNCR 36424 se aprecia en el tercer apéndice locomotor de lado izquierdo que el propodio y fémur son más pequeños que el resto.

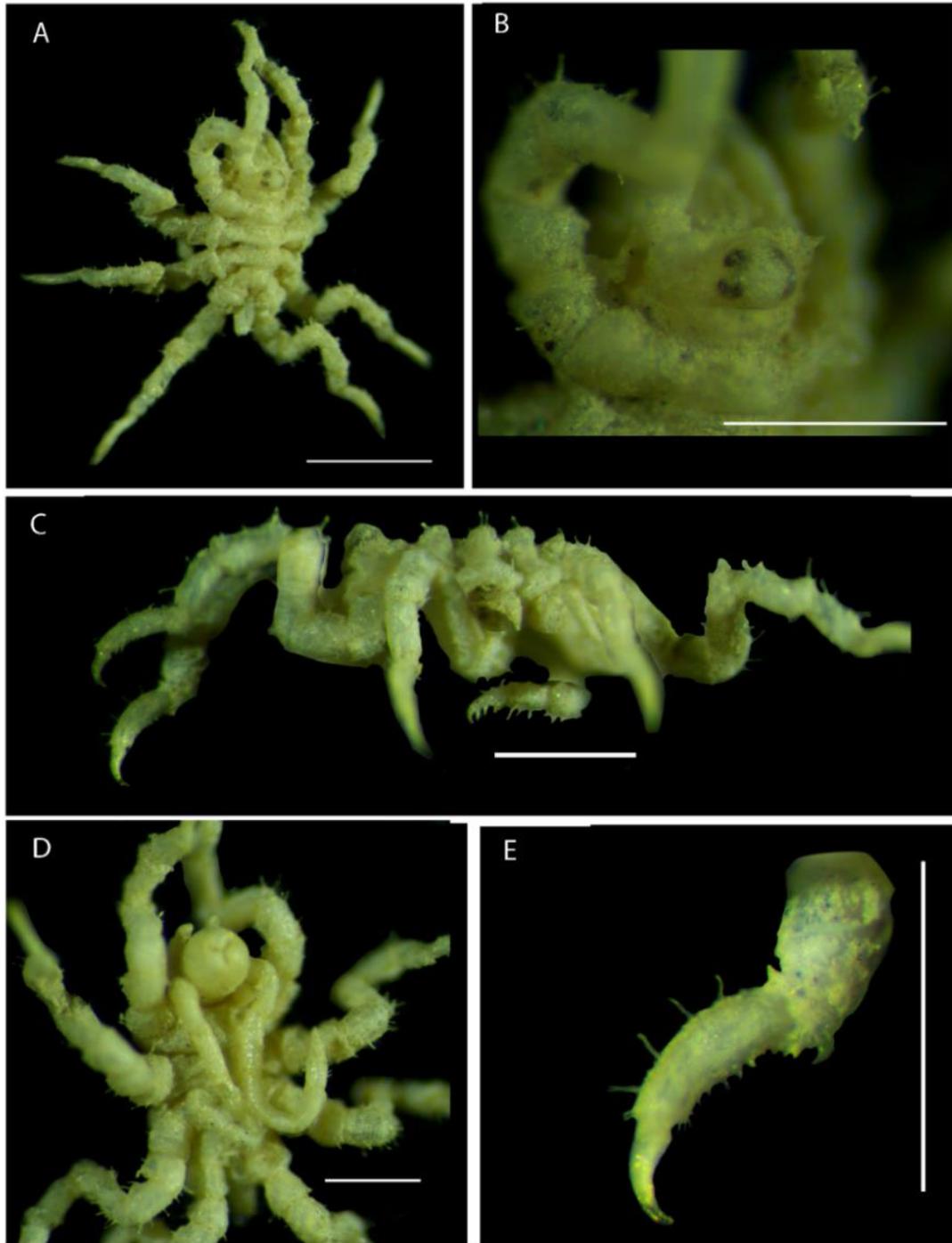


Figura 24. *Pigrogromitus timsanus* Calman, 1927. A, vista dorsal; B, vista dorsal del cefalón; C, vista lateral del cuerpo; D, vista ventral del cuerpo (ovígeros); E, propodio. Escala = 0.5 mm.

Superfamilia Nymphonoidea Pocock, 1904
Familia Callipallenidae Hilton, 1942
Género *Calipallene* Flynn, 1929

Callipallene brevisrostris (Johnston, 1837)

Fig. 26

Pallene brevisrostris Johnston, 1837: 380, lam. 12 fig. 7-8.

Pallene empusa Wilson, 1878: 9, lam. 3, fig. 2 a-g.

Callipallene brevisrostris Hedgpeth, 1948: 202-203, fig. 18a; King y Crapp, 1971: 471; Stock, 1975: 1010-1011; Wolff, 1976: 476-477, fig. 4 b; Stock, 1979: 14; King, 1986: 512; Child, 1992: 60-61, fig. 27 a-b; 2004; Chimenz y Lattanzi, 2003; Montoya-Bravo *et al.*, 2009: 32, fig. 18 a-h; Bartolino y Chimenz, 2010; Gul y Ghani, 2012, fig. 5 a-e; Esquete *et al.*, 2013: 28; Koçak, 2015; Lehmann *et al.*, 2021.

Callipallene brevisrostris brevisrostris Stock, 1952: 3-6; 1954: 115.

Callupallene brevisrostris Chimenz *et al.*, 1979 (error ortográfico).

Material examinado. Quintana Roo: Bahía de Akumal (20°23'31" N, 87°18'37" O), 1 ♀ (6/abril/2015), CNCR 36439.

Caracteres de reconocimiento. Quelíforos con un escafo, primer artejo con una seta; quelas funcionales con los dedos curvados, casi del mismo largo de la palma, con setas y dientes. Sin palpos. Ovígero con 10 segmentos, últimos cuatro segmentos con espinas denticuladas. Probóscide corta y redondeado en la punta, ensanchándose en la mitad distal. Tubérculo ocular pequeño y plano, con dos órganos sensitivos laterales; ojos grandes y pigmentados. Cuerpo pequeño y delgado, tronco ovalado, cuello de la mitad de largo que el segmento cefálico, con segmentación excepto en el tercero y cuarto. Abdomen corto y erecto, con espinas. Procesos laterales cortos, separados por más de la mitad de su diámetro, sin ornamentaciones. Apéndices locomotores muy delgadas con algunas setas. Glándula cementante sin evidente abertura. Tarso tan largo como ancho con espinas ventrales y pequeñas setas. Propodio curvado, cuatro o cinco espinas en la base; sin talón; suela con una fila de pequeñas espinas gruesas y dos setas laterales. Garra principal corta y bien curvada, garras auxiliares largas y un pequeño denticulo en la base. Dimorfismo sexual en el quinto segmento del ovígero

de los machos es el más largo y con una apófisis laterodistal o un muñón cargando una seta.

Distribución. Atlántica-Mediterránea. México, Sonora (Hendrickx y Krapp, 2021). Canal de Yucatán (Stock, 1986). Mundial, EUA (Hedgpeth, 1948; Stock, 1974b, 1979, 1986; Child, 1992b), Curazao (Stock, 1979), Bonaire (Stock, 1954, 1979), San Tomás (Stock, 1979), Sorobon (Stock, 1979), Panamá (Child, 2004), Colombia (Montoya-Bravo *et al.*, 2009; Müller y Krapp, 2009), Antigua y Barbuda (Stock, 1974b), Puerto Rico (Stock, 1974b), Guayana Francesa (Stock, 1974b), Venezuela (Stock, 1954); España (de Haro, 1978; Stock, 1968; Munilla-León, 1981; Munilla, 1987; Chimenz y Lattanzi, 2003; Esquete *et al.*, 2013), Italia (Chimenz *et al.*, 1979), Francia (Lehman *et al.*, 2021a), Países Bajos (Stock, 1974b; Wolff, 1976; Child, 2004), Alemania (Dunlop *et al.*, 2007); Paquistán (Gul y Ghani, 2012) y Turquía (Koçak, 2015).

Esta especie es muy común en los litorales (Stock, 1952; Wolff, 1976; Child, 1992b, 2009; Montoya-Bravo *et al.*, 2009), sobre hidrozoarios (Wolff, 1976) y algas (Montoya-Bravo *et al.*, 2009) como *Sargassum* C. Agardh, 1820 (Stock, 1954; Müller y Krapp, 2009).

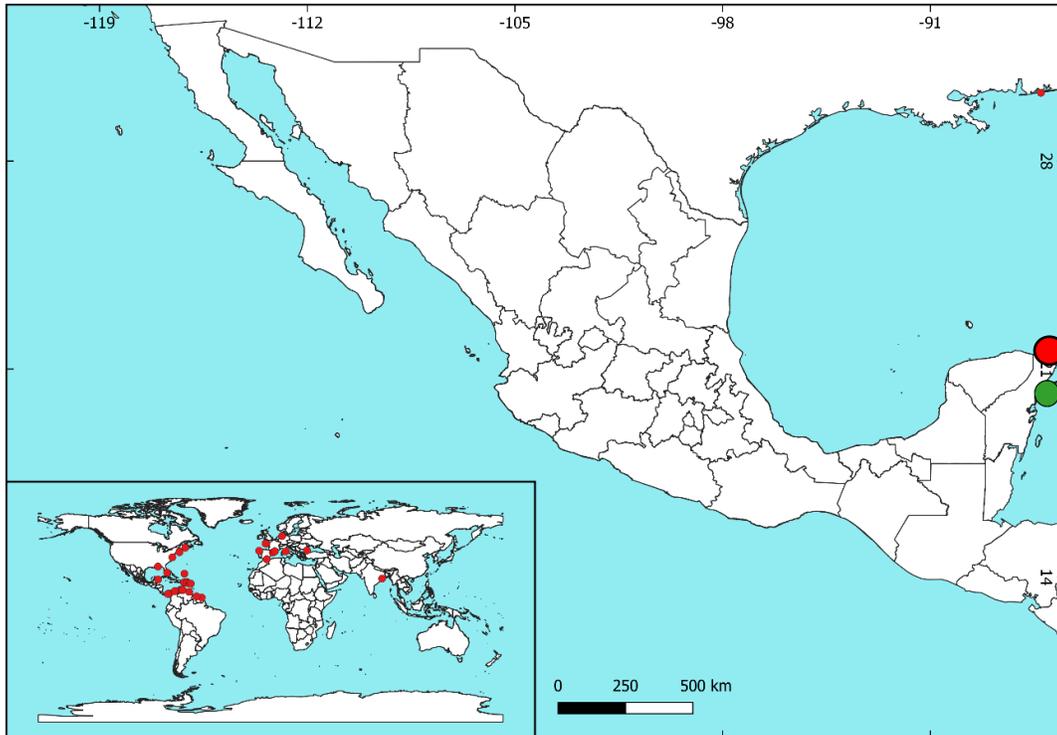


Figura 25. Distribución de *Callipallene brevirostris*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios. Los individuos de esta investigación varían respecto a los de Colombia; Müller y Krapp (2009), mencionan una hilera de ocho setas en los escafos y Montoya-Bravo *et al.* (2009) no mencionan ornamentaciones; los individuos de esta investigación solamente tienen una seta distal en los quelíforos. Como característica particular los individuos de esta investigación presentan setas en los procesos laterales.

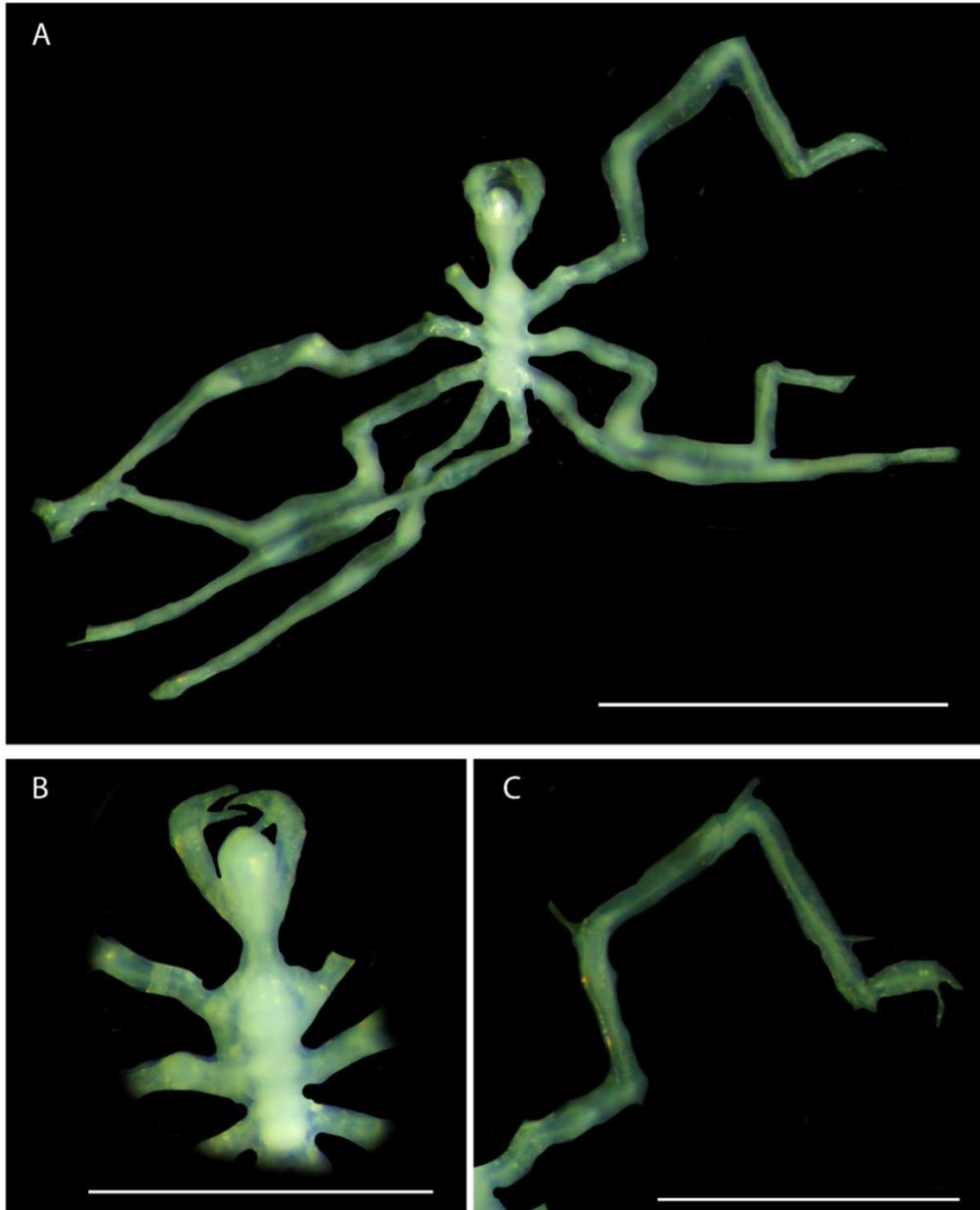


Figura 26. *Callipallene brevirostris* (Johnston, 1837). A, vista dorsal del cuerpo (♀); B, vista dorsal del cefalón; C, tercer apéndice locomotor. Escala = 0.5 mm.

Callipallene sp.

Fig. 27

Material examinado. Veracruz: Los Tuxtlas, 2 ♂, 1 ♀ (febrero/1970), CNCR 36441.

Caracteres de reconocimiento. Quelíforo con un escafo; quela funcional, setas en la palma; dedos que se tocan en las puntas, tres dientes en el dedo móvil. Sin palpos. Ovígero con 10 segmentos, con algunas setas y una garra en el segmento terminal. Probóscide bulbosa, pequeña, con una constricción en la base. Tubérculo ocular bajo, ubicado atrás del cuello; ojos apenas visibles. Cuerpo alargado y delgado, completamente segmentado; cuello corto. Abdomen casi horizontal, saliendo debajo del cuarto par de apéndices locomotores con setas pequeñas. Procesos laterales cortos, separados por poco más de la mitad de su diámetro, sin ornamentaciones. Apéndices locomotores largos y delgados, con pocas setas; segunda tibia más larga. Tarso con setas ventrales. Propodio curvado con una única seta distal; dos espinas gruesas en el talón; suela con una fila de espinas pequeñas y delgadas. Garra principal tan larga como la mitad del propodio, robusta; sin garras auxiliares. Dimorfismo sexual en el ovígero del macho con la presencia de una apófisis en el séptimo segmento.

Comentarios. No se pudo determinar la especie debido a que no se encontraron dentro de la bibliografía revisada las características que coincidan adecuadamente al individuo.



Figura 27. Fotografía de *Callipallene* sp. A, vista dorsal del cuerpo (♂); B, vista dorsal del cefalón; C, propodio; D, ovígero, la flecha indica la apófisis del séptimo segmento; E, quela funcional, la flecha indica los tres dientes del dedo móvil. Escala = 0.5 mm.

Familia Nymphonidae Wilson, 1878
Género *Nymphon* Fabricius, 1794

Nymphon aemulum Stock, 1975

Fig. 29

Nymphon aemulum Stock, 1975: 998-1001, fig. 16 a-i, fig. 17 a-d.

Nymphon aemulum Child, 1992: 70, fig. 32 a-b; Varela, 2012: 3-4, fig. 2 b.

Nymphon floridanum Hedgpeth, 1948: 196-198, fig. 16-17 (forma con cuello corto).

Material examinado. Veracruz: Los Tuxtlas, 1 ♀ (sin/datos), CNCR 36440.

Caracteres de reconocimiento. Quelforos delgados, un poco más del largo de la probóscide, un escafo cilíndrico, con una línea dorsal; quela angosta con setas; dedos largos, espinas en forma de aguja; 15 dientes. Palpos gruesos con cinco segmentos, el tercero es el más corto. Los ovígeros se originan del lateral del primer par de los procesos laterales, con 10 segmentos, el cuarto es corto y robusto, dos veces más ancho que largo; último segmento con diminutas rugosidades con una garra terminal poco curvada. Probóscide en forma de barril, más ancha que larga. Tubérculo ocular semiesférico con ojos pigmentados. Cuerpo oval; cuello corto, angosto en la parte proximal y alargado en la parte distal. Abdomen corto distalmente redondeado, más largo que ancho. Procesos laterales separados por dos tercios de su diámetro, más largos que anchos. Apéndices locomotores con setas largas. Tarso dos veces más largo que ancho. Propodio largo, curvado y delgado; suela con 12 espinas; sin talón. Garra principal robusta, curvada, forma triangular; un cuarto de largo del propodio; garras auxiliares delgadas; rugosidades en el margen exterior en las tres garras. Dimorfismo sexual basado en la presencia (machos)/ausencia (hembras) del ovígero.

Distribución. México, reportada por primera vez en esta investigación. Mundial, EUA (Stock, 1974, 1986; Child, 1992b), Cuba (Varela, 2012), Puerto Rico (Stock, 1974), Antigua y Barbuda (Stock, 1974) y Colombia (Müller y Krapp, 2009).

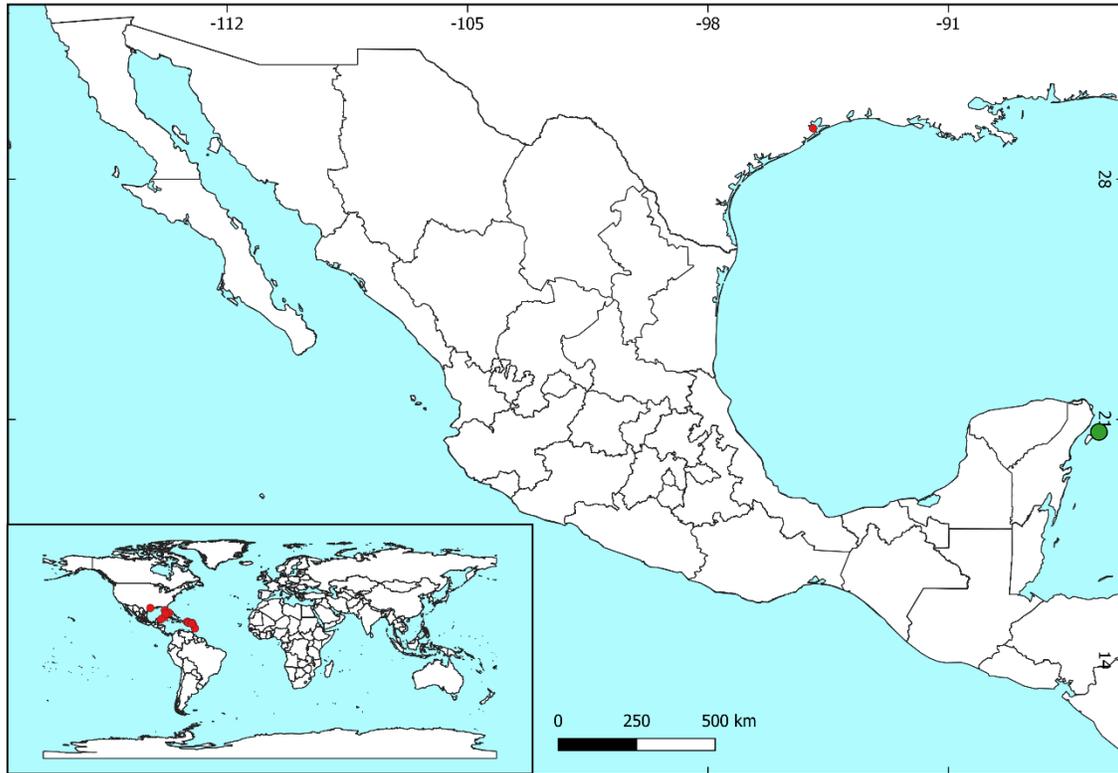


Figura 28. Distribución de *Nymphon aemulum*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios. La diferencia principal entre *Nymphon aemulum* y *N. floridanum* es en el número de dientes en la quela, *N. aemulum* tiene de nueve-10 y *N. floridanum* de 16-17. También varían en el tamaño del cuello y forma de los dedos (Hedgpeth, 1948; Stock, 1974).

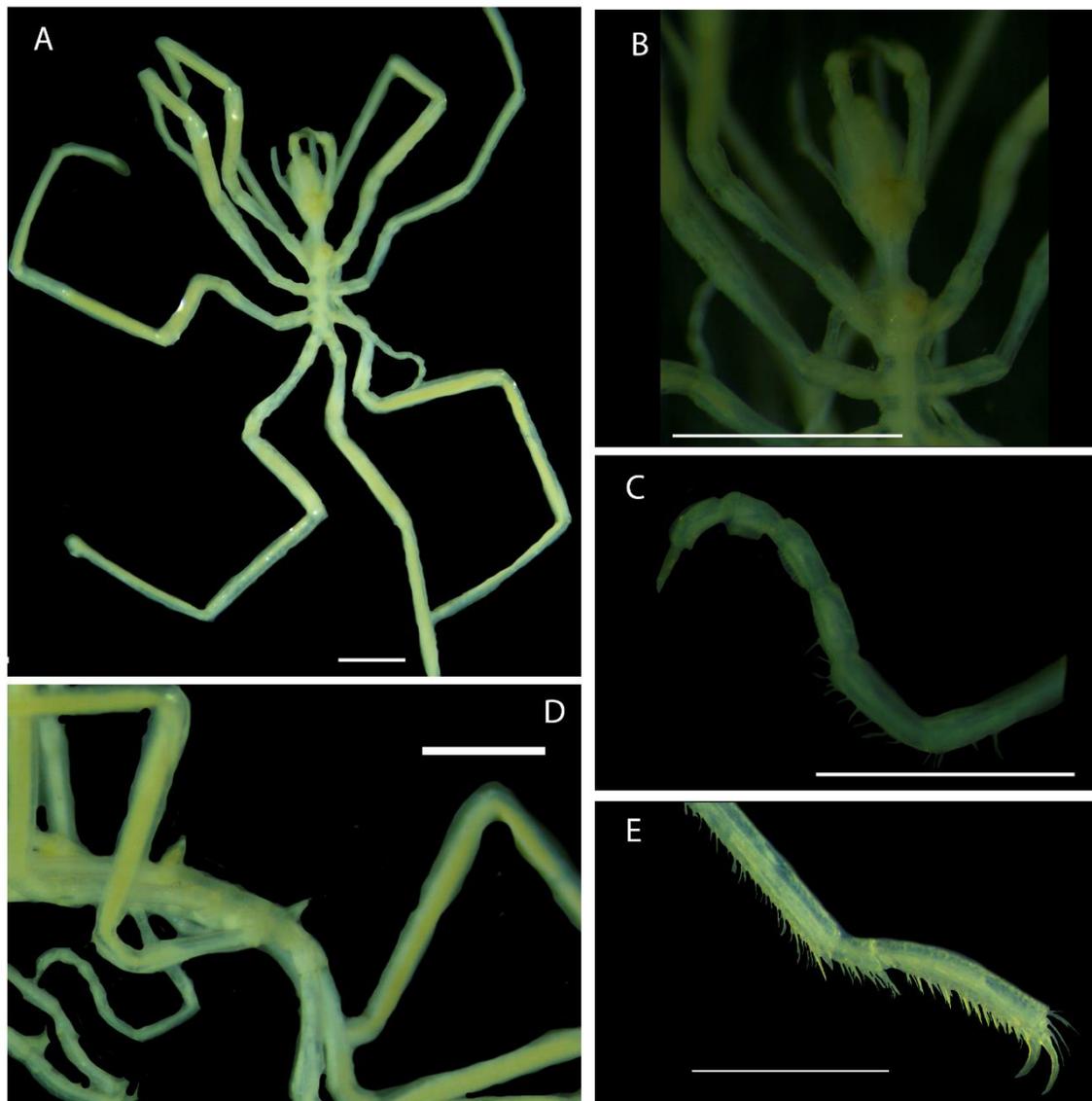


Figura 29. *Nymphon aemulon* Stock, 1975. A, vista dorsal del cuerpo (♀); B, vista dorsal del cefalón; C, ovígero; D, vista lateral; E, propodio. Escala = 0.5 mm.

Superfamilia Phoxochilidoidea Sars, 1891
Familia Phoxichilidiidae Sars, 1891
Género *Anoplodactylus* Wilson, 1878

Anoplodactylus angulatus (Dohrn, 1881)

Fig. 31

Phoxichilidium angulatum Dohrn, 1881: 184-188, tab. XII, fig. 1-12.

Anoplodactylus angulatus Stock, 1968: 28, fig. 22; King y Crapp, 1971: 473; Krapp, 1973: 72, fig. 6 a-d; Chimenz *et al.*, 1979; Munilla, 1980; King, 1986: 514; Munilla, 1987; 1988; Stock, 1992: 94; Chimenz y Lattanzi, 2003; Bamber y Costa, 2009; Bartolino y Chimenz, 2010; Koçak *et al.*, 2010: 20, fig. 3; Lehmann *et al.*, 2014: 167, fig. 45 a-b, fig. 46 a-f, fig. 47 a-f; Koçak, 2015; Esquete *et al.*, 2016: 4; Ghalli *et al.*, 2019; Lehmann *et al.*, 2021.

Material examinado. Quintana Roo: Bahía de Akumal (20°23'31" N, 87°18'37" O), 1 ♂ (2015), CNCR 36427. Bahía de la Media Luna (20°24'13" N, 87°18'15" O), 1 ♀ (27/octubre/2015), CNCR 36428. Veracruz: Los Tuxtlas, 2 ♂, 1 ♀ juvenil (sin/dato), CNCR 36429.

Caracteres de reconocimiento. Quelíforos con escafos rectos, tan largos como la probóscide, palma de la quela igual de larga que los dedos, de tres a seis dientes internos en los dedos. Sin palpos. Ovígero con seis articulaciones. Probóscide con esquinas distales angulares. Tubérculo ocular en forma de domo con cuatro ojos pigmentados. Cuerpo compacto, delgado con presencia de suturas; con tres segmentaciones distintivas, la cuarta es muy reducida. Abdomen pequeño, inclinado 45° empezando del medio de la coxa del último par de apéndices locomotores, Procesos laterales cortos y gruesos, ligeramente separados; sin ornamentaciones. Apéndices locomotores con algunas espinas, primera coxa con dos espinas laterodistales. Glándula cementante en forma de poros (hasta seis) en la parte dorsal del fémur. Tarso compacto. Propodio con un talón distintivo, dos espinas largas proximales y tres delgadas; suela con una fila de espinas. Garra principal tan larga como la suela, garras auxiliares laterales y pequeñas. El dimorfismo sexual se puede separar por la presencia de una protuberancia ventral en la base de la probóscide para los machos. Además de la presencia de siete u

ocho espinas en la suela de los machos y arriba de 13 espinas en la suela de las hembras.

Distribución. México, se reporta por primera vez en esta investigación. Mundial, Brasil (Marcus, 1940); España (de Haro, 1966, 1978; Camp y Ross, 1980; Munilla, 1987, 1988, 1997; Munilla-León, 1981; Sánchez y Munilla, 1989; Munilla y Nieto, 1999), Portugal (Bamber y Costa, 2009; Esquete *et al.*, 2016), Croacia (Lehmann *et al.*, 2021b), Italia (Dohrn, 1881; Krapp, 1973; Chimenz *et al.*, 1979, 1993; Arnaud y Bamber, 1987; Lehmann *et al.*, 2014; Galli *et al.*, 2019; Colasanto y Galli, 2021), Francia (Bouvier, 1923; Stock, 1968; Lehmann *et al.*, 2014); Mar Egeo (Krapp *et al.*, 2008), Oman (Stock, 1992), Turquía (Koçak *et al.*, 2010; Koçak, 2015) y Paquistán (Gul y Ghani, 2012).

Esta especie se encuentra desde aguas someras (Koçak, 2015) hasta 45 m de profundidad (Soler-Membrives y Munilla, 2015). principalmente habita sustratos rocosos, coralinos (Koçak, 2015) y asociada a algas (Chimenz *et al.*, 1979; Bamber y Costa, 2009).

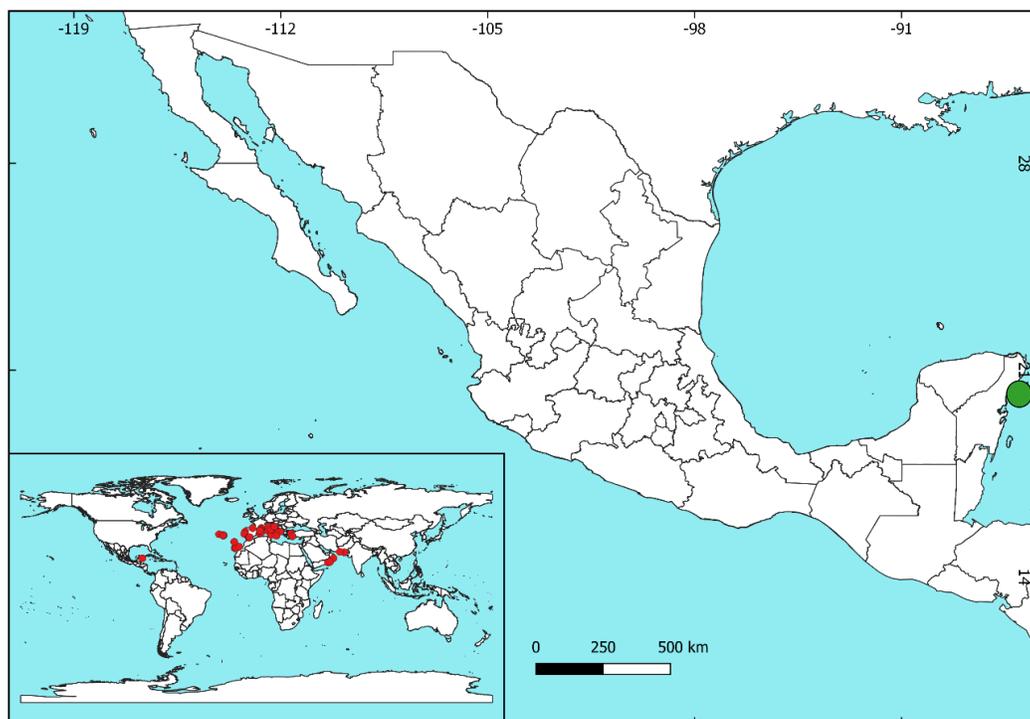


Figura 30. Distribución de *Anoplodactylus angulatus*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios. *Anoplodactylus angulatus* es una especie simpátrica con *Anoplodactylus virescens*, se pueden distinguir porque la primera tiene muy marcado las esquinas de la probóscide (Bamber y Costa, 2009).

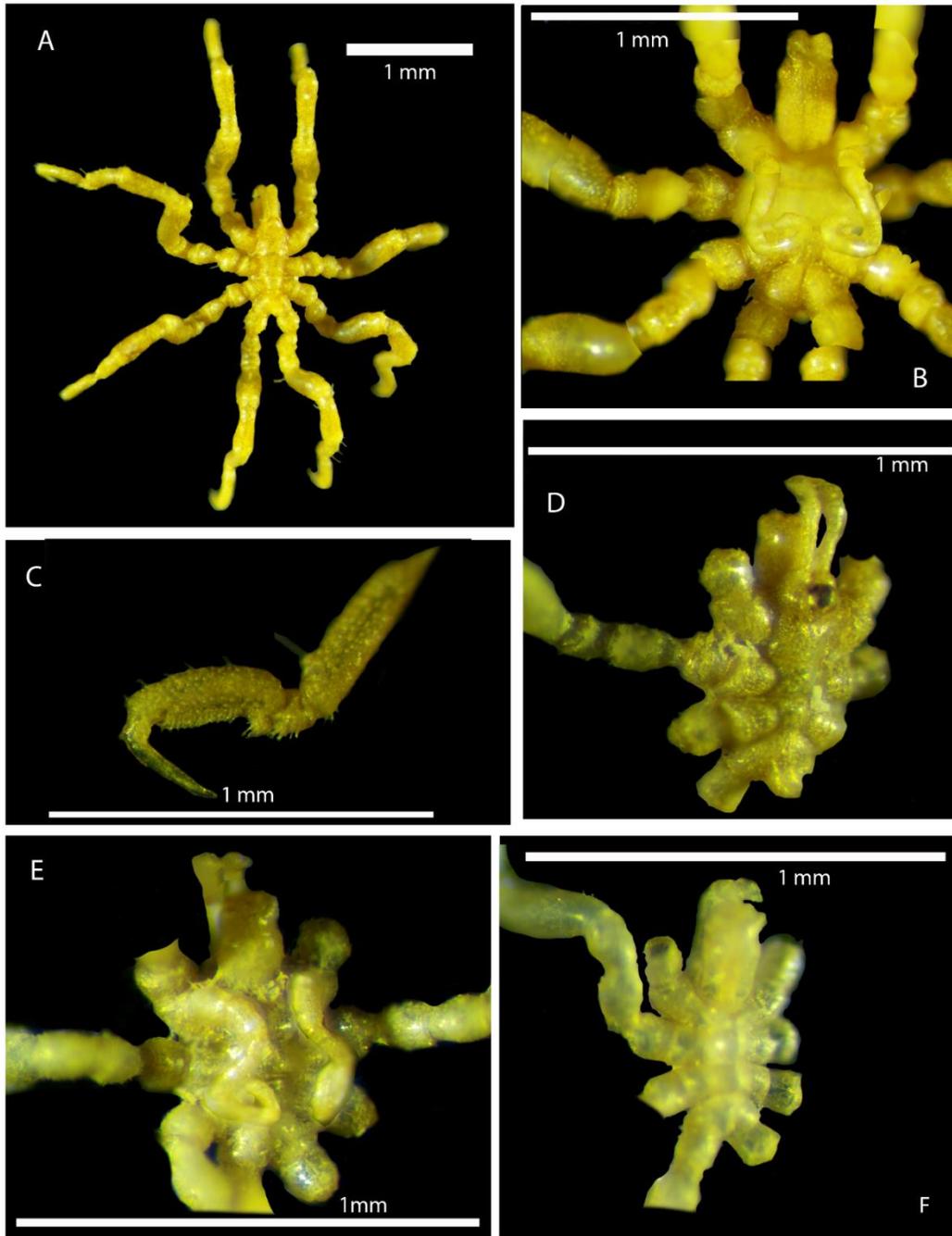


Figura 31. *Anoplodactylus angulatus* (Dohrn, 1881). A, vista dorsal de cuerpo completo; B, vista ventral del cuerpo (♂); C, propodio; D, vista del tronco; E, vista ventral de un macho (presencia de ovígeros); F, vista ventral de una hembra (sin ovígeros). Escala = 0.5 mm.

Anoplodactylus batangensis (Helfer, 1938)

Fig. 33

Pycnosoma batangense Helfer, 1938: 174-176, fig. 6 a-c.

Anoplodactylus batangensis Stock, 1953: 39-41, fig. 4 a-e; 1954: 127; 1968: 54; 1975: 1082-1083, fig. 43 c-d; 1979: 27; Child, 1982: 368; 1988: 14; Müller, 1990: 283-284; Child, 1992: 41-42, fig. 18 a-b; Müller, 1992: 47; Stock, 1994: 54; Child, 1998: 293; Arango, 2002: 48-49, fig. 2.17 a-d; Bamber, 2004; Child, 2004; Arabi *et al.*, 2010; Arango, 2010: 2747-2748; Lucena *et al.*, 2015: 430, fig. 1-5; Álvarez y Ojeda, 2018: 221-222, fig. 2 a-g; Lucena y Christofferssen, 2018: 375.

Anoplodactylus intermedius Hilton, 1942: 44-45, fig. 2 a-d.

Anoplodactylus stylirostris Hedgpeth, 1948: 232-234, fig. 33 a-e.

Anoplodactylus batangense Dunlop, 2007: 49.

Material examinado. Campeche: Laguna de Términos, Punta San Julián, 2 ♂ c/huevos, 1 ♂, 1 ♂ juvenil, 1 ♀ (01/marzo/1984), CNCR 21146. Punta gorda, 1 ♂ (14/noviembre/1984), CNCR 21980. Quintana Roo: Bahía de la Media Luna (20°24'13" N, 87°18'15" O), 2 ♀, 1 ovígera (13/abril/2015), CNCR 36430.

Caracteres de reconocimiento. Quelíforos delgados, que llegan hasta la punta de la probóscide; escafo con una división, con setas; quelas pequeñas con dedos pequeños, suaves y curvados; sin dientes; palma con una seta; dedos móviles con dos setas en el borde marginal. Sin Palpos. Ovígero con seis segmentos; tercero con una constricción en la base; quinto y sexto con algunas setas curveadas. Probóscide delgada, estiliforme, estrechándose de la base a la parte distal, la cual se curva para arriba; boca pequeña. Tubérculo ocular cilíndrico; inclinado hacia el frente; base más larga que la punta; punta trifurcada; ojos bien marcados. Cuerpo ovalado y robusto, segmentación incompleta entre los segmentos tres y cuatro. Abdomen corto y erecto, con setas subapicales. Procesos laterales separados por la mitad de su diámetro; con un tubérculo medio dorsal y una seta en cada lado del tubérculo; el primer par es el más ancho dándole una vista triangular al tronco en la vista dorsal. Apéndices locomotores cortos y robustos con setas; fémur, tibia I y II con una seta larga cercanas a la parte distal. Glándula cementante formada por un tubo al menos tres veces más largo que su diámetro, con aros transversales, ubicada al final de la media posterior del fémur. Tarso triangular con una seta en el dorso y dos ventrales. Propodio largo y robusto,

curvado, formando un ángulo obtuso con la suela; una espina en la base de la suela, y una hilera de cuatro espinas pequeñas; una hilera de seis setas dorsales y algunas espinas en la suela. Garra principal larga y curvada, dos-tercios del largo del propodio. Garras auxiliares muy pequeñas o ausentes. El dimorfismo sexual se aprecia en la ausencia de los ovígeros en las hembras, además en los tubérculos y procesos ventrales que se encuentran en la probóscide, los machos las tienen bien marcadas, mientras que las hembras no presentan ornamentaciones; la hembra tiene el poro genital en la segunda coxa de todos sus apéndices locomotores, mientras que en los machos sólo en la tercera y cuarta.

Distribución. Pantropical. México, Campeche: Laguna de términos (Child, 1992b). Yucatán: Yucalpetén (Child, 1992b). Quintana Roo: Bahía de la Ascención (Child, 1979), Cenote Nohoch Nah Chich (Álvarez y Ojeda, 2018). Mundial: EUA (Hedgpeth, 1948; Stock, 1974a), Hawaii (Hilton, 1942), Belice (Child, 1982), Jamaica (Stock, 1979), Honduras (Child, 2004), Colombia (Müller y Krapp, 2009), Panamá (Child, 1979), Venezuela (Stock, 1954, 1974a), Brasil (Marcus, 1940; Lucena *et al.*, 2015; Lucena y Christoffersen, 2018a, b), Isla Caimán (Stock, 1979), Martinica (Müller, 1990b), Curazao (Stock, 1974a, 1979), Antigua y Barbuda (Stock, 1974a), Barbados (Müller, 1992); Madagascar (Stock, 1974), República de Camerún (Dunlop, 2006), Tanzania (Dunlop *et al.*, 2006); Filipinas (Child, 1988b), Indonesia (Stock, 1994); Australia (Arango, 2002, 2003b), Nueva Caledonia (Child, 1998b; Bamber, 2004, 2006) y Tonga (Child, 1998c).

Las profundidades a las que se ha registrado esta especie son de 0 a 40 m (Müller, 1992; Child, 1992b, 2009; Bamber, 2004; Lucena *et al.*, 2015; Lucena y Christoffersen, 2018a). El sustrato que les gusta frecuentar es *Thalassia* Banks y Sol. Ex K. D. Koenig, 1805 (Müller y Krapp, 2009) o *Rhizophora* Linneo, 1753 (Child, 1982). A pesar de ser organismos marinos se tiene un registro en un sistema anquihalino (Álvarez y Ojeda, 2018).

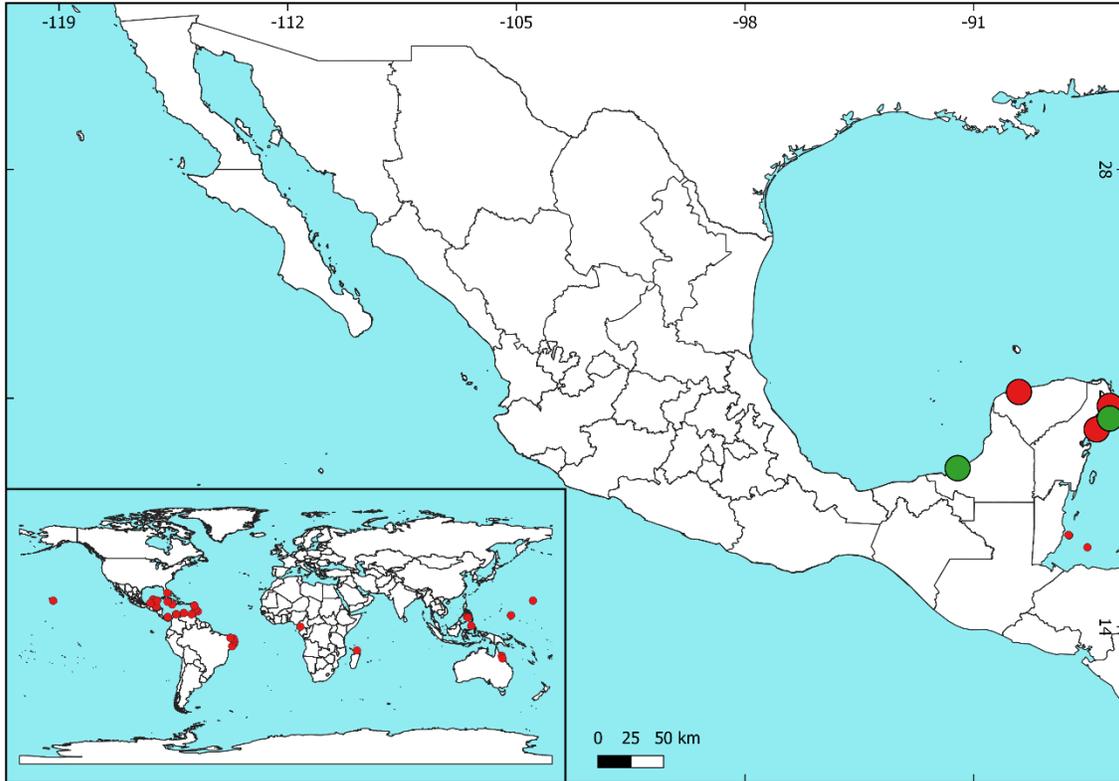


Figura 32. Distribución de *Anoplodactylus batangensis*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios. Esta especie tiene una gran cantidad de variaciones, desde el largo de los quelíforos, si llega hasta su probóscide o un poco más largos (Marcus, 1940; Arango, 2003b; Müller y Krapp, 2009; Lucena *et al.*, 2015), los ojos en el tubérculo ocular pueden estar pigmentados o ausentes (Stock, 1974; Marcus, 1940; Hilton, 1942; Arango, 2003b), el largo del tubérculo ocular y el abdomen (Marcus, 1940; Arango, 2003b), cantidad de espinas en las quelas y abdomen (Lucena *et al.*, 2015), por ejemplo, los ejemplares de Brasil se describen con cuatro espinas en el abdomen y los ejemplares de este estudio pueden o no tener; el propodio puede o no tener el talón marcado, con dos espinas robustas (Marcus, 1940; Hilton, 1942; Hedgpeth, 1948; Arango, 2003b; Müller y Krapp, 2009; Lucena *et al.*, 2015; Álvarez y Ojeda, 2018) o las garras auxiliares pueden ser muy pequeñas o estar ausentes (Child, 1992; Arango, 2003b; Müller y Krapp, 2009; Álvarez y Ojeda, 2018), la

característica que siempre distinguirá esta especie es la forma de su probóscide tan peculiar.



Figura 33. *Anoplodactylus batangensis* (Helfer, 1938). A, vista dorsal del cuerpo; B, vista dorsal del cefalón; C, probóscide y quelas; D, propodio; E, ovígeros de un macho; F, ovígeros cargando huevos; G, vista ventral de una hembra sin ovígeros. Escala = 0.5 mm.

Anoplodactylus evelinae Marcus, 1940

Fig. 35

Anoplodactylus evelinae Marcus, 1940: 55-58, estampa IV, fig. 44 a-h.

Anoplodactylus evelinae Hedgpeth, 1948: 232, fig. 31; Stock, 1979: 27; Child, 1982: 368-389; 2004; Lucena y Christoffersen, 2018a: 377; Lucena y Christoffersen, 2018b: 108-111, fig. 2 c; Lucena *et al.*, 2019: 18.

Anoplodactylus (Labidodactylus) evelinae Stock 1954: 128; 1975: 1083.

Anoplodactylus evelinae Varela, 2012: 2, fig. 1 c (error ortográfico).

Material examinado. Quintana Roo: Laguna de Yal-kú (20°24'31" N, 87°18'04" O), 2 ♂ (20/octubre/2014), CNCR 36431. Bahía de la Media Luna (20°24'13" N, 87°18'15" O), 2 ♂, 1 ♀ (13/enero/2015), CNCR 36432. 1 ♂, 3 ♀ ovígeras (13/abril/2015), CNCR 36433. Veracruz: Los Tuxtlas, 3 ♂ c/huevos, 1 ♂, 1 ♂ juvenil, 1 ♀, 2 ♀ juveniles (sin/dato), CNCR 36434.

Caracteres de reconocimiento. Quelíforos con un escafo, una espina pequeña distal; palma de la quela con dos setas pequeñas dorsales; quela con dientes muy pequeños en los dedos; dedo móvil con una seta lateral. Sin Palpos. Ovígeros con seis segmentos. Probóscide robusta, distalmente obtusa, con pequeños tubérculos ventrales cercanos a la línea media. Tubérculo ocular pequeño; cuatro ojos grandes. Cuerpo pequeño y elongado, tercer y cuarto segmento del tronco fusionados; cutícula cubierta con tubérculos pequeños, primer y segundo segmento con un tubérculo dorsal-medio bifurcado, cerca del borde posterior de cada segmento. Abdomen pequeño orientado hacia atrás, con un tubérculo en la base y setas laterales. Procesos laterales separados por menos de la mitad de su diámetro, con una seta pequeña. Apéndices locomotores cortos y robustos, con pequeños y medianos tubérculos dorsales; fémur, tibia I y II con una seta apical; segunda tibia muy comprimida. Glándula cementante que se abre sobre el medio del fémur por un poro ovalado dorsal. Tarso triangular con setas ventrales. Propodio con una espina en la base; sin talón; suela con espinas pequeñas. Garra principal dos tercios del largo del propodio. Garras auxiliares ausentes o extremadamente pequeñas. Dimorfismo sexual por la presencia de ovígeros únicamente en los machos y los orificios genitales ventrales en la segunda coxa del

segundo al cuarto par de apéndices locomotores, mientras que en las hembras se encuentra en todos los apéndices locomotores.

Distribución. México, Quintana Roo: Bahía de la Ascención (Child, 1979). Mundial, EUA (Hedgpeth, 1948), Cuba (Varella, 2012), Panamá (Child, 1979, 2004), Jamaica (Stock, 1979), Isla de San Martín (Stock, 1954), San Cristóbal y Nieves (Stock, 1974), Belice (Child, 1982), Colombia (Müller y Krapp, 2009) y Brasil (Marcus, 1940; Lucena y Christoffersen, 2018a, b; Lucena *et al.*, 2019b).

Se reporta de 0 a 30 m de profundidad (Child, 2004, 2009; Müller y Krapp, 2009; Lucena y Christoffersen, 2018a, b; Lucena *et al.*, 2019). Se asocian a hidrozoarios (Müller y Krapp, 2009), briozoarios, áreas rocosas, algas, pastos como *Thalassia* Banks y Sol. Ex K. D. Koenig, 1805 y mangle como *Rhizophora* Linneo, 1753 (Marcus, 1940; Child, 1979, 1982).

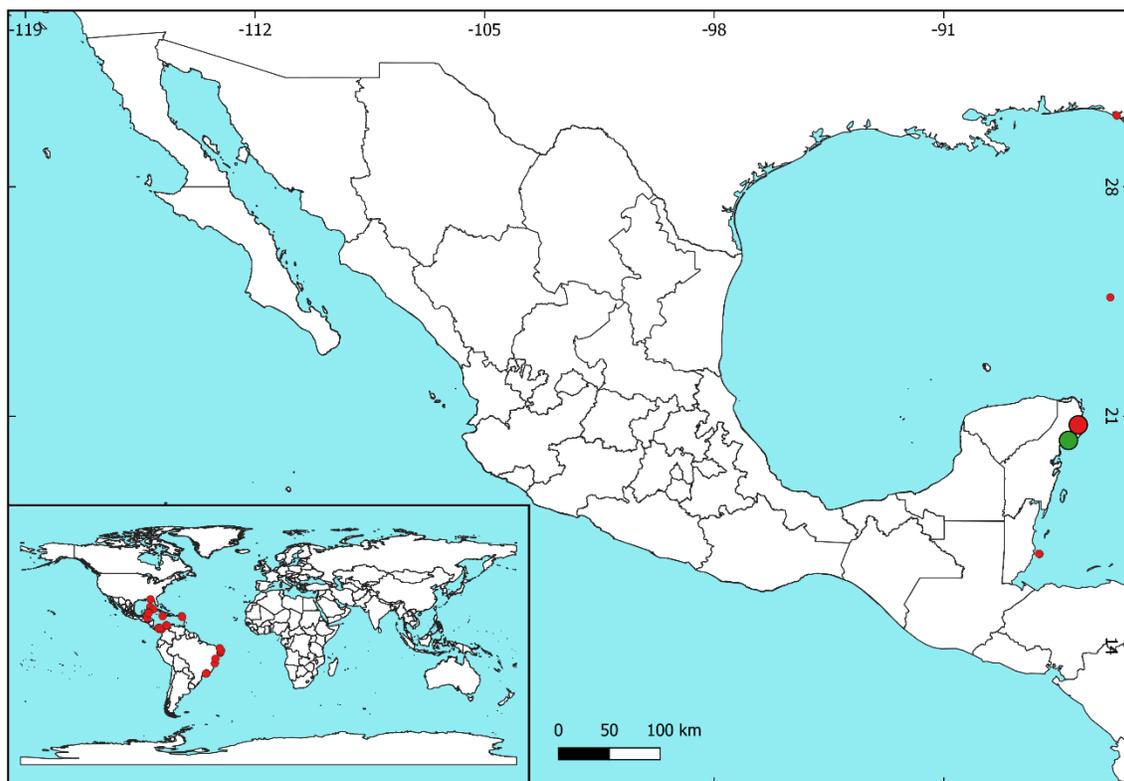


Figura 34. Distribución de *Anoplodactylus evelinae*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios: La descripción original menciona la presencia de una seta en los quelíforos (Marcus, 1940), mientras otros autores coinciden en que son más de una (Hedgpeth, 1948; Müller y Krapp, 2009). También la probóscide se encuentra descrita con tubérculos ventrales cercanos a la línea media, sin embargo, Marcus (1940), Müller y Krapp (2009) y los individuos de este estudio no las presentan.

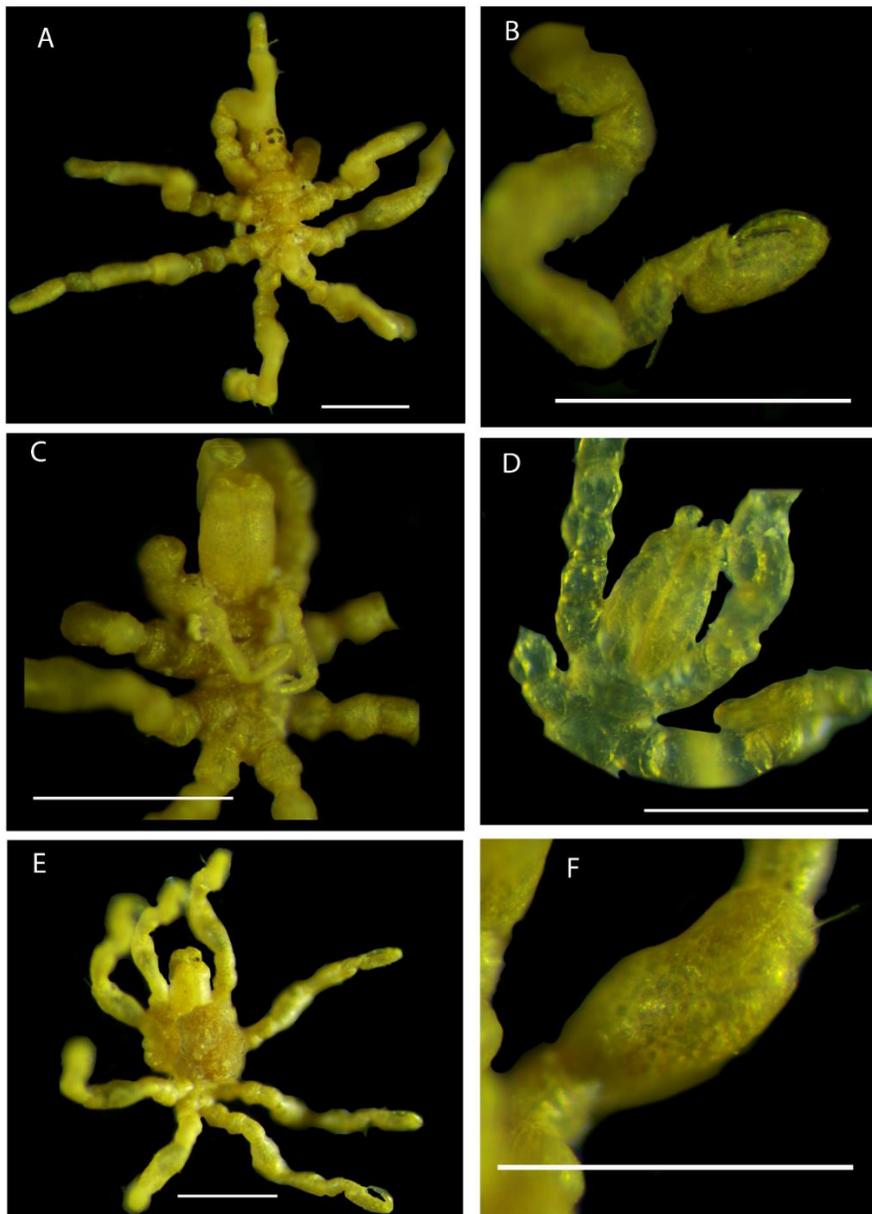


Figura 35. *Anoplodactylus evelinae* Marcus, 1940. A, vista dorsal del cuerpo; B, propodio; C, ovígeros en los machos; D, hembra sin ovígeros (juvenil); E, macho cargando huevos en los ovígeros; F, fémur de una hembra con óvulos. Escala = 0.5 mm.

Anoplodactylus mirim Lucena, Araújo y Christoffersen, 2015

Fig. 37

Anoplodactylus mirim Lucena, Araújo y Christoffersen, 2015: 432-435, fig. 6-11.

Anoplodactylus mirim Lucena y Christoffersen, 2018a: 378.

Material examinado. Quintana Roo: Laguna de Yal-kú (20°24'31" N, 87°18'04" O), 1 ♀ (20/octubre/2014), CNCR 36436.

Caracteres de reconocimiento. Quelíforos delgados con un tubérculo ventral; escafo en un segmento, con una seta dorsal larga cerca del margen distal; quelas con dedos que tienen un diente en el dedo móvil y dos dientes en el dedo no móvil. Sin palpos. Ovígeros con seis segmentos, con setas. Probóscide corta y robusta; margen distal curvado para arriba; con setas ventrales y laterales. Tubérculo ocular cilíndrico, con un par de setas en cada lado; margen distal trifurcado. Cuerpo con un tronco corto, sin segmentación. Abdomen más alto que el tubérculo ocular, rodeado de algunas setas. Procesos laterales separados por la mitad de su diámetro; con un tubérculo dorsal y setas apicales excepto en el cuarto par. Apéndices locomotores cortos y robustos con algunas setas por segmento; fémur, tibia I y II con una seta terminal muy larga. Poro genital en la segunda coxa del tercer y cuarto par de apéndices locomotores. Glándula cementante como un ducto erecto, pequeño y en forma de tasa, localizado en la mitad anterior del fémur. Tarso con una seta ventral y una proyección dorsodistal. Propodio con talón a 90° con la suela, con dos largas espinas y dos cortas; suela con 13 espinas pequeñas. Garra principal dos tercios de largo del propodio; garras auxiliares muy pequeñas. Dimorfismo sexual en el largo de la apertura del poro genital y que se encuentra en todos los apéndices locomotores de la hembra a diferencia del macho que sólo está presente en el tercer y cuarto par de apéndices locomotores, la presencia de más setas en la probóscide de la hembra y las ornamentaciones de los procesos laterales de la hembra son más pequeños.

Distribución. México, esta investigación la reporta por primera vez. Mundial, Brasil (Lucena *et al.*, 2015; Lucena y Christoffersen, 2018a).

La profundidad máxima que se conoce es de 30 m (Lucena *et al.*, 2015; Lucena y Christoffersen, 2018a).

Comentarios. El individuo de este estudio tiene el abdomen sin ornamentaciones y en el talón presenta una seta de más, haciendo que en total sean cinco y no cuatro como lo menciona la descripción del primer ejemplar.

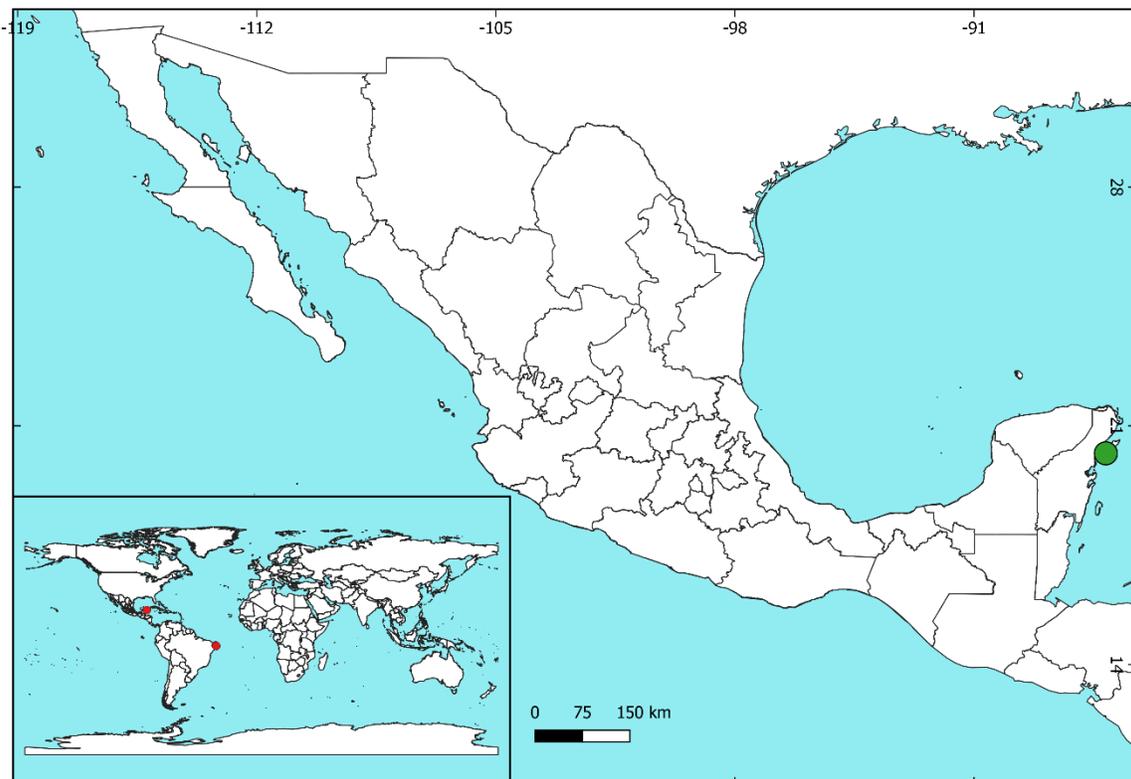


Figura 36. Distribución de *Anoplodactylus mirim*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

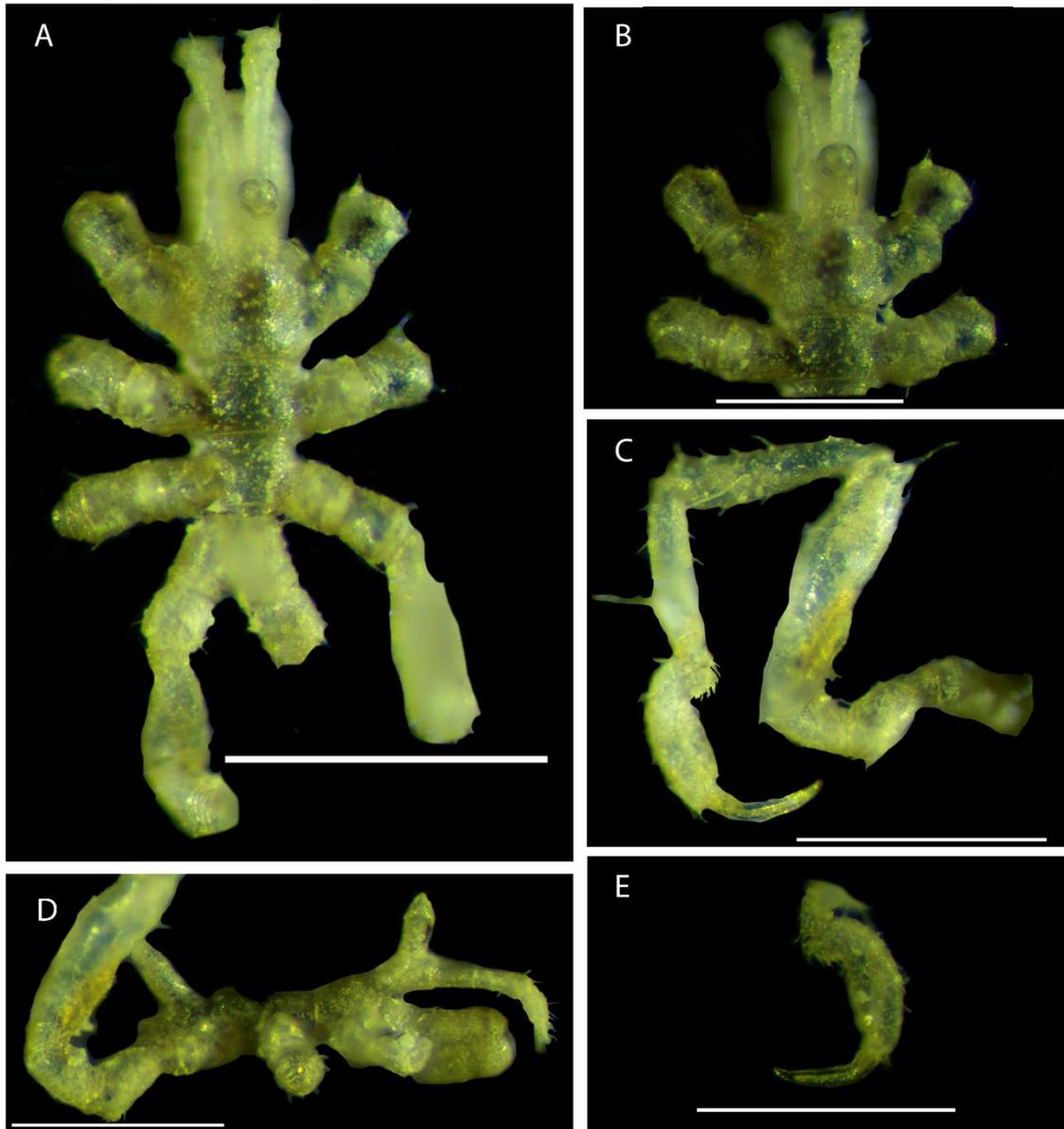


Figura 37. *Anoplodactylus mirim* Luena, Araújo y Christoffersen, 2015. A, vista del cuerpo dorsal (♀); B, vista dorsal del cefalón; C, apéndice locomotor; D, vista lateral de cuerpo; E, propodio. Escala = 0.5 mm.

Anoplodactylus pectinus Hedgpeth, 1948

Fig. 39

Anoplodactylus pectinus Hedgpeth, 1948: 234-236, fig.34 a-d.

Anoplodactylus pectinus Stock, 1979; Child, 1979: 47, 58; 1982: 372-373; 2004; Montoya-Bravo *et al.*, 2009: 24-26, fig. 16 a-i.

Anoplodactylus pectinis Stock, 1974: 1050-1052, fig. 41 a (error ortográfico).

Material examinado. Quintana Roo: Arrecife Jardines, 1 ♀ (14/enero/2014), CNCR 31571.

Caracteres de reconocimiento. Quelíforos largos y muy delgados, con algunas setas; quelas delgadas, dedos curvados; de dos a cinco dientes; dedo móvil con setas en el margen externo. Sin palpos. Ovíferos en seis segmentos, tercer segmento con una constricción basal. Probóscide cilíndrica con constricciones a la mitad. Tubérculo ocular cilíndrico, pequeño, dos veces más alto que ancho, distalmente redondeado, dos órganos laterales sensitivos; ojos pequeños y pigmentados. Cuerpo largo, delgado y ovalado; sin ornamentaciones; líneas finas que lo segmentan, tercer y cuarto segmento fusionados. Abdomen delgado, casi vertical, tres veces más alto que el tubérculo ocular; espinas cerca del ano. Procesos laterales cortos, separados por su diámetro excepto en el tercero y cuarto que es menos de la mitad; una seta dorsodistal. Apéndices locomotores delgados y cortos, con algunas setas; primera coxa con pequeñas espinas laterodistales; segunda coxa con setas laterodistales y una muesca media; segunda coxa con el poro genital, pequeño y espeso ventrodistal; fémur, tibia I y II con una espina distal larga. Glándula cementante oval que se eleva ligeramente sobre la línea media del dorso del fémur. Tarso tan largo como ancho con espinas ventrales. Propodio delgado y poco curvado, con una fila de espinas dorsales, una espina dorsodistal muy larga y setas laterales; talón poco desarrollado con dos espinas robustas, la espina posterior aserrada en forma de peine, la espina anterior pequeña; suela con no más de 10 espinas pequeñas y curvadas distalmente. Garra principal delgada y curvada; casi del mismo largo que el propodio; sin garras auxiliares. Dimorfismo sexual en la presencia del ovífero exclusivamente en los machos.

Distribución. Pantropical. México, Quintana Roo (Child, 1979). General, EUA (Hedgpeth, 1948; Stock, 1974b), Belice (Child, 1982), Panamá (Child, 1979, 2004), Puerto Rico (Stock, 1974b), Curazao (Stock, 1979), Antigua (Stock, 1974b), Islas Vírgenes, St. Thomas (Stock, 1979), Colombia (Montoya-Bravo *et al.*, 2009; Müller y Krapp, 2009); Madagascar (Stock, 1974); Indonesia (Stock, 1994), Filipinas (Child, 1988b); Australia (Arango, 2003b) y Tonga (Child 1998c).

La profundidad máxima que se ha reportado para esta especie es 34 m (Child, 1998a, c, 2004; Arango, 2003b; Müller y Krapp, 2009). Se reporta sobre corales, hidroides, algas como *Sargassum* C. Agardh, 1820 (Child, 1979; Arango, 2003b) y pastos como *Thalassia* Banks y Sol. Ex K. D. Koenig, 1805 (Müller y Krapp, 2009).

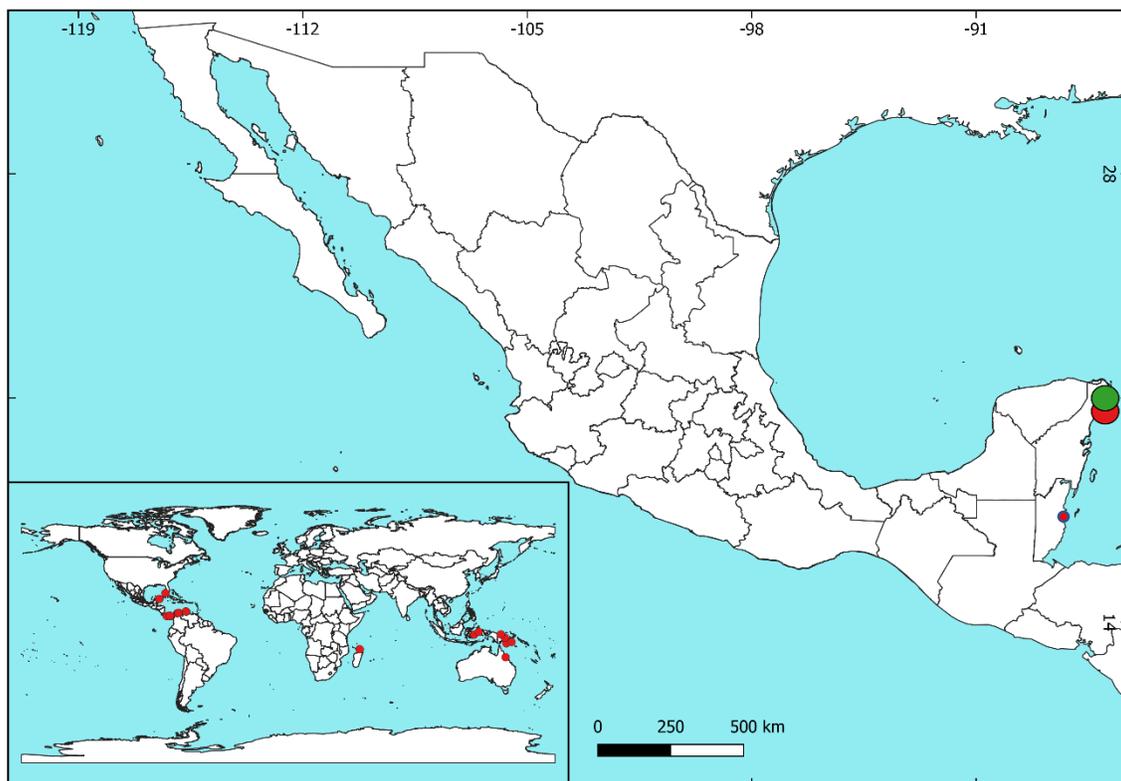


Figura 38. Distribución de *Anoplodactylus pectinus*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios. Los quelíforos de esta investigación son más largos que sobrepasan la probóscide y no como la mayoría de las descripciones, donde se menciona su alcance hasta la punta de la probóscide (Arango, 2003; Müller y Krapp, 2009). Además, la presencia de dientes en las quelas, diferente a las descripciones de Hedgpeth (1948) y Child (1988), estos autores mencionan que no tienen dientes. En los apéndices locomotores, Hedgpeth (1948) menciona las ornamentaciones a excepción del fémur, sin embargo, los organismos de este estudio difieren en la presencia de al menos una seta en todas las articulaciones, y particularmente, en los procesos laterales la presencia de dos setas para el segundo par derecho y el cuarto par. Por último, Hedgpeth (1948) describe la glándula cementante deprimida y con un aro transparente, en el individuo de esta investigación, la glándula cementante se eleva sobre el fémur.

La coloración es verde, Arango (2003b) y Child (2004) mencionan que la puede mantener incluso después de estar en alcohol, coincidimos más con Montoya-Bravo *et al.* (2009) y Müller y Krapp (2009) con una coloración arenosa/amarilla para el ejemplar de este trabajo.

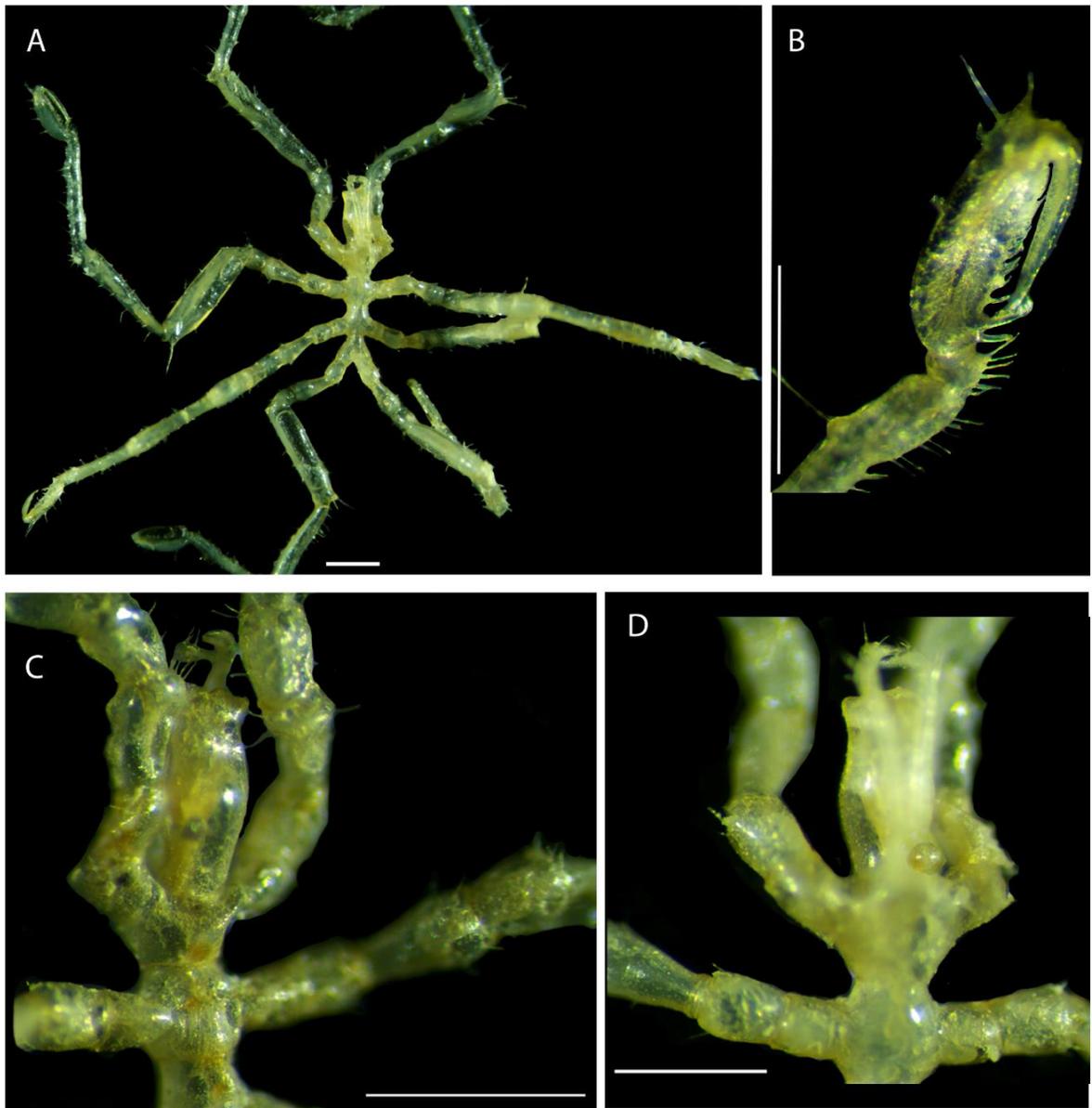


Figura 39. *Anoplodactylus pectinus* Hedgpeth, 1948. A, vista dorsal del cuerpo (♀); B, propodio; C, vista ventral de la probóscide; D, vista dorsal del cefalón; Escala = 0.5 mm.

Anoplodactylus sp.

Fig. 40

Material examinado. Veracruz: Arrecife La Perla del Golfo (18°32'17" N, 94°48'43" O), 1 ♀ (15/agosto/2019), CNCR 36435.

Caracteres de reconocimiento. Quelíforos dañados. Sin palpos. Sin ovígeros. Probóscide cilíndrica, ligeramente curvada en la parte distal. Tubérculo ocular bajo, más alto que ancho, con dos glándulas laterales; ojos pequeños. Cuerpo compacto, con segmentaciones, la última es más pronunciada. Abdomen moderadamente largo. Procesos laterales separados por menos de la mitad de su ancho o un poco menos, excepto en el último par, que están más juntas; sin ornamentaciones. Apéndices locomotores con setas y setas largas dorsoditales en el fémur, tibia I y II (característico del género). Tarso rectangular con una seta ventral. Propodio ligeramente curvado, con setas dorsoditales; tres espinas en el talón; suela con setas pequeñas distales. Garra principal delgada; tres cuartos de largo que el propodio, garras auxiliares muy pequeñas. Dimorfismo sexual basado en el género donde el macho presenta ovígeros y en la hembra están ausentes.

Comentarios. Los quelíforos de este individuo están dañados, solamente se conserva una parte del escafo, la quela (seguramente funcional) se perdió. No se pudo determinar la especie debido a que no se encontraron dentro de la bibliografía revisada las características (las ornamentaciones de los procesos laterales, forma de la probóscide y forma del propodio) que coincidan adecuadamente a una especie ya descrita.

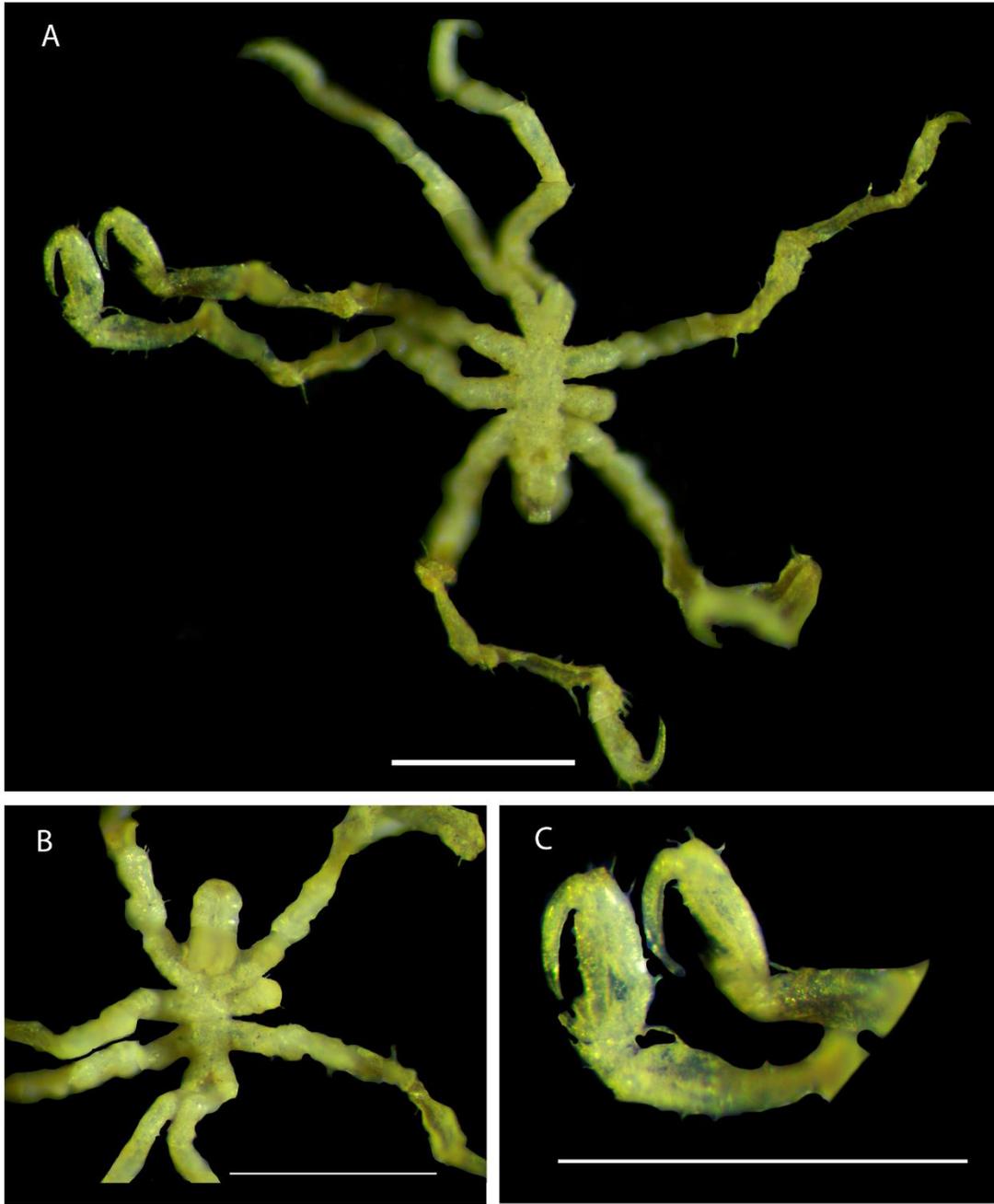


Figura 40. *Anoplodactylus* sp. A, Vista dorsal del cuerpo; B, vista ventral; C, propodio.
Escala = .05 mm.

Superfamilia Pycnogonoidea Pocock, 1904
Familia Pycnogonidae Wilson, 1878
Género Pycnogonum Brünnich, 1764
Subgénero *Pycnogonum* (Retroviger)

Pycnogonum stearnsilves, 1892

Fig. 42

Pycnogonum stearnsilves, 1892: 142-144, lam. X, fig. 1-4.

Pycnogonum stearnsilves Hendrickx, 2005; Arabi *et al.*, 2010.

Material examinado. Nayarit: Islas Marietas, 2 ♂, 1 ♀ (19/julio/1995), CNCR 36437. Veracruz: Arrecife la Perla del Golfo (18°32'17" N, 94°48'43" O), 1 ♀ (2015), CNCR 36438. Los Tuxtlas, 2 ♂, 1 ♀ (sin/dato), CNCR 36442.

Caracteres de reconocimiento. Sin quelíforos. Sin palpos. Ovígero con 10 artejos; garra terminal y setas en los segmentos. Probóscide larga, subcilíndrica, ligeramente hinchada de la media anterior a la mitad, cutícula geométrica con glándulas. Tubérculo ocular en el borde anterior del segmento cefálico igual de alto que los tubérculos del tronco; sin ojos pigmentados. Cuerpo ancho, robusto y plano, inclinado de la parte anterior a la parte posterior; una protuberancia en el margen de cada segmento del tronco, con setas terminales. Cutícula geométrica con glándulas. Abdomen inclinado hacia abajo, saliendo de entre el último par de apéndices locomotores y terminando hasta la mitad de la primera coxa, con algunas setas laterales y una pequeña protuberancia globular en el medio. Procesos laterales cortos, ligeramente separados, con un tubérculo en el margen distal. Apéndices locomotores robustos. Primera coxa con protuberancias globulares en todo el margen distal. Fémur con una protuberancia bifurcada en la punta. Tibias con una constricción media bifurcada y setas. Tarso triangular, muy pequeño. Propodio muy largo poco curvado, sin talón y con setas pequeñas en la suela. Garra principal pequeña; sin garras auxiliares. Dimorfismo sexual marcado en la presencia de ovígeros para los machos.

Distribución. México, Sonora: Puerto Peñasco (Child, 1979). Oaxaca: Isla Tangola (Child, 1979). Mundial, EUA (Ives, 1892; Cole, 1904).

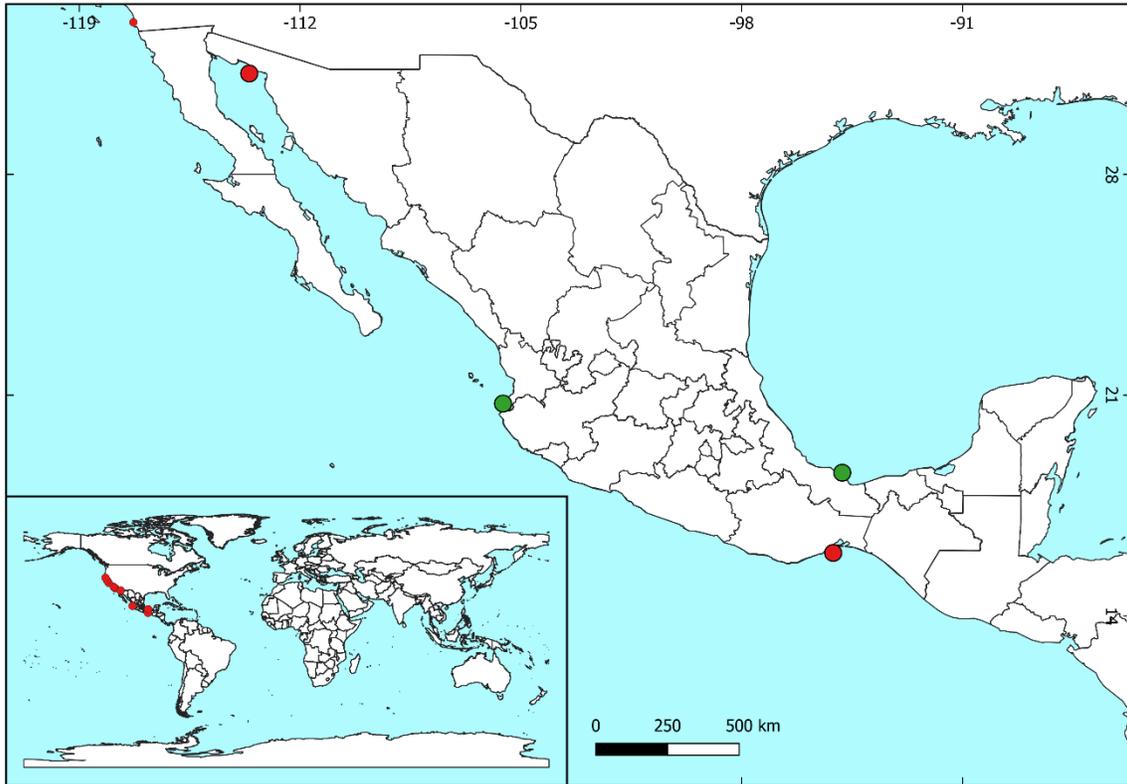


Figura 41. Distribución de *Pycnogonum stearsi*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios. Ives (1893) y Cole (1904) mencionan un tubérculo ocular cónico y ojos pigmentados, Cole (1904) especifica que pueden o no estar pigmentados y los individuos de este estudio siguen más esta última característica. De acuerdo con el esquema de Ives (1893), se pueden comparar las probóscides y es más larga la de los individuos de esta investigación.

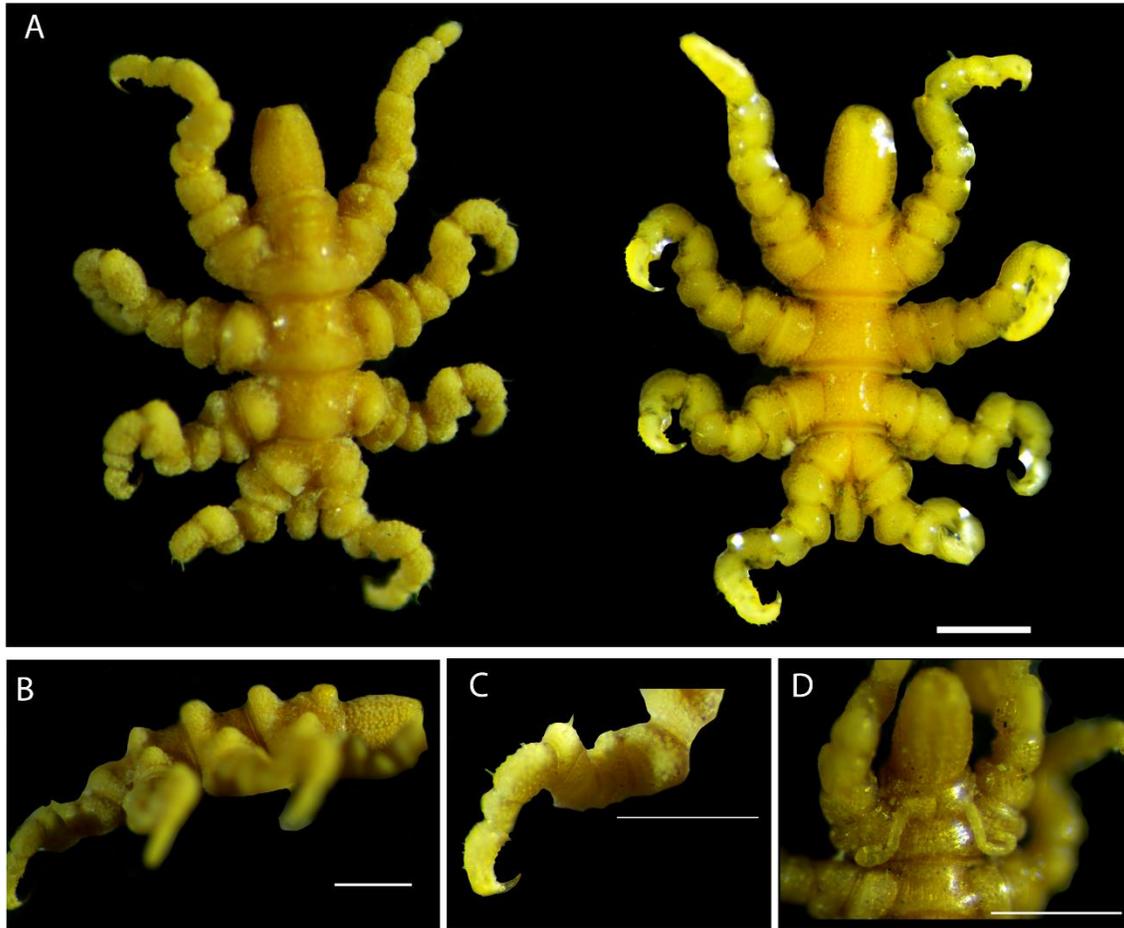


Figura 42. *Pycnogonum stearsi* Ives, 1892. A, vista dorsal y ventral (♀); B, vista lateral; C, apéndice locomotor; D, ovígeros. Escala = 0.5 mm.

Pycnogonum rickettsi Schmitt, 1934

Fig. 44

Pycnogonum rickettsi Schmitt, 1934: 62-65, fig. 1 a-d.

Pycnogonum rickettsi León-Espinosa y León-González, 2015: 145-147, fig. 5 a-e.

Material examinado. EUA: Florida Virginia Key, 1 ♂ (27/febrero/65), CNCR 24107.

Caracteres de reconocimiento. Sin quelíforos. Sin palpos. Ovígero con siete segmentos y una garra terminal. Probóscide robusta más larga que ancha, ligeramente curvada y con la base angosta. Tubérculo ocular alto en forma de campana; dos ojos largos pigmentados. Cuerpo robusto, cubierto de tegumentos granulares y reticulaciones; tronco segmentado, los primeros tres segmentos con una cresta dorsal alta en cada segmento del tronco. Abdomen cilíndrico, poco largo que se extiende hasta la primera coxa del último par de apéndices locomotores, con algunas setas. Procesos laterales más largos que anchos, separados por un tercio de su ancho. Apéndices locomotores con espinas, dos proyecciones cónicas dorsodistales y setas ventrales, muy marcadas en la primera coxa, el fémur y tibia I. Tarso pequeño con seis o siete setas ventrales que cubren casi toda la superficie. Propodio largo con cuatro espinas en la suela. Garra principal de la mitad del propodio; sin garras auxiliares. Dimorfismo sexual en el gonoporo de la hembra muy marcado dorsalmente en la segunda coxa del cuarto par de apéndices locomotores.

Distribución. México, Baja California Sur: Bahía Ojo de Liebre (León-Espinosa y León-González, 2015). Mundial, EUA (Schmitt, 1934). Se reportó el holotipo sobre una anémona a 60 m de profundidad (Schmitt, 1934).

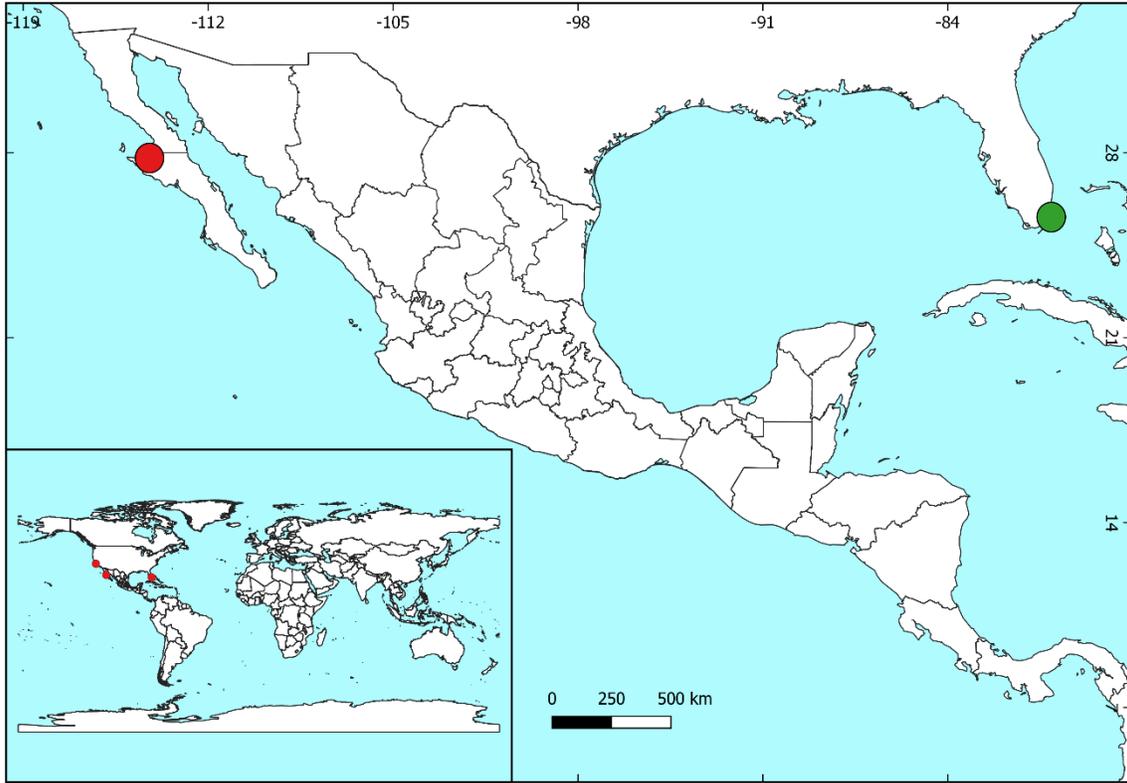


Figura 43. Distribución de *Pycnogonum rickettsi*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

Comentarios. Este es el tercer reporte a nivel mundial para la especie. León-Espinosa y León González (2015) reportan a la única hembra conocida a nivel mundial en México.



Figura 44. *Pycnogonum rickettsi* Schmitt, 1934. A, vista dorsal y ventral del cuerpo (♂); B, vista lateral; C, apéndice locomotor. Escala = 0.5 mm.

Superfamilia Rhynchothoracoidea Fry, 1978
Familia Rhynchothoracidae Thompson, 1909
Género *Rhynchothorax* Costa, 1861

Rhynchothorax philopsammum Hedgpeth, 1951

Fig. 46

Rhynchothorax philopsammum Hedgpeth, 1951: 111-115, lam. 3.
Rhynchothorax philopsammum Chimenz y Lattanzi, 2003; Bamber y Costa, 2009.
Rhynchothorax anophtalmus Arnaud y Krapp, 1990.

Material examinado. Quintana Roo: Puerto Morelos, 1 ♂ (14/enero/2014), CNCR 36447.

Caracteres de reconocimiento. Sin quelíforos. Palpos con cuatro segmentos cubiertos de tubérculos pequeños; tercer segmento con una protuberancia oval dorsal con dos o tres espinas; segmento terminal curvado dorsalmente con espinas pequeñas. Ovígero con 10 segmentos; terminal con una garra robusta. Probóscide oval, robusta, con un pequeño tubérculo dorsal. Tubérculo ocular representado como dos cuernos, sin ojos. Cuerpo robusto cubierto de gránulos; segmentos bien separados; tronco ovalado; primer segmento del tronco con una protuberancia anterior-lateral que origina los palpos. Abdomen horizontal, llegando hasta la primera coxa del último par de apéndices locomotores. Procesos laterales cercanos con protuberancias pequeñas laterales, sin patrón. Apéndices locomotores moderadamente robustos, con setas; fémur, tibia I y II con una seta dorsodistal larga. Glándula cementante como un pequeño tubérculo cónico ventral en el centro del fémur. Tarso más largo que su diámetro. Propodio poco curvado; sin talón; suela con cinco setas. Garra principal pequeña, robusta y curvada; garras auxiliares delgadas y poco curvadas, casi tan largas como la garra principal. Dimorfismo sexual en la presencia de una apófisis lateral en la segunda coxa del tercer par de apéndices locomotores de los machos.

Distribución. México, Oaxaca: Golfo de Tehuantepec (Child, 1979). Mundial, Colombia (Müller y Krapp, 2009); Portugal (Arnaud y Krapp, 1990; Bamber y Costa, 2009) y la Antártica (Munilla y Soler-Membrives, 2008).

La profundidad máxima de esta especie son 77 m (Arnaud y Krapp, 1990), en sustratos arenosos principalmente (Arnaud y Bamber, 1987).

Comentarios. Hedgpeth (1951) describió el holotipo con cinco segmentos en los palpos y una línea en la base del segmento cefálico lateral, después de una re-descripción se sabe que los palpos son cuatro segmentos y no se muestra la línea cefálica (Child, 1979).

Existen muchas confusiones sobre el tubérculo ocular, generalmente se describe como dos tubérculos, Müller y Krapp (2009) describen cinco tubérculos y en esta investigación se observan dos tubérculos más sobresalientes y dos gránulos cercanos a ellos. También pudimos observar en el ejemplar de esta investigación la presencia de tubérculos en las protuberancia anterior-lateral que origina los palpos sin tener alguna otra referencia de esta característica en otra descripción.

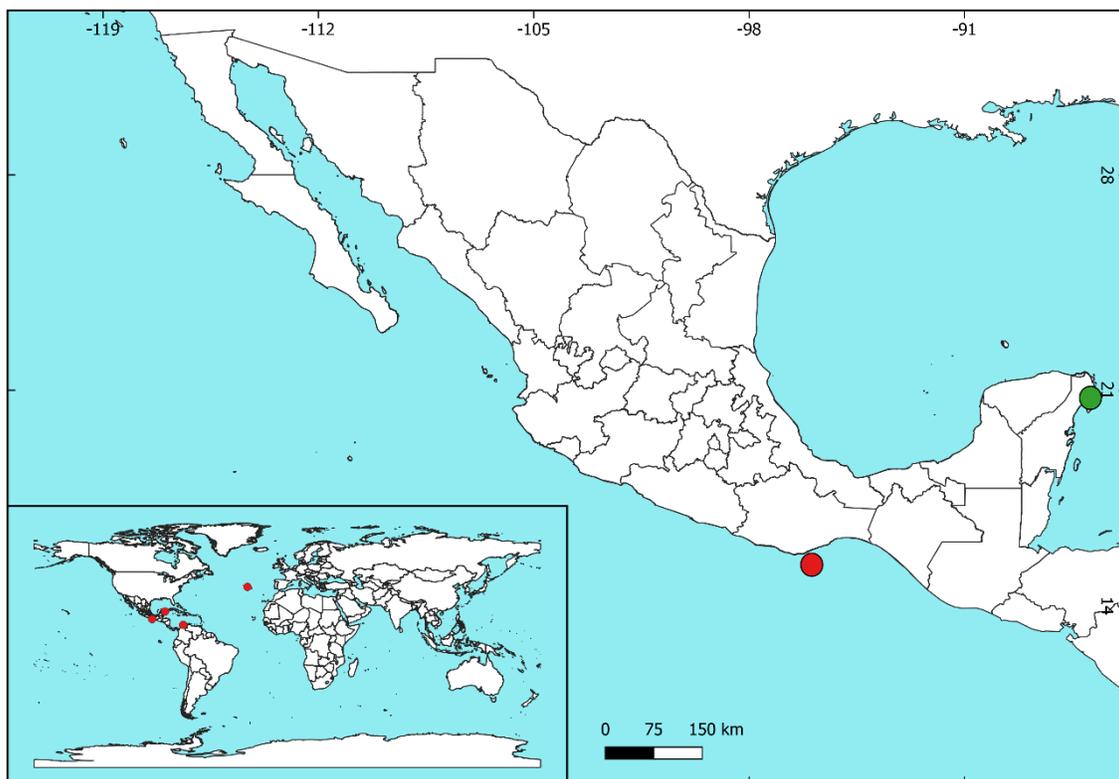


Figura 45. Distribución de *Rhynchоторax philopsammum*. Círculos rojos representan los registros de la literatura y círculos verdes los registros de este estudio.

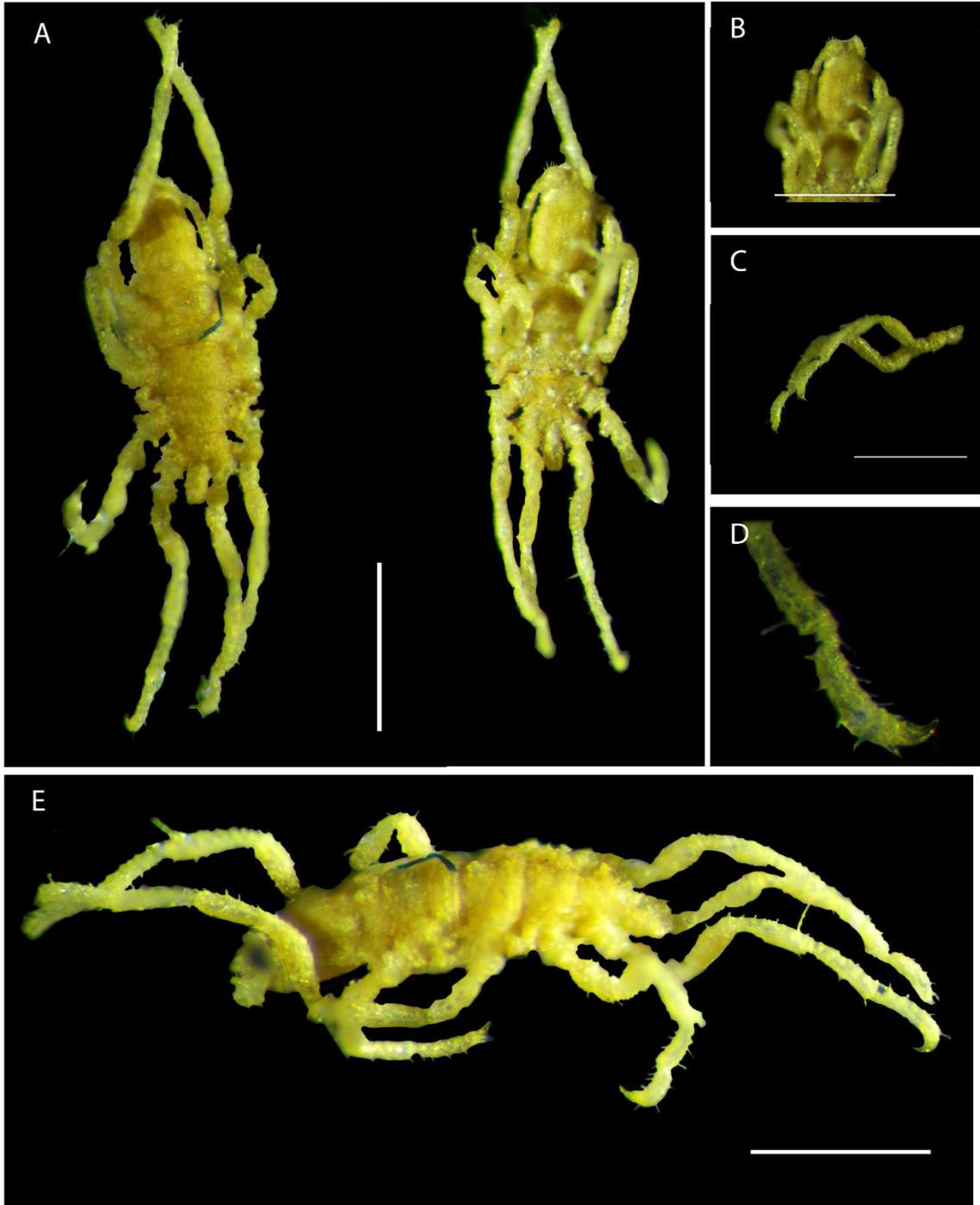


Figura 46. *Rhynchotorax philopsammum* Hedgpeth, 1951. A, vista dorsal y ventral de cuerpo (♂); B, proboscide, palpos y ovigero; C, tercer y cuarto apéndice locomotor; D, propodio; E, vista lateral. Escala = 0.5 mm.

Larvas no determinadas

Se encontraron tres individuos no adultos, dos en estadio larval (cuarto par de apéndices locomotores semidesarrollados) y uno juvenil que no se pudieron determinar hasta nivel de especie.

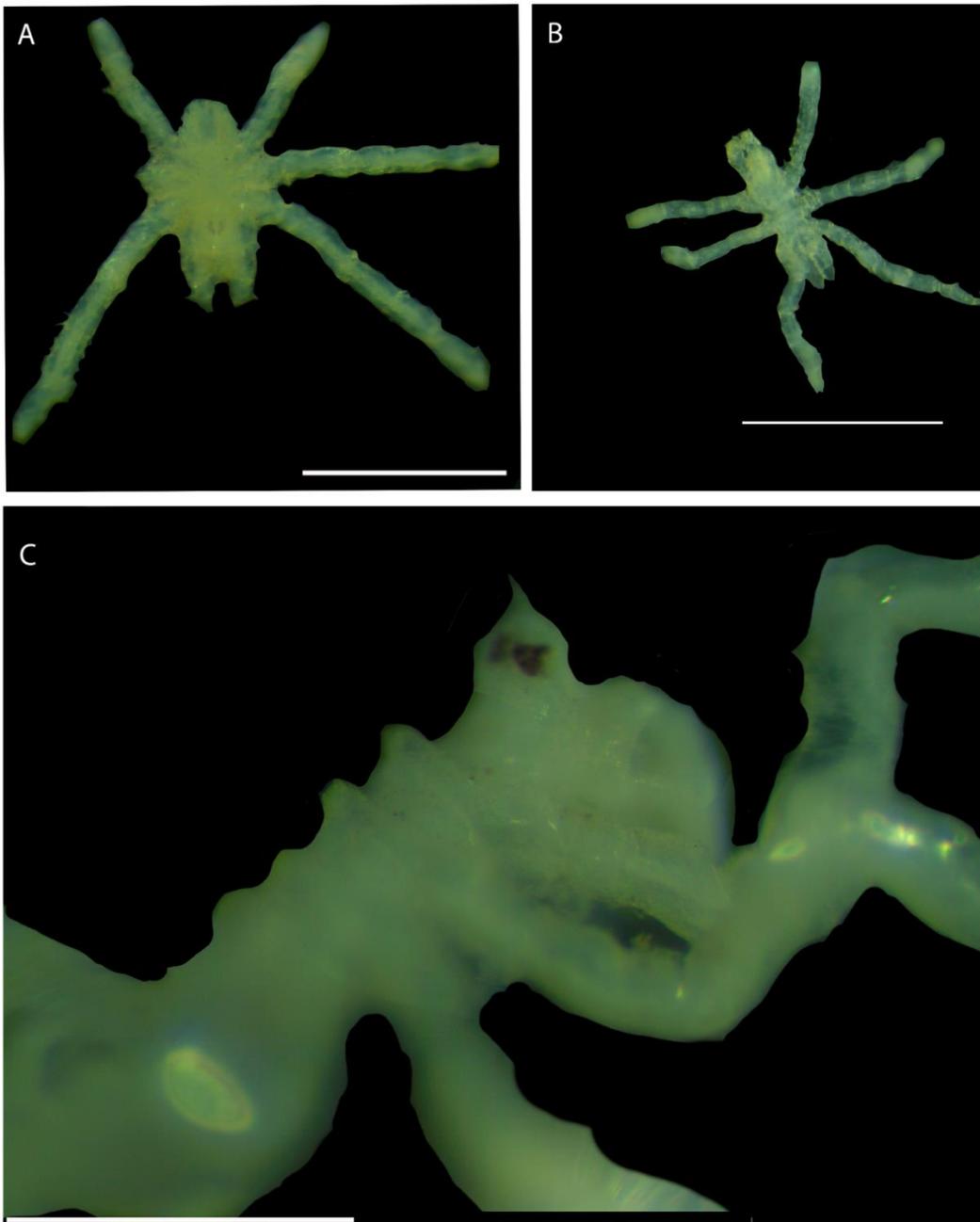


Figura 47. Fotografías de larvas no determinadas. A y B, etapas larvales; C, juvenil, probablemente *Ascorhynchus*. Escala = 0.5 mm.

Listado taxonómico de picnogónidos en México

El listado taxonómico de las especies de picnogónidos reportados en México suma un total de 61 especies que abarca los años de 1979 al 2021.

Tabla 1.- Especies de picnogónidos reportadas para México con localidad y profundidad.

	Localidad en México	Profundidad (m)	Referencia
Filo Arthropoda von Siebold, 1848			
Subfilo Chelicerata Schram, 1978			
Clase Pycnogonida Latreille, 1810			
Orden Pantopoda Gerstäcker, 1863			
Suborden Euapantopoda Fry, 1978			
Superfamilia Aschorhynchoidea Pocock, 1904			
Familia Ammotheidae Dohrn, 1881			
Género <i>Achelia</i> Hodge, 1864			
<i>Achelia alaskensis</i> (Cole, 1904)	Baja California		13, 17
<i>Achelia chelata</i> (Hilton, 1939)	Veracruz	0-2	6
<i>Achelia gracilis</i> Verrill, 1900	Baja California Sur		
	Canal de Yucatán	37-157	6, 17
<i>Achelia sawayai</i> Marcus, 1940	Tuxpan Montepío, Veracruz		1, 2, 6, 11, 17,
	Bahía de Ascensión, QR	0-2	19
Género <i>Ammothea</i> Leach, 1814			
<i>Ammothea hilgendorfi</i> (Böhm, 1879)	Bahía Tortuga, BCS	15-18	1, 17
Género <i>Ammothella</i> Verrill, 1900			
<i>Ammothella appendiculata</i> (Dohrn, 1881)	Sonora y Veracruz	0.4	18, 19
<i>Ammothella marcusii</i> Hedgpeth, 1948	Isla Tangola, Oaxaca	0-2	1, 17
<i>Ammothella rugulosa</i> Verrill, 1900	Quintana Roo		1, 17

<i>Ammothella spinifera</i> Cole, 1904	Bahía Patatlán, Guerrero Puerto Peñasco, Sonora Isla de Venados Puerto Mazatlán, Sinaloa Bahía Concepción, BC Isla San Francisco La Paz, BCS	0-46	1, 3, 7, 17, 19
<i>Ammothella symbia</i> Child, 1979 Género <i>Nymphopsis</i> Haswell, 1884	Isla de Venados, Sinaloa Mazatlán, Sonora	0-1	1, 7, 17
<i>Nymphopsis duodorsospinosa</i> Hilton, 1942	Bahía San Francisquito, BC Bahía Espíritu Santo, BCS Ojo de liebre Bahía de San Carlos, Sonora Puerto Peñasco Bahía Tenacatita, Jalisco Pacífico mexicano	0-64	1, 6, 7, 12, 17, 19
<i>Nymphopsis spinosissimum</i> (Hall, 1912) Género <i>Tanystylum</i> Miers, 1879 <i>Tanystylum californicum</i> Hilton, 1939	Golfo de California Bahía de todos los Santos Bahía Santa María, BC Cabo San Lucas La Paz, BCS		17
<i>Tanystylum duospinum</i> Hilton, 1939	Isla Tiburón, Sonora Bahía Petatlán, Guerrero Isla Tangola Playa Coralina, Oaxaca Montepío, Veracruz	0.3-46	1, 6, 7, 17, 19
<i>Tanystylum geminum</i> Stock, 1954	Isla Cozumel, QR Puerto Peñasco, Sonora	0-64	1, 17
<i>Tanystylum intermedium</i> Cole, 1904	Bahía Tenacatita, Jalisco Isla Tangola, Oaxaca	0-64	1, 7, 17
<i>Tanystylum isthmiacum</i> Stock, 1955	Bahía Tortuga, BC Isla de Cedros, BCS	15-27	1, 17

<i>Tanystylum occidentale</i> (Cole, 1904)	Baja California Sur Tuxpan		17
<i>Tanystylum orbiculare</i> Wilson, 1878	Arrecife Pájaros, Punta delgada (Montepío), Playa escondida (Catemaco), Ver.	0-3	6, 17, 19
Familia Ascorhynchidae Hoek, 1881 Género <i>Ascorhynchus</i> Sars, 1877	Montepío y Jicacal, Ver. Laguna de Yal-ku, Akumal QR	0-40	19
<i>Ascorhynchus castellioides</i> Stock, 1957	Tuxpan		
<i>Ascorhynchus latipes</i> (Cole, 1904)	Arrecife Pájaros, Veracruz Quintana Roo	0-10	1, 17, 19
<i>Ascorhynchus serratus</i> Hedgpeth, 1948 Género <i>Eurycyde</i> Schiödte, 1857	Canal de Yucatán		2, 6, 17
* <i>Eurycyde bamberi</i> León-Espinosa y León-González, 2015	Bahía Ojo de Liebre, BCS		12, 17
<i>Eurycyde clitellaria</i> Stock, 1955	Bahía Tenacatita, Jalisco		1
<i>Eurycyde raphiaster</i> Loman, 1912	Bahía de Akumal, Puerto Morelos, QR	0-91	19
Familia <i>Ascorhynchoidea insertae sedis</i> Género <i>Pigrogromitus</i> Calman, 1927	Isla Espíritu Santo La Paz, BCS		
<i>Pigrogromitus timsanus</i> Calman, 1927	Playa Escondida Arrecife Pájaros Catemaco, Veracruz Puerto Progreso, Yucatán	0-2	1, 4, 6, 17, 19
Género <i>Decachela</i> Hilton, 1939 <i>Decachela discata</i> Hilton, 1939 Superfamilia Colossendeidoidea Hoek, 1881 Familia Colossendeidae Jarzynsky, 1870 Subfamilia Colossendeinade Hoek, 1881 Género <i>Colossendeis</i> Jarzynsky, 1870	Laguna de San Ignacio, BCS		8

<i>Colossendeis gracilis</i> Hoek, 1881	Baja California		
<i>Colossendeis gracilis pallida</i> Schimkewitsch, 1893	Baja California Sur	2054	16, 17
<i>Colossendeis tenera</i> Hilton, 1943	Sonora		
Superfamilia Nymphonoidea Pocock, 1904			
Familia Callipallenidae Hilton, 1942			
Género <i>Anoropallene</i> Stock, 1956			
<i>Anoropallene palpida</i> (Hilton, 1939)	Bahía Santa María Bahía Pichilinque, BC Estero y Bahía Guasima, Sonora Bahía Chacahua, Oaxaca	3-5	1, 7, 17
Género Callipallene Flynn, 1929			
<i>Callipallene brevirostris</i> (Johnston, 1837)	Sonora, Canal de Yucatán, QR Isla Espíritu Santo Isla San Francisco Bahía Concepción, BC Islas de Cedros Ojo de liebre La Paz, BCS Bahía Ascensión, QR		2, 17, 19
<i>Callipallene californiensis</i> (Hall, 1913)		8-27	1, 6, 7, 12, 17
<i>Callipallene emaciata</i> (Dohrn, 1881)		0-1	1
Género <i>Pallenoide</i> Stock, 1951			
<i>Pallenoide spinulosum</i> Stock, 1955	Canal de Yucatán	33-585	17
Familia <i>Pallenopsidae</i> Fry, 1978			
Género <i>Bathypallenopsis</i> Stock, 1975			
<i>Bathypallenopsis californica</i> (Schimkewitsch, 1893)	Golfo de California		2, 6, 7, 17
Familia Nymphonidae Wilson, 1878			
Género <i>Nymphon</i> Fabricius, 1794			
<i>Nymphon aemulum</i> Stock, 1975	Quintana Roo		19
<i>Nymphon apheles</i> Child, 1979			17
<i>Nymphon floridanum</i> Hedgpeth, 1948	Canal de Yucatán		2, 6, 17

<i>Nymphon lituus</i> Child, 1979	Isla Ángel de la Guarda, BC Bahía Ascensión Ojo de liebre, BCS Puerto Peñasco, Sonora	0-20	1, 6, 7, 12, 17
<i>Nymphon pixellae</i> (Scott, 1912)	Golfo de California San Pedro Nolasco, Sonora	330	1, 7, 17
Superfamilia Phoxichiloidae Sars, 1891 Familia Endeidae Norman, 1908 Subfamilia Endeinae Norman, 1908 Género <i>Endeis</i> Philippi, 1843			
<i>Endeis spinosa</i> (Montagu, 1808)	Laguna Madre, Tamaulipas Ver. Laguna de Términos Banco de Campeche, Camp Isla Mujeres, QR	0-2	4, 6, 10, 17
Familia Phoxichilidiidae Sars, 1891 Género <i>Anoplodactylus</i> Wilson, 1878			
<i>Anoplodactylus angulatus</i> (Dohrn, 1881)	Bahia de Akumal, Media Luna, QR Laguna de Términos, Campeche	0-45	19
<i>Anoplodactylus batangensis</i> (Helfer, 1938)	Puerto Progreso Isla Cozumel, Yucatán Cenote Nohoch Nah Chich, QR	0-1	1, 4, 6, 17, 19
<i>Anoplodactylus californicus</i> Hall, 1912	Rocas consagradas, BC Baja California Sur Playa Escondida Catemaco Montepío, Veracruz		6, 7, 11, 17, 18
<i>Anoplodactylus erectus</i> Cole, 1904	Baja California Puerto Peñasco, Sonora	0-20	1, 6, 7, 17
<i>Anoplodactylus eveline</i> (Marcus, 1940)	Bahía Ascensión, QR		1, 17, 19
<i>Anoplodactylus glandulifer</i> Stock, 1979	Bahía Ascensión, QR	1.3-2	1, 17
<i>Anoplodactylus insignis</i> (Hoek, 1881)	Barra de Toro, Tamaulipas	0-13	2, 6, 17

<i>Anoplodactylus lentus</i> Wilson, 1878	Banco de Campeche Canal de Yucatán	0-439	6, 17
<i>Anoplodactylus maritimus</i> Hodgson, 1914	Laguna de Términos, Campeche	.5-1	2, 4, 6, 17
<i>Anoplodactylus mirim</i> Lucena, Pereira y Christoffersen, 2015	Laguna de Yal-ku, QR	0-30	19
<i>Anoplodactylus monotrema</i> Stock, 1979	Isla Mujeres Bahía de Ascensión, QR Champotón, Campeche	.8-1	1, 17
<i>Anoplodactylus pectinus</i> Hedgpeth, 1948	Puerto Progreso, Yucatán Bahía Ascensión, QR Champotón, Campeche		1, 17
<i>Anoplodactylus petiolatus</i> (Krøyer, 1844)	Puerto Progreso, Yucatán Baja California Sur		4, 17, 19
<i>Anoplodactylus viridintestinalis</i> (Cole, 1904)	Puerto Peñasco, Sonora Isla Tangola Playa de coral, Oaxaca		1, 7, 17
Superfamilia Phoxichilidoidea Sars, 1891 Familia Phoxichilidiidae Sars, 1891 Género <i>Phoxichilidium</i> Milne Edwards, 1840 <i>Phoxichilidium femoratum</i> (Rathke, 1799)	Pacífico mexicano		13, 17
Superfamilia Pycnogonoidea Pocock, 1904 Familia Pycnogonidae Wilson, 1878 Género <i>Pycnogonum</i> (Brünnich, 1764) <i>Pycnogonum reticulatum</i> Hedgpeth, 1948 <i>Pycnogonum rickettsi</i> Schmitt, 1934	Isla Mujeres, QR Ojo de liebre, BCS Golfo de California Puerto Peñasco, Sonora Bahía San Carlos Isla Tangola, Oaxaca		1, 17 12, 17, 19
<i>Pycnogonum stearnsi</i> Ives, 1898			1, 7, 17
Superfamilia Rhynchothoracoidea Fry, 1978 Familia Rhynchothoracidae Thompson, 1909 Género <i>Rhynchothorax</i> Costa, 1861 <i>Rhynchothorax philopsammum</i> Hedgpeth, 1951	Isla Tangola, Oaxaca		1, 17, 19

Rhynchothorax percivali Clark, 1976

8

Rhynchothorax anopthalmus Arnaud, 1972

9

Especies endémicas (*). 1. Child, 1979; 2. Stock, 1986; 3. Salazar-Vallejo y Stock, 1987; 4. Child, 1992b; 5. Hendrickx y Brusca, 2002; 6. Munilla, 2002; 7. Hendrickx, 2005; 8. Kurth *et al.*, 2007; 9. Child, 2009; 10. Rodríguez-Almaraz, 2013; 11. Vassallo *et al.*, 2014; 12. León-Espinosa y León-González, 2015; 13. Morales-Zarate *et al.*, 2016; 14.- León-Espinosa y León-González, 2015; 15.- Álvarez y Ojeda, 2018; 16. Hendrickx, 2020; 17. León-Espinosa *et al.*, 2021. 18. Hendrickx y Krapp, 2021; 19. Esta investigación.

Zoogeografía de picnogónidos en México

La distribución de los picnogónidos en México esta marcada puntualmente. El área con mayor número de picnogónidos en México es el Pacífico, enfocando los estados de Baja California Sur y Sonora; en el Golfo de México, la representatividad se ve marcada por Veracruz y para el Caribe Quintana Roo. Tamaulipas solamente tiene un registro en la Laguna Madre con una única especie (*Endeis spinosa*), el resto de los estados mexicanos con área costera presentan pocos registros, exceptuando Jalisco, Michoacán, Tabasco y Chiapas que no se han reportado ninguna especie de picnogónidos (fig. 48).

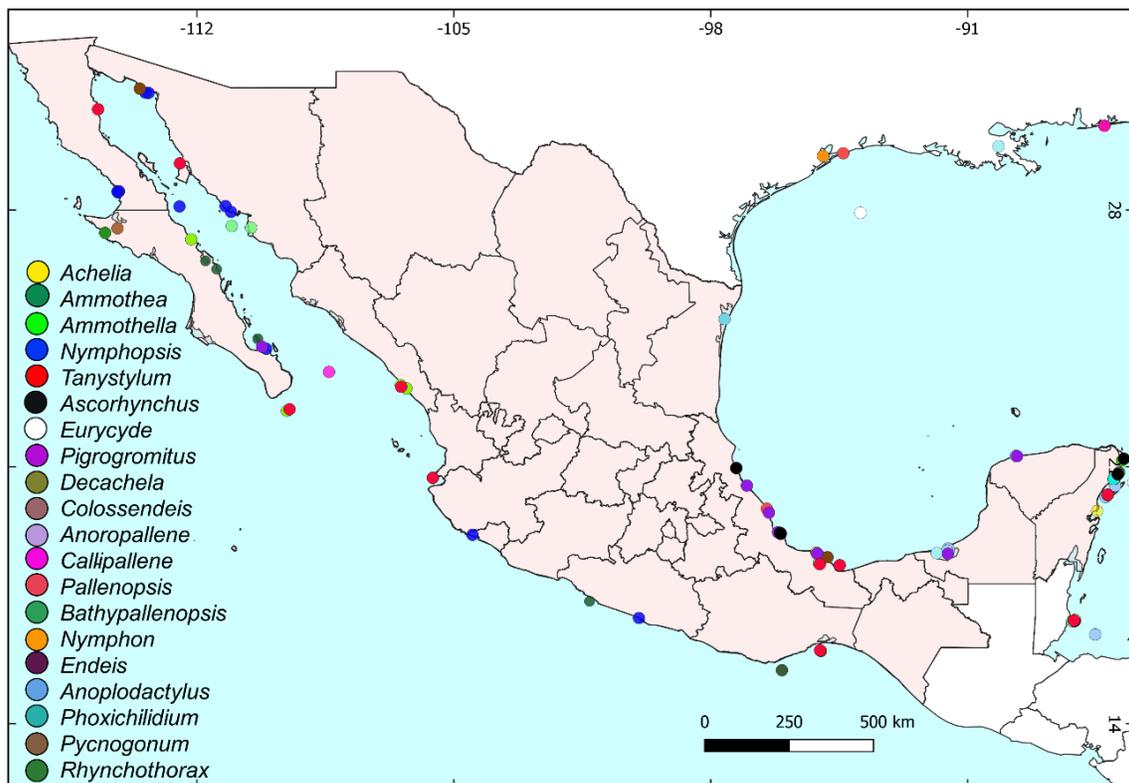


Figura 48. Distribución zoogeográfica de picnogónidos en México por géneros.

La diversidad de picnogónidos en México es de 61 especies, 4.56 % a nivel mundial. En el Pacífico se han reportado 35 especies, en el golfo 29 y en el Caribe 20. El Pacífico y el golfo comparten siete especies, el golfo y el Caribe comparten 14 especies. *Ammothella spinifera* Cole, 1904, *Tanystylum duospinum* Hilton, 1939 y *Pigrogromitus timsanus* Calman, 1927 se encuentran en las tres áreas (fig. 49).

La especie con más reportes en México es *Ammothella spinifera* Cole, 1904 y se encuentra en el Pacífico, Golfo y Caribe mexicano, sin embargo, dentro del listado taxonómico hay muchas especies que solo se han reportado una ocasión. En cuanto a géneros, México tiene un total de 21, el más representativo es *Anoplodactylus* Wilson, 1878 con 14 especies. La familia más representada en México es la Ammotheidae Dohrn, 1881 con cinco géneros. Nymphonidae Wilson, 1878, Pycnogonidae Wilson, 1878 y Rhynchothoracidae Thompson, 1909 son las familias menos representadas con sólo un género. El Pacífico mexicano tiene a la familia Ammotheidae Dohrn, 1881 como el más representativo, mientras que en el Golfo de México y Caribe mexicano hay más diversidad de la familia Phoxichilidiidae Sars, 1891.

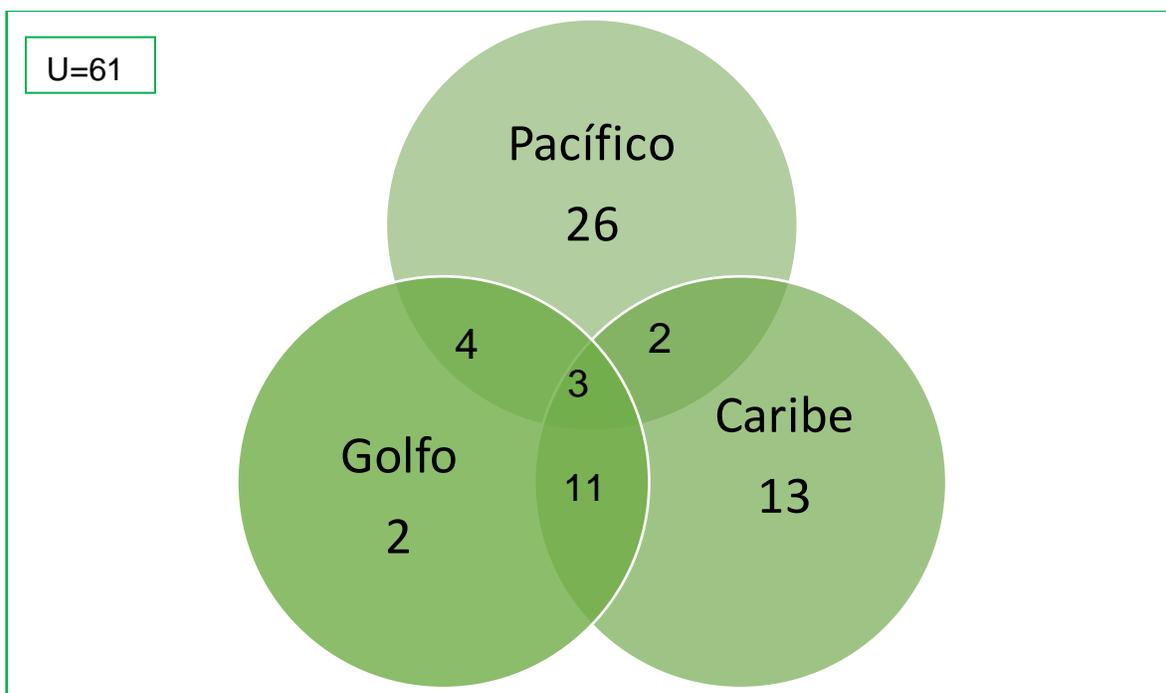


Figura 49. Diagrama de Venn con la distribución de picnogónidos en el Pacífico, Golfo de México y Caribe.

Casi todos los ejemplares de la colección fueron colectados en aguas mexicanas a excepción de *Pycnogonum stearnsi* Ives, 1898 que se colectó en Florida, EUA. La mayoría de estos ejemplares se reportan en Veracruz y Quintana Roo. Estos reportes cubren 20 especies, cinco especies con una distribución en la región norte de México y 15 en el sur. De acuerdo con los mapas generados en esta investigación, se observa que predominan las distribuciones pantropical y Atlántica centradas en Florida (EUA), Golfo de México y Caribe (Países de centroamérica).

Tanystylum orbiculare Wilson, 1878 y *Callipallene brevis* (Johnston, 1837) tienen una distribución Atlántica-Mediterránea; *Achelia sawayai* Marcus, 1940, *Pigrogromitus timsanus* Calman, 1927, *Anoplodactylus batangensis* (Helfer, 1958) y *A. pectinus* Hedgpeth, 1948 tienen una distribución pantropical; *Ammothella appendiculata* (Dohrn, 1881) es la única especie que se presenta en México con una distribución cosmopolita. Especies muy puntuales como *Ammothella spinifera* Cole, 1904, *Nymphopsis duodorsospinosa* Hilton 1942 y *Anoplodactylus evelinae* Marcus, 1940 solamente se encuentran registradas en el continente Americano y particularmente *Ascorhynchus castelloides* Stock, 1957, *Eurycyde raphiaster* Loman, 1912 y *Nymphon aemulon* Stock, 1975 tienen única presencia en el Golfo de México y Caribe.

Con los ejemplares de la CNCR se puede confirmar la franja de distribución de *Tanystylum duospinum* Hilton, 1939 para el Pacífico mexicano, la cual estaba reportada en Baja California, Sonora y Oaxaca, las muestras de esta investigación son en Sinaloa y Nayarit conectando esta franja Pacífica; de igual manera para *Pycnogonum stearnsi* Ives, 1898, que la muestra de Nayarit conecta los estados de Sonora y Oaxaca. *Nymphopsis duodorsospinosa* Hilton, 1942 con una distribución exclusiva en el Pacífico mexicano norte, se amplía hasta las costas de Guerrero. *Ammothella appendiculata* (Dohrn, 1881), *A. spinifera* Cole, 1904, *Pycnogonum stearnsi* Ives, 1898, *P. rickettsi* Schmitt, 1934 y *Rhynchothorax philosammum* Hedgpeth, 1951 amplían su distribución para el Golfo de México desde Florida, EUA, hasta el sur de Veracruz, México. Asimismo, *Tanystylum orbiculare* Wilson, 1878,

Ascorhynchus latipes (Cole, 1906) y *Callipallene brevirostris* (Johnston, 1837) tienen una distribución exclusiva en el este mexicano.

El género *Tanystylum* se reporta por primera vez en el caribe mexicano con las especies *T. duospinum* Hilton, 1939 y *T. orbiculare* Wilson, 1878. *Ascorhynchus castellioides* Stock, 1957, *Eurycyde raphiaster* Loman, 1912 y *Nymphon aemulum* Stock, 1975 se reportan por primera vez en México. *Anoplodactylus angulatus* (Dohrn, 1881) que se reportaba como especie mediterránea amplía su distribución a América y por primera vez en México. De manera semejante, *Anoplodactylus mirim* Lucena, Araúja y Christoffersen, 2015, amplía su distribución mundial con un segundo reporte en el mundo en Quintana Roo, México.

Los intervalos de profundidad nos indican que la mayoría de los picnogónidos reportados en México se pueden encontrar en los primeros 50 m, encontrando más abundancia principalmente en los primeros 20 m. Apartir de los 60 m podemos encontrar especies del género *Tanystylum* Miers, 1879 y especies como *Eurycyde raphiaster* Loman, 1912. Desde los 100 m hasta los 300 m de profundidad no se encuentran especies reportadas, para retomar apartir de los 300 hasta los 600 m donde encontramos menor riqueza de especies siendo *Nymphon pixellae* Scott, 1912, *Pallenoides spinulosum* Stock, 1955 y *Anoplodactylus lentus* Wilson, 1878 las principales especies reportadas para México. La especie con mayor profundidad que se ha reportado en México es *Colossendeis tenera* Hilton, 1943, con una profundidad de 2,054 m.

DISCUSIÓN

Los picnogónidos son uno de los grupos que más pasan desapercibidos en las muestras debido a que son muy pequeños y delgados, además de que sus coloraciones son fáciles de mimetizar en las áreas que les gusta frecuentar. Son un grupo que no ha llamado la atención de muchas personas volviéndolos poco estudiados. Seguramente se tienen colectados como fauna incidental y se quedan guardadas como extras y pasan al olvido. En esta investigación después de revisar las muestras que se encontraban resguardadas en la Colección Nacional de Crustáceos, se obtuvieron 136 individuos en 24 especies. Asimismo, existen más colecciones que guardan picnogónidos, por ejemplo, la Colección de Invertebrados “Paulo Yong” en Brasil que almacena 1,020 individuos de 54 especies (Lucena y Christoffersen, 2018b), siendo la segunda colección con más ejemplares de picnogónidos; el Museo de Historia Natural de la Universidad Humboldt en Berlín tiene 332 lotes de 120 especies (Dunlop *et al.*, 2007); el museo de Praga en República Checa tiene 11 individuos de nueve especies (Dolejš, 2016) y el Museo Nacional de Ciencias de Madrid con 89 ejemplares de 12 especies (Munilla, 1984). Con excepción del listado de la Colección de Invertebrados “Paulo Yong” las muestras han sido tomadas de otros países que no pertenecen al país donde se encuentra la colección, por ejemplo, la colección de Berlín tiene picnogónidos de colectas que se realizaron en Tanzania, Francia o Japón, en la CNCR también se almacena un individuo de Florida (EUA).

El mantener cuidada una colección es una tarea muy laboriosa, a veces no da tiempo de revisar todas las muestras que llegan y seguramente hay colecciones que tienen individuos de picnogónidos y que aún no han sido procesadas. Es muy importante revisarlas en su gran mayoría ya que se genera un desfase de información que puede ser importante, en este estudio, se encontraron nuevos registros y nuevas distribuciones, gracias a la información de esta colección.

Se tienen reportadas 1,357 especies de picnogónidos a nivel mundial (Bamber *et al.*, 2021), los expertos mencionan que se espera encontrar más de

2,000 especies, es decir, sólo conocemos entre el 37-53 % de especies. Dentro de los pocos listados taxonómicos de picnogónidos se sabe que en Portugal se reportan 24 especies (Esquete *et al.*, 2016), para Turquía se reporta 29 especies (Koçat *et al.*, 2010; Koçak, 2020), al igual que Uruguay (Soler-Membrives *et al.*, 2020), India registra aproximadamente 34 especies (Veena *et al.*, 2008), China reportada 38 especies (Wang *et al.*, 2020) e Italia 44 especies (Chimenz-Gusso y Lattanzi, 2003), siendo en total las aguas mediterráneas el área con más especies reportadas con 58 (Bartolino y Chimenz, 2010). México al tener 61 (4.56 %) especies reportadas tiene más diversidad de picnogónidos que los países anteriores. La Antártica, es el área más poblada de picnogónidos en el mundo con 264 (19.6 %) especies de picnogónidos, pasando por mucho cualquier otro lugar (Munilla y Soler-Membrives, 2008).

Es notorio que aún faltan muchas áreas por estudiar, por ejemplo, para Costa Rica que solo reporta 12 especies de picnogónidos (Child, 1982), se consideraría un índice muy bajo y más porque se encuentra geográficamente en un lugar con un ambiente propicio para los picnogónidos, seguramente para investigaciones futuras encontremos nuevos registros o nuevas especies de picnogónidos en esta área. En aguas mexicanas las actuales publicaciones de picnogónidos han ido aumentando, Munilla (2002) publicó el primer listado taxonómico de picnogónidos para México con un total de 43 especies. El siguiente listado generado aumento a 56 especies (Child, 2009), sin embargo, presenta algunas sinonimias. El último listado taxonómico publicado es el de León-Espinosa *et al.* (2021), con 49 especies. En el listado de la presente investigación se agregan 12 registros nuevos de especies con un total de 61 especies para México.

Con respecto a la distribución de los picnogónidos en las costas de México, ya había sido poco estudiada por Child (1979, 1992b) y Hendrickx (2005). El primer autor marca una zoogeografía compartida en los estados costeros del Golfo de México, mientras que Hendrickx (2005) describe la distribución de 16 especies en el Pacífico mexicano. La distribución de las especies analizadas en este estudio, en su gran mayoría se distribuyen en el Golfo de México y Caribe; llegando a presentar

una distribución sureña hasta Brasil, esto debido a las investigaciones que se han realizado en este país, no habiendo otras publicaciones en Uruguay y Argentina que compartan especies con México; a diferencia de EUA, Belice, Panamá (Child, 1979) y Colombia con quienes se comparten muchas especies debido a la cercanía entre ellos y el libre paso que pueden tener las especies sésiles, poniendo esta información de acuerdo con lo ya antes dicho por Child (1979; 1992b).

La familia Ammotheidae Dohrn, 1881 se mantiene como la familia más representativa de México (Munilla, 2002; Child, 2009) con mayor porcentaje en el Pacífico (León-Espinosa *et al.*, 2021; Hendrickx, 2020) siendo también la familia más abundante en América (Bamber, 2009) y Turquía (Koçak, 2015, 2020), a diferencia de la Antártica donde se ve mejor representada Nymphonidae Wilson, 1878 (Munilla y Soler-Membrives, 2008).

Tanystylum Miers, 1879 y *Anoplodactylus* Wilson, 1878 son géneros con distribución mundial y aparecen con mucha frecuencia en las muestras, por ejemplo, *Anoplodactylus californicus* Hall, 1912 es una especie que se distribuye en México y la Antártica (Munilla y Soler-Membrives, 2008), sabiendo que existe una considerable separación entre estas dos regiones, pero muy probablemente el flujo de corrientes que ha hecho que esta especie se pueda transportar y la adaptabilidad de la especie le ha permitido co-existir en estos dos ambientes. A diferencia del género *Nymphopsis duosorsospinosa* Hilton, 1942 que sólo se distribuye en el Pacífico, sin embargo, Krapp y Kraeuter (1976) la reportan en Florida (EUA), por lo tanto, puede existir una alta probabilidad de que se pueda distribuir en aguas mexicanas colindantes al Golfo de México.

Los registros nuevos en México de alguna manera se pueden considerar esperados por su distribución mundial, por ejemplo, *Eurycyde raphiaster* Loman, 1912 y *Ascorhynchus castelloides* Stock, 1857 ya se reportaba en las islas del caribe, actualmente podemos observarla en el caribe mexicano. *Pycnogonum rickettsi* Schmitt, 1934 sólo se reportaba en el Pacífico y con la información nueva que se aporta podríamos esperar más ejemplares en el Golfo de México. También se amplió la distribución de *Ammothella appendiculata* (Dohrn, 1881), *A. spinifera*

Cole, 1904, *Tanystylum duospinum* Hilton, 1939, *T. orbiculare* Wilson, 1878, *Nymphon aemulum* Stock, 1975 y *Pycnogonum stearnsi* Ives, 1898 lo que permite información nueva como menciona Munilla (2002) que esperaba que ocurriera en México.

Anoplodactylus angulatus (Dohrn, 1881) se reporta por primera vez en México y América, aunque ya se había reportado anteriormente en Brasil (Marcus, 1940), confirmando que puede estar distribuida en América. *Anoplodactylus mirim* Lucena, Araújo y Christoffersen, 2015 que es una especie de reciente descripción, amplía su distribución a México, demostrando tal vez la necesidad de colectas que proporcionen un número más aproximado a la cantidad de especies de picnogónidos que existen.

La distribución de los picnogónidos en las costas de México presenta más esfuerzo de muestreo en el Pacífico comparado con el Golfo de México y Caribe; una gran mayoría de muestras han sido examinadas en Baja California, Sonora y Sinaloa (Hendrickx, 2021). Para la costa este de México, esta investigación resalta los trabajos en Veracruz y Quintana Roo, área ya estudiada por Child (1979; 1992b) y se encontró información adicional que la que ya se había presentado. Por tanto, estos estados con más registros de picnogónidos seguramente se deben a la facilidad de acceso al punto de muestreo y el recurso económico otorgado a estas áreas.

Con una posición geográficamente estratégica y un ambiente con optimas condiciones se recalca que México solamente tiene una especie endémica, *Eurycyde bamberi* León-Espinosa y León-González, 2015, contrario a la Antártica que tiene 108 especies endémicas (Munilla y Soler-Membrives, 2008), esto muy probablemente se deba a la posición geográfica de México y su riqueza que puede brindar optimas condiciones.

Las especies que se encuentran en el listado taxonómico de México en su gran mayoría se encuentran dentro de los primeros 30 m de profundidad y disminuyendo el número la riqueza y la abundancia de las especies conforme aumenta la profundidad. Han sido muy pocas las especies que se reportan a

grandes profundidades y en el caso de México, son del género *Colossendeis* Jarzynsky, 1870, que todas las especies pertenecientes a este género se encuentran en grandes profundidades. Es normal observar especies de los muestreos que provienen de zonas de poca profundidad y seguramente esto se deba a la facilidad de acceso a estas áreas y al poco recurso que implica comparado con un muestreo de profundidad superior.

En definitiva, la información de picnogónidos en México ha ido en aumento, con todo este compendio de información nos podemos dar cuenta que su estudio aun tiene mucho trabajo por realizarse, existe la posibilidad de encontrar nuevas especies, aportar nuevos registros y cerrar huecos de información que amplian distribuciones. Aún hay mucho trabajo que hacer sobre revisiones de muestras en colecciones, actualización de información, determinación de especies y análisis zoogeográficos.

CONCLUSIONES

- Actualmente la Colección Nacional de Crustáceos alberga 136 individuos de picnogónidos en 24 especies.
- México tiene reportadas 61 especies de picnogónidos.
- La familia más representada en México es Ammotheidae Dohrn, 1881, con el género *Tanystylum* Miers, 1879; seguida de Phoxichilidiidae Sars, 1891 con el género *Anoplodactylus* Wilson, 1878. La familia menos representada es Rhynchothoracidae Thompson, 1909 con dos especies.
- Solamente hay una especie endémica para México: *Eurycyde bamberi* León-Espinosa y León-González, 2015.
- Se reportan cinco nuevos registros para México: *Ascorhynchus castellioides* Stock, 1957, *Eurycyde raphiaster* Loman, 1912, *Nymphon aemulum* Stock, 1975, *Anoplodactylus angulatus* (Dohrn, 1881) y *Anoplodactylus mirim* Lucena, Araújo y Christoffersen, 2015.
- Se amplía la distribución de *Ammothella appendiculata* (Dohrn, 1881), *A. spinifera* Cole, 1904, *Pycnogonum stearnsi* Ives, 1898 y *Rhynchothorax philopsanum* Hedgpeth, 1951 para el golfo de México y Caribe, ya estaban reportadas para el pacífico mexicano.
- *Anoplodactylus mirim* Lucena, Araújo y Christoffersen, 2015 se reporta por segunda vez a nivel mundial.
- Se reportan 35 especies en el pacífico mexicano, 29 en el golfo y 20 para el caribe. Siete especies se distribuyen en el pacífico y el golfo, 14 especies se comparten en el golfo y el caribe y cinco especies se encuentran tanto en el pacífico como en el caribe. *Ammothella spinnifera* Cole, 1904, *Tanystylum duospinum* Hilton, 1939 y *Pigrogromitus timsanus* Calman, 1927 se encuentran en las tres regiones.
- Con este estudio el esfuerzo de muestreo aumento en el golfo y caribe mexicano, sin embargo, el pacífico sigue teniendo más diversidad de especies en México.

LITERATURA CITADA

Álvarez, F. y Ojeda, M. (2018). First record of a sea spider (Pycnogonida) from an anchialine habitat. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 46 (1). 219-224. <https://doi.org/10.3856/vol46-issue1-fulltext-21>

Arango, C. P. (2003a). Molecular approach to the phylogenetics of sea spiders (Arthropoda: Pycnogonida) using partial sequences of nuclear ribosomal DNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 28. 588–600. [https://doi.org/10.1016/S1055-7903\(03\)00069-1](https://doi.org/10.1016/S1055-7903(03)00069-1)

Arango, C. P. (2003b). Sea spiders (Pycnogonida, Arthropoda) from the Great Barrier Reef, Australia: new species, new records and ecological annotations, *Journal of Natural History*, 37 (22). 2723-2772. <https://doi.org/10.1080/00222930210158771>

Arango, C. P. (2002). Morphological phylogenetics of the sea spiders (Arthropoda: Pycnogonida). *Organisms Diversity and Evolution*, 2. 107–125. <https://doi.org/10.1078/1439-6092-00035>

Arnaud, F. y Krapp, F. (1990). The genus *Rhynchothorax* (Pycnogonida) in the Mediterranean Sea. *Beaufortia*, 41(1). 7.

Arnaud, F. y R. N. Bamber. (1987). The biology of Pycnogonida. *Advances in Marine Biology*, 24 (1). 96.

Ballesteros, J. A., W. Setton, E. V., Santibañez-López, C. E., Arango, P., Brenneis, G., Brix, S., Corbett, K. F., Cano-Esperanza, E., Dandouch, M., Dilly, G. F., Eleaume, M. P., Gainett, G., Gallut, C., McAtee, S., McIntyre, L. Moran, A. L., Moran, R., López-González, P. J., Scholtz, G., Williamson, C., Woods, H. A., Zehms, J. T., Wheeler, W. C. y Sharma, P. P. (2020). Phylogenomic resolution of sea spider diversification through integration of multiple data classes. *Molecular Biology and Evolution*, 38(2). 686-701. <https://doi.org/10.1093/molbev/msaa228>

Bamber, R. N., El Nagar, A. y Arango, C. P. (2021). Pycnobase: World Pycnogonida Database. Consultado (15/marzo/2021) en <http://www.marinespecies.org/pycnobase>

Bamber, R. N. (2013). Deep-water pycnogonida from recent cruises to Papua New Guinea and Melanesia, with an appendix of new records from Polynesia and descriptions of five new species. *Zoosystema*, 35 (2). 195-214. <http://dx.doi.org/10.5252/z2013n2a5>

Bamber, R. N. y Costa, A. C. (2009). The pycnogonids (Arthropoda: Pycnogonida) of São Miguel, Azores, with description of a new species of *Anoplodactylus* Wilson, 1878 (Phoxichilidiidae). *Açoreana*, Suplemento 6. 167-182.

Bamber, R. N. (2009). *Sea spider*. En Wehrtmann y Cortés (Eds.). *Marine Biodiversity of Costa Rica, Central America*. (pp. 307-311). Springer.

Bamber, R. N. (2006). *Pycnogonida of New Caledonia*. En Payri C. E. y Richer de Forges, B. (Eds.). *Compedium of marine species from New Caledonia* (pp. 219-221). Documents Scientifiques et Techniques.

Bamber, R. N. (2004). Pycnogonids (Arthropoda: Pycnogonida) from French cruises to Melanesia. *Zootaxa*, 551. 27. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.551.1.1>

Barnes, D. K. A., Warren, N. L., Webb, K., Phalan, B. y Reid, K. (2004). Polar pedunculate barnacles piggy-back on Pycnogonida, penguins, pinniped seals and plastics. *Marine Ecology Progress Series*. 284. 305-310.

Bartolino, V. y Chimenz, C. (2010). Pycnogonida. *Biologia Marina Mediterranea*, 17 (suplemento 1). 394-397.

Bartolino, V. y Krapp, F. (2007). Littoral Pycnogonida from the Socotra Archipelago. *Contributions to Zoology*, 76 (4). 221-233. <https://doi.org/10.1163/18759866-07604002>

Bibiloni, M. A. (1983) Estudio faunístico del litoral de Blanes: V. Sistemática de moluscos y artrópodos (crustáceos y picnogónidos). *Miscellanea Zoologica*, 7. 43-52.

Bouvier, E. L. (1923). *Pycnogonides*. Faune de France (Vol. 7) Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles.

Braby, C. E., Pearse, V. B., Bain, B. A. y Vrijenhoek, R. C. (2009). Pycnogonid-cnidarian trophic interactions in the deep Monterey Submarine Canyon. *Invertebrate Biology*, 128(4). 359-363. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7410.2009.00176.x>

Brenneis, G., Arango, C.P., Sharma, P.P. y Schwentner, M. (2020). The more the merrier: unparalleled sympatric species richness in a sea spider genus (Pycnogonida: Callipallenidae: Pallenella) from Tasmanian waters. *Invertebrate Systematics*, 34. 837–870. <https://doi.org/10.1071/IS20022>

Brusca, R. C., Moore, W. y Shuster, S. M. (2016). The Class Pycnogonida. *Invertebrates*. (3a ed. pp.954-961). McGraw-Hill.

Camp, J. y Ros, J. (1980). Comunidades bentónicas de sustrato duro del litoral NE español. VIII. Sistemática de grupos menores. *Investigación Pesquera*, 44 (1). 199-209.

Camacho, H. H. y Longobuceo, M.I. (2007). *Clase pycnogonida*. Los invertebrados fósiles. (pp. 646-651). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Cano-Sánchez, E., Sharma, P.P. y López-González, P. J. (2020). Postembryonic development of *Nymphon austral* Hodgson, 1902 (Pycnogonida, Nymphonidae) from Antarctica. *Polar Biology*, 43. 207–223. <https://doi.org/10.1007/s00300-020-02624-3>

Cano-Sánchez, E. y López-González, P. J. (2015). Clase Pycnogonida: Orden Pantopoda. *Revista IDE@-SEA*, 22. 13.

Cano-Sánchez, E. y López-González, P. J. (2007). *Los picnogónidos y el posible efecto del cambio climático en la fauna andaluza*. En Sousa A., García-Barrón L. & Jurado V. (Eds.). El cambio climático en Andalucía: evolución y consecuencias medioambientales (167-178). Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Child, C. A. (2009). *Pycnogonida and Xiphosura (Cheliceriformes) of the Gulf of México*. En Felder, D. L. y Camp, D. K. (Eds.), Gulf of Mexico Origin, waters and biota, (Vol. 1 Biodiversity. 815-820). Texas A&M University Press.

Child, C. A. (2004). Some Pycnogonida from the western Caribbean with descriptions of three new species. *Bulletin of marine science*, 74(1). 143-161.

Child, C. A., (1998a) *Nymphon torolum*, new species and other pycnogonida associated with the coral *Oculina varicosa* on the east coast of Florida. *Bulletin of Marine Science*, 63(3). 595–604.

Child, C. A. (1998b). Pycnogonida of the Western Pacific Island, III: Recent Smithsonian-Philippine Expedition. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 468. 32.

Child, C. A. (1998c). Pycnogonida of the Western Pacific Islands, XIV. A Shallow-water Collection from Tonga. *Species Diversity*, 3. 289-300.

Child, C. A. (1992a). Pycnogonida of the Southeast Pacific Biological Oceanographic Project (SEPBOB). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 526. 52.

Child, C. A. (1992b). Shallow-water Pycnogonida of the Gulf of Mexico. Memoirs of the Hourglass cruises. *Florida Marine Research Institute*. IX. 86.

Child, C. A., (1982). *Pycnogonida from Carrie Bow Cay, Belize*. En Rutzler, K. y Macynaire, I. G. (Eds.). The Atlantic Barrier Reef Ecosystem at Carrie Bow Cay, Belize, 1: Structure and Communities. (pp. 355-380) Smithsonian Contributions Marine Science.

Child, C. A., (1979). Shallow-water Pycnogonida of the Isthmus of Panama and the coast of middle America. *Smithsonian Contributions to Zoology*. 86. <https://doi.org/10.5479/si.00810282.293>

Child, C. A. y Hedgpeth, J. W. (1971). Pycnogonida of the Galápagos Islands, *Journal of Natural History*, 5 (6). 609-634. <https://doi.org/10.1080/00222937100770461>

Chimenz, C., Brignoli, P. M. y Basciano, G. (1979). Pantopodi del portode Civitavecchia e Dintorni (Italia centrale). *Cahiers de Biologie Marine*, Tomo XX, 471-497.

Chimenz-Gusso C. y Lattanzi L. (2003). Mediterranean Pycnogonida: faunistic, taxonomical and zoogeographical considerations. *Biogeographia*, 24. 251–262.

Çinar, M. E., Katağan, T., Koçak, F., Öztürka, B., Ergena, Z., Kocatasa, K., Önen, M., Kirkima, F., Bakir, K., Kurt, G., Dağlı, E., Açıka, S., Doğan, A. y Özcan, T. (2008). Faunal assemblages of the mussel *Mytilus galloprovincialis* in and around Alsancak Harbour (Izmir Bay, eastern Mediterranean) with special emphasis on alien species. *Journal of Marine Species*, 71. 7.

Colasanto, E. y Gally, L. (2021). The Pycnogonids (Arthropoda: Pycnogonida) of Torrevaldaliga (Tyrrhenian Sea), Italy, with data on *Endeis biseriata*, new record for the Mediterranean Sea. *The European Zoological Journal*, 88 (1). 622-631. <https://doi.org/10.1080/24750263.2021.1910741>

Cole, L. J. (1901). Notes on the habitats of pycnogonids. *Biological Bulletin*, 5 (11). 195-207.

CONABIO (comp.) (2021). Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México. Base de datos SNIB-CONABIO, México.

de Haro-Vega, A. (1996). *Picnogónidos*. Atlas temático de Zoología Invertebrados. (p. 68). Idea Books, S.A.

de Haro, A. (1978). Ecological distribution of pycnogonids on the Catalan coast. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 63. 181-196.

de Haro, A. (1966). Distribución ecológica de los picnogónidos entre algas y posidoneas mediterráneas. *Investigación pesquera*, 30. 661-667.

Dohrn, A. (1881). Die Pantopoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. *Monographie der Fauna und Flora des Golfes von Neapel*. 3. 252.

Dolejš, P. (2016). A collection of sea spiders (Pycnogonida: Pantopoda) in the National Museum, Prague (Czech Republic). *Arachnologische Mitteilungen*, 51. 12-15. <http://doi.org/10.5431/aramit5103>

Dunlop, J. A., Penney, D. y Jekel, D. (2018). *A summary list of fossil spiders and their relatives*. (pp.4-6) Natural History Museum Bern.

Dunlop, J. A., Friederichs, A., Krapp, F. y Ring, C. (2007). An annotated catalogue of the sea spiders (Pycnogonida, Pantopoda) held in the Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität zu Berlin. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, 83 (1). 43-74. <https://doi.org/10.1002/mmnz.200600017>

Esquete, P., Rubal, M. y Troncoso, J. (2016). New records of sea spiders (Arthropoda: Pycnogonida) from continental Portugal and notes on species distribution. *Marine Biodiversity Records* 9, 24. <https://doi.org/10.1186/s41200-016-0025-6>

Esquete, P., Bamber, R., Moreira, J. y Troncoso, J. S. (2013). Pycnogonids (Arthropoda: Pycnogonida) In seagrass meadows: The case of O'Grove inlet (NW Iberian Peninsula). *Thalassas*, 29 (1). 25-33.

Fornshell, J. A. (2017). Larval stages *Nymphon charcoti* Bouvier, 1911. *International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, 6 (1). 7.

Fornshell, J. A. y Ferrari, F. D. (2012). Larvae of the pycnogonids *Ammothella gigantea* (Gordon, 1932) and *Achelia cuneatis* (Child, 1999) described from archived specimens. *International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, 1(4). 121-128.

Fry, W. G. y Hedgpeth, J. W. (1969). *Pycnogonida, 1: Colossendeidae, Pycnogonidae, Endeidae, Ammotheidae*. (49. pp. 138). New Zealand Oceanographic Institute.

Genzano, G. N. (2002). Associations between pycnogonids and hydroids from the Buenos Aires littoral zone, with observations on the semi-parasitic life cycle of *Tanystylum orbiculare* (Ammotheiidae). *Scientia Marina*, 66 (1). 83-92.

Giribet, G., Edgecombe, G. D. y Wheeler, W. C. (1999). Sistemática y filogenia de Artrópodos: Estado de la cuestión con énfasis en análisis de datos moleculares. *Biol. S.E.A*, 26. 197-212.

Gul, S. y Ghani, N. (2012). Pycnogonids (Arthropoda: Pycnogonida) from Pakistan waters (North Arabian Sea) *International Journal of Biology and Biotechnology*, 9 (3). 201-208.

Hickman C. P. Jr., Roberts, L.S., Keen, S. L., Parson, A., l'Anson, H. y Eisenhour, D. J. (2008). *Class Pycnogonida Sea spider. Integrate principles of zoology*. (pp. 408-409). McGraw-Hills.

Hedgpeth, J. W. (1948). The Pycnogonida of the Western North Atlantic and the Caribbean. *Proceeding of the United States National Museum*, 97(3216). 157-342.

Hendrickx M. E. y Krapp, F. 2021. New records of Pycnogonida from western México. *Geomare Zoologica*, 3 (3). 75-79.

Hendrickx, M.E. (2020). The deep water *Colossendeis tenera* Hilton, 1943 (Pycnogonida; Pantopoda; Colossendeidae) off western Mexico. En Hendrickx, M.E. (ed.), *Deep-water Pycnogonida and Crustacea from the Americas*. (pp. 39-45). Springer Latin-America. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58410-8_3

Hendrickx, M. E. (2005) 8 *Chelicerata: Pycnogonida*. En Hendrickx, M. E., R. C. Brusca and L. T. Findley (eds.). A Distributional Checklist of the Macrofauna of the Gulf of California, Mexico. (Vol. 1. pp. 117-119). Arizona-Sonora Desert Museum.

Hendrickx, M. E. y R. C. Brusca. (2002). *Biodiversidad de los invertebrados marinos de Sinaloa*. En J. L. Cifuentes y J. Gaxiola (Eds.). Atlas de la diversidad de Sinaloa (pp. 141-163). El Colegio de Sinaloa.

Hilton, W. A. (1942). Pycnogonids from Hawaii. *Occasional Papers of Bernice P. Bishop Museum*, 17 (3). 43-55.

Jeong, J.-H., Kim, H., Ryu, S. y Kim, W. (2020). The first Pycnogonid draft genome of *Nymphon striatum*. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8, Artículo: 554164. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.554164>

Koçak, C., y Durucan, F. (2021). Sea Spiders (Arthropoda: Pycnogonida) from the Antalya Bay (Turkey, Eastern Mediterranean Sea). *Acta Aquatica Turcica*, 17(2). 159-163. <https://doi.org/10.22392/actaquatr.772216>

Koçak, C. (2020). The occurrence of *Ammothella longiocolata* (Faraggiana, 1940) (Arthropoda, Pycnogonida) in İzmir Bay (Aegean Sea, Turkey) and reported species from the bay. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37(4). 373-378. <https://doi.org/10.12714/egejfas.37.4.08>

Koçak C. (2015). A checklist of the Pycnogonids (Arthropoda) from Turkish waters. *Acta Adriatica*, 56(2). 189-198.

Koçak C. y Alan, N. (2013). Pycnogonida (Arthropoda) from Mersin Bay (Turkey, eastern Mediterranean). *Turkish Journal of Zoology*, 37. 367-371.

Koçak, C., Katağan T. y Sukatar, A. (2010). New records of shallow-water sea spiders (Arthropoda: Pycnogonida) from Turkey, *Zoology in the Middle East*, 49(1). 118-120. <https://doi.org/10.1080/09397140.2010.10638403>

Krapp, F. y Viquez, C. (2011). Pycnogonida from Costa Rica collected by Scuba Diving. Cuadernos de Investigación UNED. *Research Journal*, 3(2). 203-207 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=515651980004>

Krapp, F., Koçak, C. y Katagan, T. (2008). Pycnogonida (Arthropoda) from the Eastern Mediterranean Sea with description of a new species of *Anoplodactylus*. *Zootaxa*, 1686. 57-68. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1686.1.5>

Krapp, F. y Kraeuter, J. N. (1976). Additions to the Pycnogonida of Georgia. *Bonner Zoologische Beiträge*, 3(4). 336-346.

Krapp, F. (1973). Pycnogonida from Pantelleria and Catania, Sicily. *Beaufortia*, 21(277). 55-74.

Kurth, S., Megil, W. y Yasué, M. (2007). Preliminar report on the epibenthic and benthic environment of San Ignacio lagoon. 2007 Preliminary Benthic Report - Laguna San Ignacio Ecosystem Science Program (saignaciograywhales.org)

Lalana, R. y Ortíz, M. (2007). Nuevo registro de Picnogónidos (Pycnogonida: Ammotheidae) para aguas cubanas. *Revista de Investigaciones Marinas*, 28(2). 181-182.

Lalana, R. y Varela, C. (2011). Nuevo registro de picnogónidos (Arthropoda: Pycnogonida) para Cuba. *Serie Oceanológica* 8. 53-54.

Legg, D. A., Sutton, M. D. y Edgecombe, G. D. (2013). Arthropoda fossil data increase congruence of morphological and molecular phylogenies. *Nature Communications*, 4. 2485. <https://doi.org/10.1038/ncomms3485>

Lehmann, T., Neusser, T. P., Jörger, K. M. y Melzer, R. R. (2021a) Drifting postlarval of *Callipallene brevirostri* (Johnston, 1837) (Pycnogonida: Callipallenidae) from Roscoff (France). *Marine Biodiversity*, 51(36). 2. <https://doi.org/10.1007/s12526-021-01181-0>

Lehmann, T., Spelda, J., Melzer, R. R. y Buršić, M. (2021b). Pycnogonida (Arthropoda) from Northern Adriatic *Corallina officinalis* Linnaeus, 1758 belts. *Mediterranean Marine Science*, 22 (1). 102-107. <https://orcid.org/0000-0001-7853-6604>

Lehmann, T., Heß, M. y Melzer, R. R. (2014). Common littoral pycnogonids of the Mediterranean Sea. *Zoosystematics and Evolution*, 90(2). 163-224. <https://doi.org/10.3897/zse.90.7520>

León-Espinosa, A., León-González, J. A. y Gómez-Gutiérrez, J., (2021). Pycnogonids from marine docks located along the west coast of the Gulf of California, Mexico. *Zootaxa* 4938 (2). 151-195. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4938.2.1>

León-Espinosa y León-González, (2015). Pycnogonids associated with the giant lion's paw scallop *Nodipecten subnodosus* (Sowerby) in Ojo de Liebre bay, Guerrero negro, Baja California Sur, México, *ZooKeys*, 530. 129-149. <http://doi.org/10.3897/zookeys.530.6064>

Lima-Bettim, A. y Haddad, M. A. (2013). First record of endoparasitism of Pycnogonida in Hydrozoan polyps (Cnidaria) from the Brazilian coast. *Biota Neotropical*, 13 (2). 319-325. <https://doi.org/10.1590/s1676-06032013000200033>

Lucena, R. A., Scarabino, F. y Christoffersen, M. L. (2019a). First record of *Ammothera tetrapora* (Gordon, 1932) for Uruguayan waters. *Spixiana*, 42(2). 229-234.

Lucena, R. A. y Christoffersen, M. L. (2019b). New record of *Pigrogromitus timsanus* (Calman, 1927) (Callipallenidae, Pycnogonida) for the South Atlantic. Check List *The Journal of Biodiversity Data*, 15(1). 135–141. <https://doi.org/10.15560/15.1.135>

Lucena, R. A., Pereira de Araújo, J. y Christoffersen, M. L. (2019). Pycnogonida (Arthropoda) from coral reef environments along the Southwest Atlantic: new records and new species. *Marine Biology Research*, 15(8-9). 476-499. <https://doi.org/10.1080/17451000.2019.1674876>

Lucena, R. A. y Christoffersen, M. L. (2018a). *Anoplodactylus* (Pycnogonida: Phoxichilidiidae) from Brazil, new records and two new species. *Turkish Journal of Zoology*, 42. 372-388. <http://doi.org/10.3906/zoo-1712-1>

Lucena, R. A. y Christoffersen, M. L. (2018b). Some Pycnogonida (Arthropoda: Chelicerata) from the “Paulo Young” Invertebrate collection (CIPY) of the Federal University of Paraíba (UFPB), Brazil. *Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza*, 2(2). 105–118. <http://dx.doi.org/10.29215/pecen.v2i2.1065>

Lucena, R. A., Pereira de Araújo, J. y Christoffersen, M. L. (2015). A new species of *Anoplodactylus* (Pycnogonida: Phoxichilidiidae) from Brazil, with a case of gynandromorphism in *Anoplodactylus eroticus* (Stock, 1968). *Zootaxa*, 4000(4). 428-444. <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4000.4.2>

Mans, D. RA. (2017). Exploring the global animal biodiversity in the search for new drugs-spiders, scorpions, horseshoes crab, sea spiders, centipedes and millipedes. *Journal of Translational Science*, 3 (5). 1-18. <http://dx.doi.org/10.15761/JTS.1000197>

Marcus, E. (1940). *Os Pantopoda brasileiros e os demais sul-americanos*. Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. 19. 3–179.

Melzer, R. R., Schrödl, M., Häussermann, V., Försterra, G. y Montoya-Bravo, M. F. (2006). Pycnogonids on cnidarian at fjord Comau, Southern Chile: A report on 2005 SCUBA collections. *Spixiana*, 29(3). 237-242.

Montoya-Bravo, M. F., Müller, H. G., Arango, C. P., Tigreros, P. y Melzer, R. R. (2009), Morphology of shallow-water sea spiders from the Colombian Caribbean. *Spixiana*, 32(1). 9-34.

Müller, H. G. y Krapp, F. (2009). The Pycnogonid fauna (Pycnogonida, Arthropoda) of the Tyrone National Park and adjoining areas on the Caribbean coast of Colombia. *Zootaxa*, 2319. 138.

Müller, H. G. (1992). Shallow-Water Pycnogonida from Barbados, Lesser Antilles with description of *Anoplodactylus justii* n. sp. *Studies Natural History Caribbean Region*, 71. 42-52.

Müller, H. G., (1990a). Shallow-water Pycnogonida from Kenya and Sri Lanka with description of three new species. *Bonn Zoological Bulletin*, 41(1). 63-79.

Müller, H. G., (1990b). Shallow-water Pycnogonida from Martinique, French Antilles, with description of *Nymphon macabou* n. sp. *Bonn Zoological Bulletin*, 41 (3-4). 277-285.

Müller, H. G. (1989). Shallow-water Pycnogonida from coral reefs at Moorea, Society Islands, with descriptions of *Rhynchothorax tiahurensis* n. sp. *Bonn Zoological Bulletin*, 40(2). 123-139.

Munilla, T. y Soler-Membrives, A. (2008). Check-list of the pycnogonids from Antarctic and sub-Antarctic waters: zoogeographic implications. *Antarctic Science*, 21(2). 99-111. <https://doi.org/10.1017/S095410200800151X>

Munilla, T. y Soler-Membrives, A. (2007). The occurrence of pycnogonids associated with the volcanic structures of Bransfield Strait central basin (Antarctica). *Scientia Marina*, 71(4). 699-704. <https://doi.org/10.3989/scimar.2007.71n4699>

Munilla-León, T. (2002). *Pycnogonida*. En J. Llorente y J. Morrone (eds.) Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de los Artrópodos de México. (pp. 215-222) Universidad Nacional Autónoma de México.

Munilla, T. y Nieto, P. (1999). Littoral pycnogonids from the Chafarinas Islans (Alboran Sea, Western-Mediterranean). *Vie et Milieu*, 49 (2-3). 155-161.

Munilla-León, T. (1999). Evolución y filogenia de los picnogónidos. *Biol. S.E.A.*, 26. 273-279.

Munilla-León, T. (1997). Picnogónidos capturados en las campañas Fauna II y Fauna III. *Orsis* 12. 65-70.

Munilla-León, T. (1991). Picnogónidos existentes en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. *Orsis*, 9. 109-111.

Munilla, T. (1987). Picnogónidos costeros del norte de España. *Miscellanea Zoologica*, 11. 369-373.

Munilla, T. (1984). Picnogónidos costeros del Castellón de la Plana. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 8. 13-20.

Munilla-León, T. (1981). Contribucio al coneixement de la distribucio ecologica dels picnogonides a la costa brava Catalana. *Butlleti de la Institutió Catalana d'Història Natural*, 47 (Sec. Zool., 4). 77-86.

Munilla-León, T. (1980a). Ciclo postlarvario anual de *Ammothella longipes* (Hodge, 1864) (Pycnogonida). *Cahiers de Biologie Marine*, 21. 9.

Munilla (1980b). Desarrollo anual y reproducción de *Achelia echinata* Hodge, 1864 (Pycnogonida). *Cahiers de Biologie Marine*, XXI, 115-121.

Munilla, T. (1980c). Algunas etapas del ciclo anual de *Tanystylum orbiculare* (Wilson, 1878). *Miscelánea Zoológica*, 6. 77-79.

Morales-Zárate, M. V., Zayas-Álvarez, A., Salinas-Zavala, C. A. y Mejía-Rebollo, A. (2016). Biocenosis de la comunidad bentónica en la Laguna Guerrero Negro, Baja California Sur, México: caracterización espacio-temporal. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44 (4). 726–741.

Moran, A. L. y Woods, H. A. (2012). Why might they be giants? Towards a understanding of polar gigantism. *The Journal of Experimental biology*, 215 (12). 1995-2002. <https://doi.org/10.1242/jeb.067066>

Pagès, F., Corbera, J. y Dhugal, L. (2007). Piggybacking pycnogonids and parasitic nauplii on *Pandea rubra* (Anthomedusae, Pandeidae). *Plankton and Benthos Research*, 2(2). 83-90. <https://doi.org/10.3800/pbr.2.83>

Pereira, J. M. y Ferre, I. (1997). *Parásitos del pescado*. (p. 14). Junta de Castilla y León Consejería de Sanidad y Bienestar Social.

Poschmann, M. y Dunlop, J. A. (2006). A new sea spider (Arthropoda: pycnogonida) with a flagelliform telson from the lower Devonian Hunsrück Slate, Germany. *The Palaeontological Association*, 49(5). 983-989. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4983.2006.00583.x>

Prata, J., Lucena, R. A., Barbosa-Lima, S. F., Weverton, J. S. y Christoffersen, L. M. (2020). Species richness of Pycnogonida and Echinodermata associated with the reef ecosystems of Morro de São Paulo on Tinharé Island in Northeastern Brazil. *International Journal of Development Research*, 10(4). 34943-34951.

Ringuold, H. Hassel, A., Bamber, R. N. y Buhl-Mortensen, L. (2014). Distribution of sea spiders (Pycnogonida, Arthropoda) off northern Norway, collected by MAREANO. *Marine Biology Research*, <http://doi.org/10.1080/17451000.2014.889308>

Rodríguez-Almaraz, G. A. (2013). Invertebrados y aves playeras de la Laguna Madre de Tamaulipas, México. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. EJ013. México, CDMX.

Rozbaczylo, N. y Castilla, J. C. (1987). Invertebrados marinos del Archipiélago de Juan Fernández. Islas Oceánicas Chilenas: Conocimiento Científico y Necesidades de Investigaciones. Universidad Católica de Chile, 167-189.

Sabroux, R., Hassanin, A y Corbari, L. (2019). Four times more species of sea spiders (Arthropoda: Pycnogonida) in Martinique Island (Lesser Antilles). *Marine Biodiversity*, 49. 1519-1535. <https://doi.org/10.1007/s12526-019-00957-9>

Salazar-Vallejo, S. I. y Stock, J. H. (1987). Apparent parasitism of *Sabella melanostigma* (Polychaeta) by *Ammothella spinifera* (Pycnogonida) from the Gulf of California. *Revista Biologica Tropical*, 35 (2). 269-275. <https://doi.org/10.15517/rbt.v35i2>

Sánchez, E. y Munilla, T. (1989). Estudio ecológico de los primeros pycnogónidos litorales de las Islas Canarias. *Cahiers de Biologie Marine*, 30. 49-67.

Schmitt, W. L. (1934). Notes on certain pycnogonids including descriptions of two new species of *Pycnogonum*. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 24(1). 61-70.

Scholtz, G. y Brenneis, G. (2016). The pattern of a specimen of *Pycnogonum litorale* (Arthropoda, Pycnogonida) with a supernumerary leg can be explained with the “boundary model” of appendage formation. *The Science of Nature*, 103. 13. <https://doi.org/10.1007/s00114-016-1333-8>

Siveter, D. J., Sutton, M. D., Briggs, D. E. G. y Siveter, D. J. (2004). A Silurian sea spider. *Nature Research*, 41. 978-980. <https://doi.org/10.1038/nature02928>

Soler-Membrives, A., Lucena, R. A., Company, J. B. y Rotllant, G. (2020). *Deep-Sea Pycnogonids from Uruguay: Every Deep Cruise Adds Valuable Information*. En Hendrickx, M.E. (eds) *Deep-Sea Pycnogonids and Crustaceans of the Americas*. (pp. 25-37). Springer, Cham. <https://doi.org/10.15298/invertzool.11.1.22>

Soler-Membrives, A., Arango, C. P., Cuadrado, M. y Munilla, T. (2013). Feeding biology of carnivore and detritivore Mediterranean pycnogonids. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 93(3). 635–643. <https://doi.org/10.1017/S0025315411001287>

Soler-Membrives, A., Turpaeva, E. y Munilla, T. (2009). Pycnogonids of the Eastern Weddell Sea (Antarctica) with remarks on their bathymetric distribution. *Polar Biology*, 32. 1389-1397.

Soler-Membrives, A., Munilla, T., Arango, C. P., y Griffiths, H. (2013). *Southern ocean biogeographic patterns in pycnogonida*. En De Broyer C., Koubbi P., Griffiths H.J., Raymond B., Udekem d'Acoz C. d', et al. (eds.). *Biogeographic Atlas of the southern Ocean*. British Antarctic Survey (pp. 138-141). Scientific Committee on Antarctic Research, Cambridge.

Staples, D. A. 2007. A new species of *Colossendeis* (Pycnogonida: Colossendeidae) together with records from Australian and New Zealand waters. *Memoirs of Museum Victoria*, 64. 95–101. <http://doi.org/10.24199/j.mmv.2007.64.8>

Stock, J. H. (1994). Indo-West Pacific Pycnogonida collected by some major oceanographic expeditions. *Beaufortia*, 44(3). 17-77.

Stock, J. H. (1992). Littoral Pycnogonida from Oman. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 62(2). 81-98.

Stock, J. H. (1991). Deep-water Pycnogonida from the surroundings of New Caledonia. In Crosnier, A. (ed.), *Résultats des Campagnes Musürstom*, 8. Mémoires du Museum national d'histoire naturelle., 151. 125-212.

Stock, J. H. (1986). Pycnogonida from the Caribbean and the straits of Florida. *Bulletin of Marine Science*, 38(3). 399-441.

Stock, J. H. (1979). Pycnogonida from the mediolittoral and infralittoral zones in the tropical western Atlantic. *Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands*, 59 (1). 32.

Stock, J. H. (1974a). Medio-and infralittoral pycnogonida collected during the I.I.O.E. near the landbase on Nossi-bé, Madagascar. *Bulletin Zoölogisch Museum*, 4(3). 11-22.

Stock, J. H. (1974b). Pycnogonida from the continental shelf, slope, and deep sea of the tropical Atlantic and East Pacific. *Bulletin of Marine Science*, 24(4). 957-1092.

Stock, J. H. (1968). Picnogonides. Faune Marine des Pyrénées-Orientales. (Supplément à Vie et Milieu, Tomo XIX. fasc. 6I-A). Masson & Cie.

Stock, J. H. (1954), Four new *Tanystylum* species, and other Pycnogonida and other Pycnogonida from the West Indies. *Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands*, 24 (5). 115-129.

Takahashi, Y., Kajihara. H. y Mawatari S. F. (2012). A new species of *Hedgpathia* (Arthropoda, Pycnogonida, Colossendeidae) from southwestern Japan. *ZooKeys*, 175. 69–74. <http://doi.org/10.3897/zookeys.175.2612>

Varela, C. (2012). Nuevos registros de Picnogónidos (Arthropoda: Pycnogonida), para el Archipiélago Cubano. *Revista de Ciencias*, 1(2). 6.

Vassallo, A., Y. Dávila, Luviano, N., S. Deneb-Amozurrutia, Vital, X. G., C. A. Conejeros, Vázquez, L. y Álvarez, F. (2014). Inventario de invertebrados de la zona rocosa intermareal de Montepío, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85. 349-362. <https://doi.org/10.7550/rmb.42628>

Veena, S., Kaladharan, P., Rohit, P. y Syda-Rao, G. (2008), The pycnogonid (*Endeis mollis* Carpenter, 1904) associated with hydroids from the inshore water of Visakhapatnam, India. *Journal of Marine Biological Association of India*, 50(1). 17-22.

Verril, A. E. (1900). Addition to the crustacean and pycnogonida of the Bermudas. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences* 10. 573–582.

Wang, J., Lin, H., Huang, D., Zheng, X., Liu, Q., Wang, J., Niu, W. y Zhang, F. (2020). Recent collections of sea spiders (Arthropoda: Pycnogonida) from China seas, with some new records and a check-list of the area. *Zootaxa*, 4802 (2). 361-373.

Wolff, W. J. (1974). Distribution of Pantopoda in the estuarine area in the southwestern part of the Netherlands. *Netherlands Journal of Sea Research*, 10 (4). 472-478.

Woods, H. A., Moran, A.L., Arango, C.P., Mullen, L. y Shields, C. (2008). Oxygen hypothesis of polar gigantism not supported by performance of Antarctic pycnogonids in hypoxia. *Proceedings of the Royal Society: Biological Sciences*, 276(1659). 1069-1075. <https://doi.org/10.1098/rspb.2008.1489>

Zarish, G. y Siddiqui, G. (2020). First record of *Thecacineta oregonensis* (Murphy, 1965) (Ciliophora: Suctorina) on sea spider from Sandspit, Pakistan. *Indian Journal of Geo Marine Sciences*, 49(11). 1782-1784.

Zarish, G., Siddiqui, G., George, N. y Lucena, R. A. (2020). A new species of *Achelia* (Pycnogonida: Ammotheidae) and first records of intertidal sea spiders found on *Zoanthus* (Cnidaria: Zoantharia) from Karachi, Pakistan. *Zootaxa*, 4821 (2). 371–393. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4821.2.9>