



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

Revisión taxonómica de isópodos (Crustacea:  
Peracarida) en las playas de Montepío y Balzapote, así  
como del Arrecife la Perla del Golfo, región de Los  
Tuxtlas, Veracruz, México.

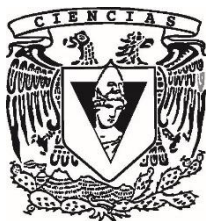
**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

Biólogo

**P R E S E N T A:**

Jasiel González Bedolla



**DIRECTOR DE TESIS:**  
Dr. José Luis Villalobos Hiriart  
Ciudad de México  
2019



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.

## HOJA DE DATOS DEL JURADO

### 1. Datos del alumno

González

Bedolla

Jasiel

5528858833

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Biología

311154353

### 2. Datos del Tutor

Dr.

Hiriart

Villalobos

José Luis

### 3. Datos del sinodal 1

Dra.

Ana Margarita

Hermoso

Salazar

### 4. Datos del sinodal 2

Dr.

Manuel Antolin

Ortiz

Touzet

### 5. Datos del sinodal 3

Dr.

Fernando

Alvarez

Noguera

### 6. Datos del sinodal 4

M. en C.

Alicia

Rojas

Ascencio

### 7. Datos del trabajo escrito

Revisión taxonómica de Isópodos (Crustacea:Peracarida) en las playas de Montepío y Balzapote, así como el arrecife la Perla del Golfo, región de Los Tuxtlas, Veracruz, México. 2018.

## **Agradecimientos**

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Ciencias por todos estos años maravillosos en donde me ayudaron a crecer académica y personalmente.

Al Instituto de Biología y Colección Nacional de Crustáceos por el apoyo en la presente tesis. A la Estación Tropical de Los Tuxtlas, por brindarnos sus instalaciones para poder realizar este trabajo.

Al Dr. José Luis Villalobos Hiriart por la confianza y el apoyo que me brindo en el laboratorio, por todos sus comentarios que me ayudaron a tener más confianza en mi trabajo y a mejorar, por tenerme tanta paciencia durante la elaboración de la tesis y sobre todo por ser un ejemplo no solo en el ámbito académico como investigador, también como persona.

A la Dra. Ana Margarita Hermoso Salazar por acercarme al mundo de los animales generando un gusto particular el grupo de los Crustáceos, por ser una excelente profesora y persona.

Al Dr. Manuel Antolin Ortiz Touzet por todos sus comentarios y por agendarme en su laboratorio cuando tenía dudas acerca de los isópodos colectados y ayudarme a comprender un poco más de este gran grupo de animales.

Al Dr. Fernando Álvarez Noguera por abrirme las puertas de la Colección Nacional de Crustáceos y darme una oportunidad en el laboratorio a pesar de la problemática de los créditos que presente.

A la M. C. Alicia Rojas Ascencio por abrirme las puertas de su laboratorio y permitirme realizar el servicio social, por sus comentarios y por ayudarme siempre que lo necesitaba.

A la Bióloga Susana Guzmán Gómez del Laboratorio de Microscopía y Fotografía de la Biodiversidad (II) perteneciente al IB, UNAM, quien me dio asesorías para usar correctamente el microscopio de capas y poder realizar las fotos incluidas en la presente tesis.

A mis padres ya que siempre me han apoyado en todas las decisiones que he tomado a lo largo de mi vida, por preocuparse por mí, por apoyarme durante toda la carrera, por quererme y siempre darme palabras de aliento cuando las necesitaba. A mis abuelos por apoyarnos siempre y por todo el cariño que siempre nos han tenido.

A mi hermano que a pesar de que no compartimos muchas cosas en cuanto a nuestra forma de “ser” siempre me ha apoyado y ayudado a mejorar, sin ti la vida sería muy diferente y no sería la persona que hasta este momento he logrado ser, gracias “tin”.

A todas las personas que he conocido desde que entré a esta gran casa de estudios, a todos mis amigos que conocí en el Colegio de Ciencias y Humanidades en especial a Fer “la abuela” Erik, Chucho, Diego, “Montu”, Carlos, “Chey”, también a todas las personas con las que compartí momentos inolvidables a lo largo de la carrera en la Facultad de Ciencias en especial a Alejandro “pequeño saltamontes”, Sandra, Andy, Jess, Ivonne, Pao, Fabi, “Dona”.

A todos mis amigos, colegas y compañeros de la Colección Nacional de Crustáceos en especial a: David, Ittai, Lore, Deni, Diana, Dario con quienes compartí momentos muy divertidos y agradables en los muestreos realizados, en el laboratorio y también en todas las aventuras fuera de lo académico, son mi pequeña familia cascaruda y recuerden “gangear” siempre y un solo renglón se queda corto para expresar mis sentimientos por todos y cada uno de ustedes.

A Eric Guillermo por todos los consejos y apoyo que siempre me dio desde que lo conocí, así como la confianza que me ha brindado, a la por la ayuda con el programa QGIS y por hacer la convivencia dentro del taller muchísimo más alegre, al “Dr. Chavita” por compartir un poco de su experiencia y orientarme con las disecciones de los organismos.

A mi gran amigo Jorge con el que compartí muchas aventuras, prácticas de campo, y experiencias durante toda la carrera, también fue pieza fundamental en la elaboración de esta tesis ayudándome en los muestreos y en la separación de organismos. Recuerda que somos biólogos, vivimos del peligro y esto es solo el principio.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	10
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	11
Aspectos generales de los crustáceos .....	11
Morfología .....	14
Consideraciones ecológicas y biológicas .....	15
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	19
<b>ANTECEDENTES</b> .....	20
<b>OBJETIVOS</b> .....	23
<b>ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	24
Playa Montepío .....	18
Playa Balzapote .....	19
Arrecife La Perla del Golfo .....	20
<b>MATERIAL Y MÉTODO</b> .....	21
Trabajo de campo .....	21
Trabajo de gabinete .....	22
<b>RESULTADOS</b> .....	25
Clave para el reconocimiento de los subórdenes del orden Isopoda Latreille, 1817, registradas en el presente trabajo .....	27
Suborden Asellota Latreille, 1803.....	27
Clave para el reconocimiento de las familias del Suborden Asellota Latreille, 1803, ....	27
Familia Janiridae Sars, 1899 .....	28
Género <b>Carpías</b> Richardson, 1902 .....	28
<b>Carpías</b> sp.....	29
Familia Joeropsidae Nordenstam, 1933 .....	32
Género <b>Joeropsis</b> Koehler, 1885 .....	32
<b>Joeropsis rathbunae</b> Richardson, 1902.....	33
Suborden Cymothoida Wägele, 1989.....	37
Clave para el reconocimiento de las familias de la superfamilia Cymothooidea Leach, 1814, registradas en el presente trabajo. ....	37
Familia Cirolanidae Dana, 1952 .....	37
Clave para el reconocimiento de las especies de la familia Cirolanidae, registradas en el presente trabajo. ....	38
Género <b>Cirolana</b> Leach, 1818 .....	39

<i>Cirolana parva</i> Hansen, 1890.....	40
Género <i>Colopisthus</i> Richardson, 1902.....	46
<i>Colopisthus cavalier</i> Moore y Brusca, 2003 .....	46
<i>Colopisthus parvus</i> Richardson, 1902.....	50
Género <i>Eurydice</i> Leach, 1815.....	55
<i>Eurydice personata</i> Kensley, 1987 .....	55
Género <i>Exciorolana</i> Richardson, 1912.....	60
<i>Exciorolana braziliensis</i> Richardson, 1912.....	60
Familia <b>Corallanidae</b> Hansen, 1890 .....	66
Clave para el reconocimiento de las especies de la familia Corallanidae registradas en el presente trabajo.....	66
Género <i>Excorallana</i> Stebbing, 1904 .....	67
<i>Excorallana quadricornis</i> Hansen, 1890 .....	68
<i>Excorallana sexticornis</i> (Richardson, 1901).....	72
<i>Excorallana</i> aff. <i>tricornis</i> (Hansen, 1890).....	76
Suborden Sphaeromatidea Wägele, 1989.....	81
Familia Sphaeromatidae Milne-Edwards H., 1840.....	81
Clave para el reconocimiento de las especies de la familia Sphaeromatidae H. Milne-Edwards, 1840, registradas en el presente trabajo.....	81
Género <i>Dynamenella</i> Hansen, 1905 .....	82
<i>Dynamenella</i> sp.....	83
<i>Dynamenella acutitelson</i> Menzies y Glynn, 1968 .....	87
Género <i>Paracerceis</i> Hansen, 1905 .....	91
<i>Paracerceis caudata</i> (Say, 1818).....	91
Género <i>Paradella</i> Harrison y Holdich, 1982.....	96
<i>Paradella quadripunctata</i> (Menzies y Glynn, 1968).....	96
Género <i>Exosphaeroma</i> Stebbing, 1900.....	101
<i>Exosphaeroma diminuta</i> Menzies y Frankenberg, 1966.....	101
Suborden Oniscidea Latreille, 1802.....	105
Familia Ligiidae Fabricius, 1798 .....	105
Género <i>Ligia</i> Fabricius, 1798.....	105
<i>Ligia baudiniana</i> Milne-Edwards H., 1840.....	106
<b>Análisis de Resultados</b> .....	<b>111</b>
Registros nuevos .....	112

Abundancia.....	112
Riqueza .....	113
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>115</b>
Situación en el conocimiento de los isópodos en el golfo de México .....	115
Problemáticas taxonómicas.....	116
Problemáticas en la distribución geográfica .....	120
Abundancia .....	123
Riqueza.....	123
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>126</b>
<b>LITERATURA CITADA .....</b>	<b>127</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>146</b>



## Índice de Figuras

Figura 1. Ejemplos de la diversidad morfológica de isópodos. a) <i>Cirolana</i> , (Cymothoidea), b) <i>Acturus</i> (Valvifera), c) <i>Serolis</i> (Cymothoidea), d) <i>Anthurid</i> (Cymothoidea), e) <i>Munna</i> (Asellota), f) <i>Janiralata</i> (Asellota), g) <i>Bopyrina</i> (Cymothoidea), h) <i>Cancrion</i> (Cymothoidea), i) <i>Faba</i> (Cymothoidea), j) <i>Ghnatia</i> (Cymothoidea).....	13
Figura 2. Representación esquemática de la morfología general de un isópodo.....	16
Figura 3. Área de estudio región de Los Tuxtlas, Municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, México. ....	17
Figura 4. Playa rocosa Montepío, región de Los Tuxtlas, Veracruz, México. ....	18
Figura 5. Playa rocosa Balzapote, región de Los Tuxtlas, Veracruz, México. ....	19
Figura 6. Arrecife La Perla del Golfo, región de Los Tuxtlas, Veracruz, México. ....	20
Figura 7. A) Obtención de los isópodos asociados a la arena por medio del tamizado, B) Recolecta de algas en bosas ziploc, C) Extracción de bioconglomerado D) Extracción de pedacería de coral muerto .....	22
Figura 8. A) Procesamiento de las muestras y separación de los invertebrados, B) Búsqueda de los isópodos depositados en la CNCR e identificación de los organismos C) Elaboración del catálogo fotográfico, D) Recopilación de datos para el tratamiento taxonómico y elaboración de claves taxonómicas.....	24
Figura 9. Distribución de <i>Carpías</i> sp .....	30
Figura 10. <i>Carpías</i> sp.: A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Vista dorsal, ampliación del cefalón, C) Vista dorsal, ampliación del pleotelson. ....	31
Figura 11. Distribución de <i>Joeropsis rathbunae</i> . ....	35
Figura 12. <i>Joeropsis rathbunae</i> : A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Vista ventral de cuerpo completo, C) Vista dorsal, ampliación del cefalón. ....	36
Figura 13. Distribución de <i>Cirolana parva</i> . ....	43
Figura 14. <i>Cirolana parva</i> : A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Vista ventral de cuerpo completo, C) Vista dorsal, ampliación del cefalón .....	44
Figura 15. <i>Joeropsis rathbunae</i> : A) vista dorsal del cuerpo completo; <i>Cirolana parva</i> : B) vista dorsal del cuerpo completo C) Vista dorsal, ampliación del pleotelson. ....	45
Figura 16. Distribución de <i>Colopisthus cavalier</i> .....	48
Figura 17. <i>Colopisthus cavalier</i> : A) Vista dorsal del cuerpo completo, B) Vista dorsal, ampliación al cefalón, C) Pereiópodo 1 (derecho), D) Aumento al Pereiópodo 1 (derecho). ....	49
Figura 18. Distribución de <i>Colopisthus parvus</i> . ....	52
Figura 19. <i>Colopisthus parvus</i> : A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Vista dorsal, ampliación del cefalón, C) Vista ventral de cuerpo completo, D) Vista ventral, ampliación del cefalón. ....	53
Figura 20. <i>Colopisthus cavalier</i> : A) Vista dorsal del cuerpo completo, B) Primer pereiópodo; <i>Colopisthus parvus</i> : C) Vista dorsal del cuerpo completo, D) Vista ventral, aumento al cefalón (Lámina frontal). ....	54
Figura 21. Distribución de <i>Eurydice personata</i> .....	58
Figura 22. <i>Eurydice personata</i> : A) Vista dorsal del cuerpo completo, B) Vista dorsal, aumento al pleotelson, C) Vista ventral del cuerpo completo, D) Vista ventral, aumento al cefalón. ....	59

Figura 23. Distribución de <i>Excirolana braziliensis</i> .....	63
Figura 24. <i>Excirolana braziliensis</i> : A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Vista dorsal, ampliación del pleotelson, C) Vista ventral de cuerpo completo, D) Vista ventral, ampliación del cefalón. ....	64
Figura 25. <i>Eurydice personata</i> : A) Vista lateral de cuerpo completo, B) Vista dorsal, ampliación del pleotelson; <i>Excirolana braziliensis</i> : C) Vista ventral, ampliación del pleotelson, D) Vista ventral de cuerpo completo. ....	65
Figura 26. Distribución de <i>Excorallana quadricornis</i> .....	70
Figura 27. <i>Excorallana quadricornis</i> : A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Vista dorsal, ampliación del cefalón, C) Vista ventral de cuerpo completo, D) Vista ventral, ampliación del cefalón. ....	71
Figura 28. Distribución de <i>Excorallana sexticornis</i> .....	74
Figura 29. <i>Excorallana sexticornis</i> : A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Vista ventral de cuerpo completo, C) Vista dorsal, ampliación del cefalón, D) Vista ventral, ampliación del cefalón. ....	75
Figura 30. Distribución de <i>Excorallana aff. tricornis</i> .....	78
Figura 31. <i>Excorallana aff. tricornis</i> . A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Vista ventral, aumento al cefalón, C) Maxilípodo, D) Mandíbula.....	79
Figura 32. <i>Excorallana quadricornis</i> : A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Aumento a la Lámina frontal y labrum; <i>Excorallana aff. tricornis</i> : C) Vista dorsal de cuerpo completo D) Aumento a la Lámina frontal y labrum; <i>Excorallana sexticornis</i> : E) Vista dorsal del cuerpo completo F) Aumento a la Lámina frontal y labrum. ....	80
Figura 33. Distribución de <i>Dynamenella</i> sp.....	85
Figura 34. <i>Dynamenella</i> sp.: A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Vista dorsal, ampliación del pleotelson, C) Vista ventral de cuerpo completo, D) Vista ventral, ampliación del cefalón. ....	86
Figura 35. Distribución de <i>Dynamenella acutitelson</i> .....	89
Figura 36. <i>Dynamenella acutitelson</i> : A) Vista dorsal del cuerpo completo, B) vista dorsal, ampliación del pleotelson, C) Vista dorsal del cuerpo completo, D) Acercamiento al cefalón vista ventral. ....	90
Figura 37. Distribución de <i>Paracerceis caudata</i> .....	94
Figura 38. <i>Paracerceis caudata</i> : A) Vista dorsal de cuerpo completo B) Vista ventral de cuerpo completo C) Vista dorsal, ampliación del pleotelson.....	95
Figura 39. Distribución de <i>Paradella quadripunctata</i> .....	98
Figura 40. <i>Paradella quadripunctata</i> : A) Vista dorsal de cuerpo completo B) Vista dorsal, ampliación del pleotelson C) Vista ventral de cuerpo completo D) Vista ventral, ampliación del cefalón. ....	99
Figura 41. <i>Paracerceis caudata</i> : A) Vista dorsal de cuerpo completo B) Ampliación del pleotelson de la hembra; <i>Dynamenella acutitelson</i> : C) Vista dorsal del cuerpo completo D) Ampliación del pleotelson de la hembra; <i>Paradella cuadripunctata</i> : E) Vista dorsal del cuerpo completo F) Ampliación del pleotelson de la hembra . ....	100
Figura 42. Distribución de <i>Exosphaeroma diminuta</i> .....	103

Figura 43. <i>Exosphaeroma diminuta</i> : A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Vista dorsal, ampliación del pleotelson, C) Vista ventral de cuerpo completo, D) Vista ventral, ampliación del cefalón. ....	104
Figura 44. Distribución de <i>Ligia baudiniana</i> . ....	108
Figura 45. <i>Ligia baudiniana</i> : A) Vista dorsal del cuerpo, ampliación al cefalón B) Disección de los penes, C) Vista dorsal del cuerpo, ampliación al pleotelson vista dorsal, D) Disección de los penes. ....	109
Figura 46. <i>Exosphaeroma diminuta</i> : A) Vista dorsal de cuerpo completo B) Lámina frontal, C) Urópodos; <i>Ligia baudiniana</i> : D) Vista dorsal de cuerpo completo, E) Pene (Tomado y modificado de Kensley y Schotte, 1989). ....	110
Figura 47. Abundancia de las especies reconocidas, sin tomar en cuenta la localidad en la que se colectaron. ....	113
Figura 48. Riqueza de especies en los diferentes sustratos de las tres localidades de estudio. ....	114
Figura 49. Curva temporal de especies acumuladas para el golfo de México. ....	116
Figura 50. Primer pereiópodo de <i>Colopisthus cavalier</i> ; A) Foto tomada en el presente estudio, B) y C) esquemas de <i>Colopisthus cavalier</i> . ....	118
Figura 51. Partes bucales de <i>Excorallana</i> aff. <i>tricornis</i> : fotografías realizadas en la presente tesis A) Maxilípodo, C) Mandíbula; Esquemas de <i>Excorallana tricornis</i> B) Maxilípodo, D) Mandíbula ....	119
Figura 52. Abundancia de las familias en las tres localidades de estudio ....	123

## RESUMEN

En México los isópodos constituyen un grupo de crustáceos poco estudiado, a pesar de ser el orden más diverso del superorden Peracarida. En este trabajo se realizó una revisión de estos peracáridos en dos playas, Montepío y Balzapote, así como en el arrecife La Perla del Golfo, con el objetivo de contribuir a su conocimiento taxonómico y de distribución geográfica en el sureste del golfo de México. Siendo el primer estudio en específico sobre isópodos, realizado en la zona costera de la región de Los Tuxtlas, Veracruz, permitió actualizar el registro del grupo en la zona, así como la obtención de información para conocer la riqueza y abundancia de familias, géneros y especies, en diferentes ambientes de las zonas inter y submareal. Los isópodos se recolectaron en cuatro ambientes: playa arenosa, parches de algas y criptofauna asociada tanto al bioconglomerado que cubre la roca basáltica, como a la pedacería de coral. En todos los casos se extrajeron los invertebrados asociados a cada uno de los sustratos y fueron depositados en la Colección Nacional de Crustáceos (CNCR) del instituto de Biología, UNAM. En total se analizaron 540 ejemplares, que permitieron el reconocimiento de 4 subórdenes, 6 familias, 11 géneros y 16 especies. Las especies *Colopisthus cavalier* Moore y Brusca, 2003, *Eurydice personata* Kensley, 1987, *Dynamenella acutitelson* Menzies y Glynn, 1968 y *Exosphaeroma diminuta* Menzies y Glynn, 1968, constituyeron registros nuevos para el golfo de México; además, otras cuatro especies presentaron ampliación de su ámbito geográfico. Se encontraron organismos con problemas para su identificación, debido a la ausencia de machos, variaciones en los caracteres morfológicos diagnósticos o a su mal estado de preservación, por lo que se sugiere obtener más ejemplares y realizar análisis taxonómicos más detallados en el futuro. De los 540 organismos la familia más abundante fue Cirolanidae con 67.6% en las playas de Montepío y Balzapote mientras que en el Arrecife La Perla del Golfo la familia más abundante fue Corallanidae con 53.2%. En cuanto a la presencia de los isópodos en las localidades muestreadas, la mayor riqueza de especies se obtuvo en la playa de Montepío con 11 especies, mientras que el arrecife La Perla del Golfo registro únicamente cinco. También se analizó la riqueza por sustrato, siendo la criptofauna asociada al bioconglomerado la más alta con siete especies, contrariamente el sustrato arenoso solo se capturaron dos especies *Eurydice personata* Kensley, 1987, y *Exciorolana braziliensis* Richardson, 1912.

## INTRODUCCIÓN

### Aspectos generales de los crustáceos

Los crustáceos constituyen uno de los grupos de invertebrados más diversos, actualmente se conocen alrededor de 70,000 especies descritas y posiblemente falten de cinco a 10 veces este número por descubrir y nombrar. Presentan una gran variedad de patrones corporales, de las formas comunes de camarón, langosta y cangrejo, hasta los que carecen de cualquier similitud al crustáceo típico, como los ostrácodos, balanos, percebes y rizocéfalos. Su tamaño, va desde tallas menores de 100 micras, que viven como epibiontes de copépodos (Subclase Tantulocarida Boxshall y Lincoln, 1983), hasta cerca de 4 m de envergadura de los quelípedos, como es el caso del cangrejo araña de Japón [*Macrocheira kaempferi* (Temminck, 1836)]. Se distribuyen ampliamente por todo el planeta y no obstante están presentes en la mayoría de los ecosistemas marinos, dulceacuícolas y terrestres, su diversidad más alta la alcanzan en la franja tropical (Brusca *et al.*, 2016).

Taxonómicamente se reconocen como subphylum Crustacea Brünnich, 1772, y aunque su clasificación interna recientemente ha sufrido nuevas propuestas de organización, principalmente en las jerarquías superiores y en su relación con el grupo de los Hexapoda (insectos) (Von Reumont *et al.*, 2012; Oakley *et al.*, 2013), aún se acepta su arreglo en cinco clases, en donde la clase Malacostraca constituye el taxón más diverso (Ahyong *et al.*, 2011).

Dentro de la clase Malacostraca, el superorden Peracarida agrupa a 12 órdenes recientes (Amphipoda Latreille, 1816; Bochusacea Gutu y Iliffe, 1998; Cumacea Kroyer, 1846; Ingolfiellida Hansen, 1903; Isopoda Latreille, 1817; Lophogastrida Boas, 1883; Mictacea Bowman, Graner, Hessler, Iliffe y Sanders, 1985; Mysida Haworth, 1825; Spelaeogriphacea Gordon, 1957; Stygiomysida Tchindonova, 1981; Tanaidacea Dana 1849; Thermosbaenacea Monod, 1927) entre los que destacan Amphipoda e Isopoda por su mayor riqueza (Ahyong *et al.*, 2011; Wittmann *et al.*, 2014; Lowry y Myers, 2017; Worms, 2018).

Las características taxonómicas más importantes de los peracáridos son tres: 1) la presencia en la mandíbula de una placa móvil o *Lacinia mobilis*, articulada a la base del proceso incisivo; 2) las hembras poseen enditos coxales torácicos únicos, muy aplanados, los cuales se conocen como oostegitos; 3) los oostegitos forman una estructura conocida como bolsa incubadora ventral o marsupio, donde las hembras protegen a sus crías durante el desarrollo, con la excepción del orden Thermosbaenacea, en los cuales se forma una capsula dorsal de incubación (Richardson, 1905; McLaughlin, 1989; Kensley y Schotte, 1989).

Tomando en cuenta únicamente a los peracáridos, los isópodos son el grupo más diverso con 11 subórdenes (Asellota Latreille, 1802, Calabozoidea Van Lieshout, 1814, Cymothoida Wägele, 1989, Limnoriidea Poore, 2002, Microcerberidea Lang, 1961, Oniscidea Latreille, 1802, Phoratomidea Brand y Poore 2003, Phreatoicidea Brand y Poore 2003, Sphaeromatidea Wägel, 1989, Tainisopidea Brand y Poore, 2003, Valvifera Sars, 1882) (Brandt y Poore, 2003; Ahyong *et al.*, 2011; Worms, 2018) (Fig. 1) y alrededor de 10,300 especies descritas, de las cuales cerca de 4,500 son terrestres y de agua dulce, mientras que 5,800 especies son marinas (Brusca y Wehrmann, 2009). Los isópodos pueden tener tallas muy variables desde 0.5 mm, que habitan entre los granos de arena, hasta más de 500 mm de largo; una de las especies más grandes está dentro del género *Bathynomus* A. Milne-Edwards, 1879 (Brusca *et al.*, 2016).

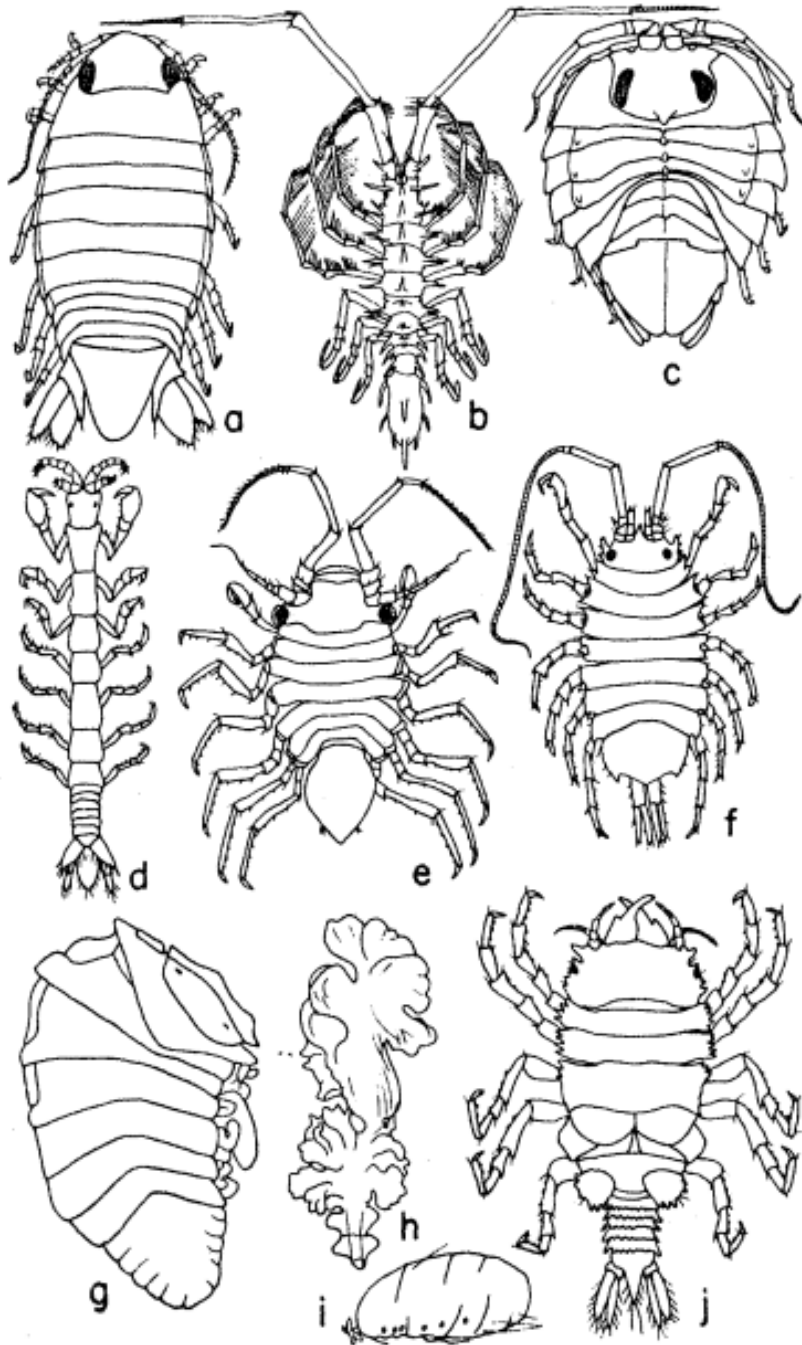


Figura 1. Ejemplos de la diversidad morfológica de isópodos. a) *Cirolana*, (Cymothoidea), b) *Acturus* (Valvifera), c) *Serolis* (Cymothoidea), d) *Anthurid* (Cymothoidea), e) *Munna* (Asellota), f) *Janiralata* (Asellota), g) *Bopyrina* (Cymothoidea), h) *Cancrion* (Cymothoidea), i) *Faba* (Cymothoidea), j) *Ghnatia* (Cymothoidea). Tomado y modificado de Schultz, 1969.

## Morfología

Filogenéticamente, los isópodos se consideran el grupo más derivado dentro del superorden Peracarida, morfológicamente los isópodos presentan una serie de características que los distinguen del resto de los peracáridos, tienen un plan corporal generalizado compuesto de tres regiones, cefalón (cabeza), pereión (tórax) y el pleon (abdomen) (Busca, 1980) (Fig. 2). Todos los isópodos pueden presentar entre dos morfologías fundamentales “short-tailed” o “long-tailed”, el morfo menos derivado es el “short-tailed”, este consiste en que la región del pleotelson es corta, ubicando al ano y los urópodos en posición terminal o subterminal (Phreatoicidea, Asellota, Microcerberidea, Oniscidea, Calabozoidea), mientras que en el morfo más derivado es “long-tailed”, el pleotelson es elongado y la posición del ano y los urópodos cambia a subterminal (Cymothoidea, Valvifera) (Brusca *et al.*, 2007).

El cuerpo generalmente está deprimido, aunque en algunas ocasiones se puede presentar cilíndrico o en otras, muy raramente, comprimido en forma lateral o totalmente asimétrico y amorfo, como sucede con los isópodos que han adquirido un estilo de vida parásita. Presentan ojos sésiles y compuestos, cefalotórax ausente, el cefalón está dividido en cinco somitas, cada una con su respectivo par de apéndices, las primeras dos la portan las anténulas y las antenas, los tres pares de apéndices siguientes son bucales, constituidos por un par de mandíbulas, un par de maxílulas y uno de maxilas, ambas birrámeas. Posteriormente se presenta la fusión del primer pereionito con las somitas cefálicas y su par de apéndices está transformado en maxilípedos. Las mandíbulas se van a conformar normalmente de un palpo con tres artejos, proceso incisivo con dentadura, un proceso molar con bordes trituradores (masticadores) y *Lacinia mobilis*, esta última puede presentar diferencias morfológicas entre la mandíbula derecha y la izquierda o puede no presentarse. El pereión o tórax normalmente presenta ocho somitas o pereionitos torácicos, la primera fusionada al cefalón y las siete restantes son claramente distinguibles, cada somita con un par de apéndices llamados pereiópodos, generalmente no quelados y unirrámeos, estos pueden ser variables en tamaño y



modificados en ambulatorios, nadadores o prensiles; en los subórdenes más derivados las coxas de los pereiópodos se expanden lateralmente para formar placas (placas coxales), los primeros tres pares de pereiópodos pueden llegar a estar modificados en subquelados o prensiles, a diferencia de los pares 4-7 que ocasionalmente pueden estar modificados para la natación, en algunos casos también llegan a no presentar el séptimo pereiópodo. Pleon formado por seis somitas o pleonitos, los cinco primeros pueden estar libres o fusionados, cada uno llevan un par de pleópodos birrámeos lamelares, principalmente adaptados para la respiración y natación; en los machos el pleópodo dos esta modificado para la reproducción y presenta una un apéndice masculino, que se encarga de transferir el espermatóforo a la hembra, durante la cópula. El sexto pleonito se encuentra fusionado con el telson formando un pleotelson y este va a presentar un par de apéndices llamados urópodos (Brusca, 1980; Kensley y Schotte, 1989; Espinosa, 1999; Thiel e Hinojosa, 2009; Rodríguez-García, 2015; Brusca *et al.*, 2016) (Fig. 2).

#### Consideraciones ecológicas y biológicas

En los ambientes acuáticos, los isópodos integran uno de los grupos de crustáceos peracáridos más abundantes y diversos; presentan diferentes adaptaciones fisiológicas y anatómicas que les han permitido ocupar una gran variedad de hábitats (Rocha *et al.*, 2009), desde la línea superior de la franja intermareal, hasta el mar profundo. Regularmente van a estar asociados a la zona bentónica, son característicos de las costas rocosas, en los pastos marinos, entre los granos de arena, algas y arrecifes de coral. (Hernández-Álvarez *et al.*, 2010; Ortiz *et al.*, 2013). La presencia de la mayoría de isópodos marinos está limitada a aguas poco profundas, aunque existen grupos que están más relacionados a ciertos sustratos; en las macroalgas podemos encontrar a las familias Anthuridae Leach, 1814, Holognathidae Thompson, 1904, Idoteidae Samouelle, 1819, Limnoriidae White, 1850 y Sphaeromatidae Latreille, 1825, mientras que en las playas arenosas encontramos al género *Eurydice* Leach, 1815 (Familia Cirolanidae Dana, 1852) que comúnmente se localiza entre los intersticios de los granos de arena (Poore y Bruce, 2012) .

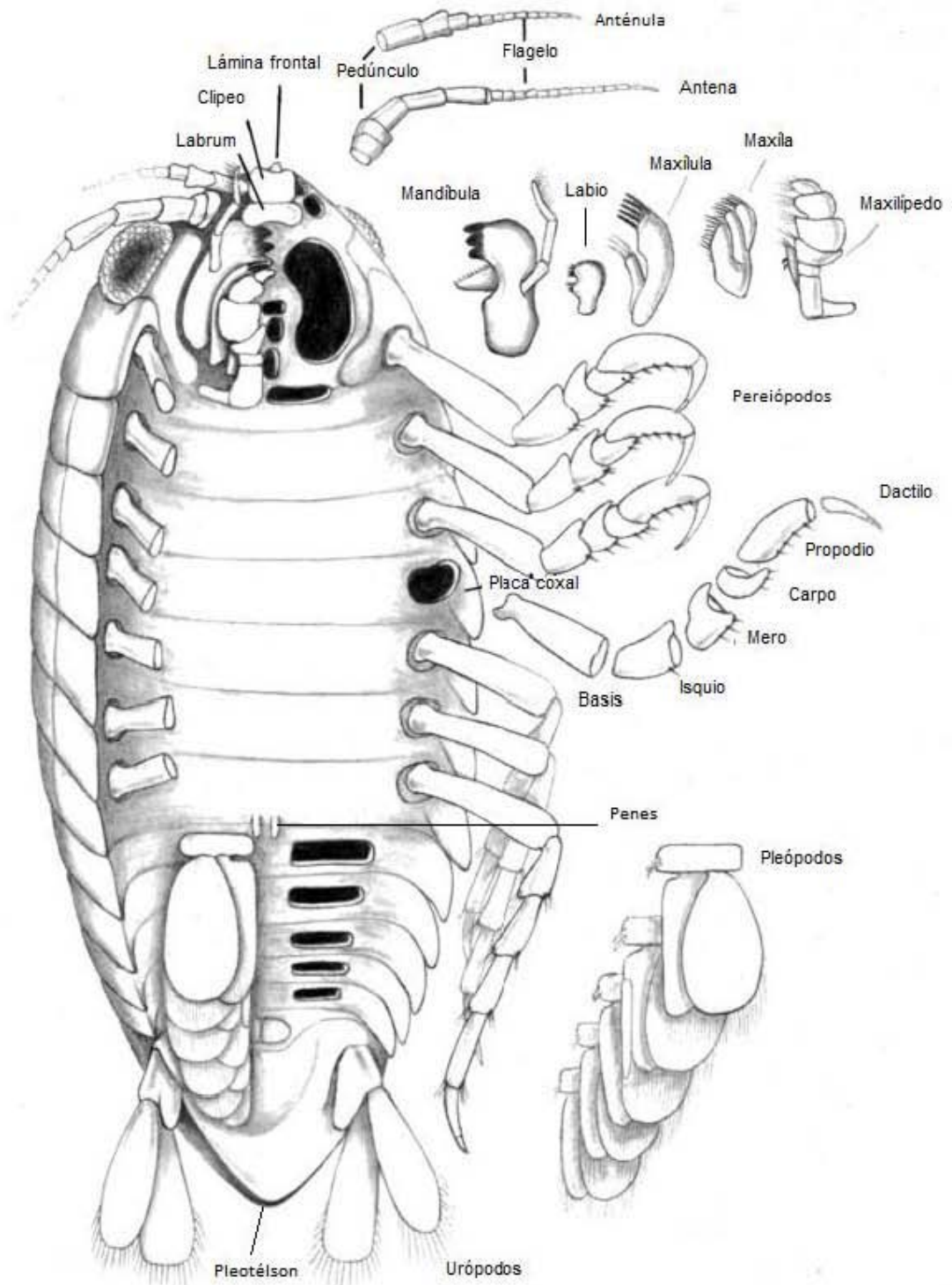


Figura 2 Representación esquemática de la morfología general de un isópodo, así como todos los apéndices que lo conforman. Tomado y modificado de Kensley y Schotte, 1989.

También podemos encontrarlos en estuarios donde principalmente son perforadores y ayudan a crear cavidades en los troncos hundidos o en descomposición, esto va a generar nuevas superficies que otros organismos pueden ocupar para habitarlos. Otro grupo importante de isópodos, son aquellos que ha desarrollado un estilo de vida parásita, podemos encontrar organismos que se alimentan de fluidos como de tejidos blandos procedentes del hospedero (Schultz, 1969). Algunos de estos parásitos atacan a peces de importancia comercial, como sucede con los miembros del género *Cymothoa* Fabricius, 1787, que ataca a especies como el pargo (*Lutjanus Bloch*, 1790) (Brusca, 1980).

Comprenden además un grupo con representantes en el amplio espectro alimenticio (carnívoros, herbívoros, omnívoros, hematófagos y carroñeros), debido a esto son capaces de descomponer las partículas de mayor tamaño transformándolas en partículas más pequeñas que otros organismos se encargan de reintroducir a la cadena trófica (Schultz, 1969; Campos, 2003) y pueden ser indicadores biológicos de condiciones ambientales (Breedy y Murillo, 1995). Dentro de la evolución de las piezas bucales en los isópodos, se piensa que los isópodos con hábitos herbívoros y mandíbulas con función trituradora representan condiciones ancestrales, mientras que las formas con mandíbulas cortantes o perforadoras son las más recientes en la evolución de algunos linajes de isópodos (Brusca y Brusca, 2003).

En los isópodos podemos diferenciar una hembra de un macho por la presencia de oostegitos o marsupio, los oviductos abiertos en las hembras (cerca de la base del sexto par de pereiópodos), son muy difíciles de observar. Por otro lado, los machos los podemos distinguir por la ausencia de oostegitos, la presencia de penes pareados en el esternito del séptimo pereonito o el primer pleonito y, por último, la presencia del apéndice masculino en el endopodito del segundo par de pleópodos. La ausencia de penes, oostegitos o apéndices masculinos, podría indicar un organismo femenino, o uno en estadio juvenil (manca), si es que aún no

presenta el séptimo pereionito o aún no ha desarrollado caracteres sexuales secundarios, pudiendo provocar errores en la identificación taxonómica (Serrano-Sánchez, 2008), sin embargo, muchos isópodos presentan un dimorfismo sexual marcado, pueden ser más grandes que las hembras, sus pereiópodos pueden estar modificados para sujetar a la hembra o presentar tubérculos en el cefalón o en el pleotelson (Thiel e Hinojosa. 2009). Los isópodos tienen una fertilización interna, después de la copula, los huevecillos son expulsados, pero permanecen en la bolsa ventral llamada marsupio, formada por oostegitos sobrelapados, el número de huevecillos que puede portar una hembra va desde cientos hasta unos miles (Espinosa-Pérez, 1999).

## JUSTIFICACIÓN

En México los isópodos son un grupo de crustáceos poco estudiado a pesar de ser el grupo más diverso del suborden Peracarida y aunque en los últimos años se han incrementado notablemente los trabajos acerca de ellos, pocas personas se dedican a la taxonomía del grupo, principalmente porque son organismos pequeños y el reconocimiento de sus especies está basado en la forma y estructura de las partes bucales, entre otros caracteres diagnósticos, siendo complicada su disección y posterior identificación. Pero el estudio de estos crustáceos es de suma importancia, debido a que desempeñan papeles relevantes dentro de los aspectos biológicos, ecológicos y tróficos en los diferentes ambientes donde se distribuyen.

Su estudio taxonómico a nivel básico permitirá conocer la riqueza de familias, géneros y especies en distintos hábitats, como es el caso de la costa rocosa, los parches algales y el arrecife de coral, y con ello sentar la base del conocimiento para entender de mejor manera la dinámica biológica, ecológica y trófica en la zona intermareal, que permita desarrollar estudios posteriores sobre el estado en que se encuentran dichos biotopos y para asegurar su conservación hacia el futuro.

En estudios realizados en las costas mexicanas se puede observar que si se compara el golfo de México con el litoral Pacífico, el primero ha tenido menos estudios y aunque se han realizado algunos trabajos enfocados a la taxonomía del grupo, aún faltan muchas localidades por ser estudiadas, tal es el caso de las incluidas en el presente trabajo: las playas de Montepío, Balzapote y el arrecife La Perla del Golfo en el sur del estado de Veracruz. La importancia de este trabajo es que sería el primer estudio taxonómico de isópodos realizado en el arrecife La Perla del Golfo y se obtendría el registro reciente de los isópodos localizados en las playas de Montepío y Balzapote, esto permitirá ampliar y actualizar la información taxonómica y geográfica para posteriores estudios ecológicos y de conservación al sureste del estado de Veracruz en el golfo de México.

## ANTECEDENTES

Uno de los primeros trabajos relevantes que podemos encontrar sobre los isópodos norteamericanos es la monografía de Richardson (1905), donde describe e ilustra las especies de isópodos marinos, terrestres y dulceacuícolas depositadas en diferentes museos y colecciones de crustáceos de varias universidades de Estados Unidos, además incluye una clave taxonómica para los niveles jerárquicos de superfamilia a especie. Entre otros trabajos relevantes, para el reconocimiento e identificación de isópodos marinos del golfo de México, se encuentran el de Schultz (1969) así como Kensley y Schotte (1989), el primero presenta una clave para la identificación taxonómica de isópodos marinos de América, incluyendo las especies de los océanos Pacífico y Atlántico, el segundo incluye una clave de identificación taxonómica para ocho subórdenes de isópodos del mar Caribe, con dibujos y descripciones de familias géneros y especies.

En trabajos que se enfocan al golfo de México encontramos el de Cházaro-Olvera *et al.* (2002), quienes al presentar los peracáridos de un estuario y dos lagunas costeras, mencionan siete especies de isópodos, tres de ellas son registros nuevos para el golfo de México y en dos se amplía su distribución geográfica a la porción mexicana, los registros nuevos fueron obtenidos de muestras de plancton de la zona estuarina del río Soto la Marina en Tamaulipas, así como de las lagunas Camaronera, en Alvarado, Veracruz y Términos en Campeche. Schotte *et al.* (2009), publicaron un capítulo en el libro *Gulf of Mexico-Origins, Waters, and Biota*, donde describen a grandes rasgos las características, hábitos y estrategias ecológicas de los isópodos, e integran un listado taxonómico actualizado de las especies distribuidas en el golfo de México, incluyendo 169 especies para la porción mexicana. Winfield *et al.* (2010), describieron la abundancia, distribución y biodiversidad de los macrocrustáceos incrustantes en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano; en el mismo año Hernández-Álvarez *et al.* (2010), analizaron la fauna asociada al sustrato duro de Montepío, Veracruz; tres años después Ortiz *et al.* (2013), integró un listado taxonómico del arrecife Tuxpan-Lobos (este forma parte del Sistema Arrecifal Veracruzano), donde presentan 10 nuevos registros y 16

ampliaciones geográficas de especies de isópodos marinos. Cruz-Cano (2013), investigó la composición faunística, distribución y abundancia de los isópodos en el Sistema Arrecifal Bajos de Sisal y Puerto Progreso, en donde recolectó 3,604 organismos pertenecientes a 28 géneros y 49 especies, de las cuales 14 presentaron una ampliación en su distribución y se obtuvieron cuatro registros nuevos. Morales-Domínguez (2015), identificó a los isópodos del banco de Campeche, donde encontró más de 100 isópodos a profundidades entre 20-114 m, distribuidos en seis familias y 13 géneros, el suborden Cymothoidea fue el más abundante y observó que mientras más profundo era el muestreo menos abundancia y riqueza se registraba. Ortiz-Touzet y Cházaro-Olvera (2017), propusieron por primera vez, después de dos décadas, una clave ilustrada de isópodos (no epicarídeos) presentes en el golfo de México, además incluyeron la morfología básica, así como ilustraciones correspondientes y por último recopilaron información sobre la distribución geográfica de las especies.

Para el Caribe, los isópodos han sido regularmente estudiados, Menzies y Glynn (1968), analizaron el conocimiento de las especies para varias islas del Caribe, incluyendo Puerto Rico, desarrollaron claves taxonómicas y realizaron descripciones de familias, géneros y especies. Otro trabajo importante fue el realizado por Kensley *et al.* (1997), donde estudiaron a los isópodos de Cuba, describiendo siete especies nuevas: *Cyathura esquivel*, *Mesanthura frances*, *Joeropsis juvenilis*, *Joeropsis unidentata*, *Dynamenella nuevitas*, *Paraimene ibarzabala*, *Paraimene tumulus*, así como tres nuevos registros *Carpas harrietae*, *Caecijaera horvathi* y *Sphaeromopsis mourei*. Dentro de los trabajos recientes más relevantes en el Caribe mexicano podemos encontrar el de Anguiano-Cruz (2016), quien analizó las especies de isópodos del Parque Nacional Arrecife Puerto Morelos (PNAPM), en donde cuantificó 2,841 organismos, distribuidos en seis subórdenes y 56 especies, dentro de las cuales todas fueron nuevos registros para el PNAPM, ampliando las distribuciones de estos organismos. Monroy-Velázquez *et al.* (2017), estudiaron la riqueza taxonómica y la abundancia de los peracáridos crípticos en el Parque Nacional Arrecife Puerto Morelos, donde encontraron 8,887 organismos

distribuidos en 63 familias y más de 200 taxones, de los cuales 50 especies fueron nuevos registros para el Caribe mexicano, siendo los isópodos el grupo que presentó la mayor riqueza y el de los tanaidáceos el más abundante.



## OBJETIVOS

### Objetivo General

Contribuir al conocimiento taxonómico y de distribución geográfica de los isópodos marinos que habitan en el suroeste del golfo de México.

### Objetivos Particulares

- Realizar nuevas colectas de ejemplares de isópodos en las zonas inter y submareal de las tres localidades de estudio.
- Identificar a nivel específico los organismos del orden Isopoda depositados en la Colección Nacional de Crustáceos (CNCR), del Instituto de Biología, UNAM, procedentes del área de estudio, que fueron recolectados en los muestreos anteriores y se encuentran en proceso de catalogación.
- Elaborar diagnóstico de los niveles jerárquicos de suborden a género, así como claves de identificación para géneros y especies.
- Efectuar una revisión bibliográfica de las especies, para así delimitar su distribución geográfica en el golfo de México y ampliarla de ser necesario.
- Generar un catálogo taxonómico en donde las especies identificadas, reciban un tratamiento monográfico que incluya: nombre de la especie, sinonimia, diagnóstico, descripción, localidad tipo, distribución geográfica (distribución mundial, así como localidades citadas para México), hábitat, batimetría y observaciones.
- Elaborar un catálogo fotográfico para ilustrar las diferentes especies reconocidas en el presente trabajo.
- Integrar una base de datos con los ejemplares de isópodos que se encuentren depositados en la Colección Nacional de Crustáceos (CNCR) del Instituto de Biología UNAM, y que procedan de las playas rocosas de Montepío y Balzapote, así como del arrecife La Perla del Golfo, de igual forma se integraran todos los organismos obtenidos durante el presente trabajo.

## ÁREA DE ESTUDIO

La región de Los Tuxtlas presenta un sistema montañoso de origen volcánico, que se localiza en plena llanura costera del golfo en el estado de Veracruz, está constituido principalmente por los volcanes San Martín Tuxtla (1,700 msnm) Santa Marta (1,650 msnm), San Martín Pajapan (1,145 msnm) y los cerros el Campanario (1,180 msnm) y Cintepec (670 msnm) (Soto y Gama, 1997), representando la única zona elevada dentro de la gran planicie costera localizada en el sur de Veracruz y el noreste de Tabasco (Fig. 3).

Presenta un clima cálido húmedo Am (f), con influencia de moznón y se distinguen tres épocas: lluvias en verano y parte de otoño (junio-octubre); nortes, con una gran cantidad de lluvia invernal y fuertes vientos (octubre-febrero) y secas (febrero-junio), donde mayo corresponde al mes más cálido del año (Guerra-Martínez y Lara-Villa, 1996). En el sustrato se reconocen, de acuerdo con su origen, sedimentos como arcillas tobáceas y areniscas marinas las cuales presentan una gran cantidad de fauna o microfauna asociada. En su costa, dentro de las características del litoral, se encuentran playas bajas con cordones de dunas interrumpidas por acantilados basálticos, donde la morfología de las playas está definida por la acción de las olas sobre los escurrimientos de lava producto de la erupción de los volcanes mencionados. El litoral rocoso se extiende desde el área costera situada aproximadamente al norte del volcán San Martín hasta la zona del Cerro Pelón-Pajapan (Martin-del Pozzo, 1997).

En el golfo de México las zonas de sustrato duro se diferencian de acuerdo con su origen y están clasificadas como: a) formaciones de piedra caliza, formadas principalmente en las costas de la península de Yucatán b) Arrecifes de coral, entre los de mayor importancia está isla Lobos en Veracruz; c) derrames de lava asociados a sierras de costa, como es la región de Los Tuxtlas en el estado de Veracruz y d) estructuras antrópicas como muelles, puertos y plataformas petroleras (Hernández-Álvarez *et al.*, 2010).

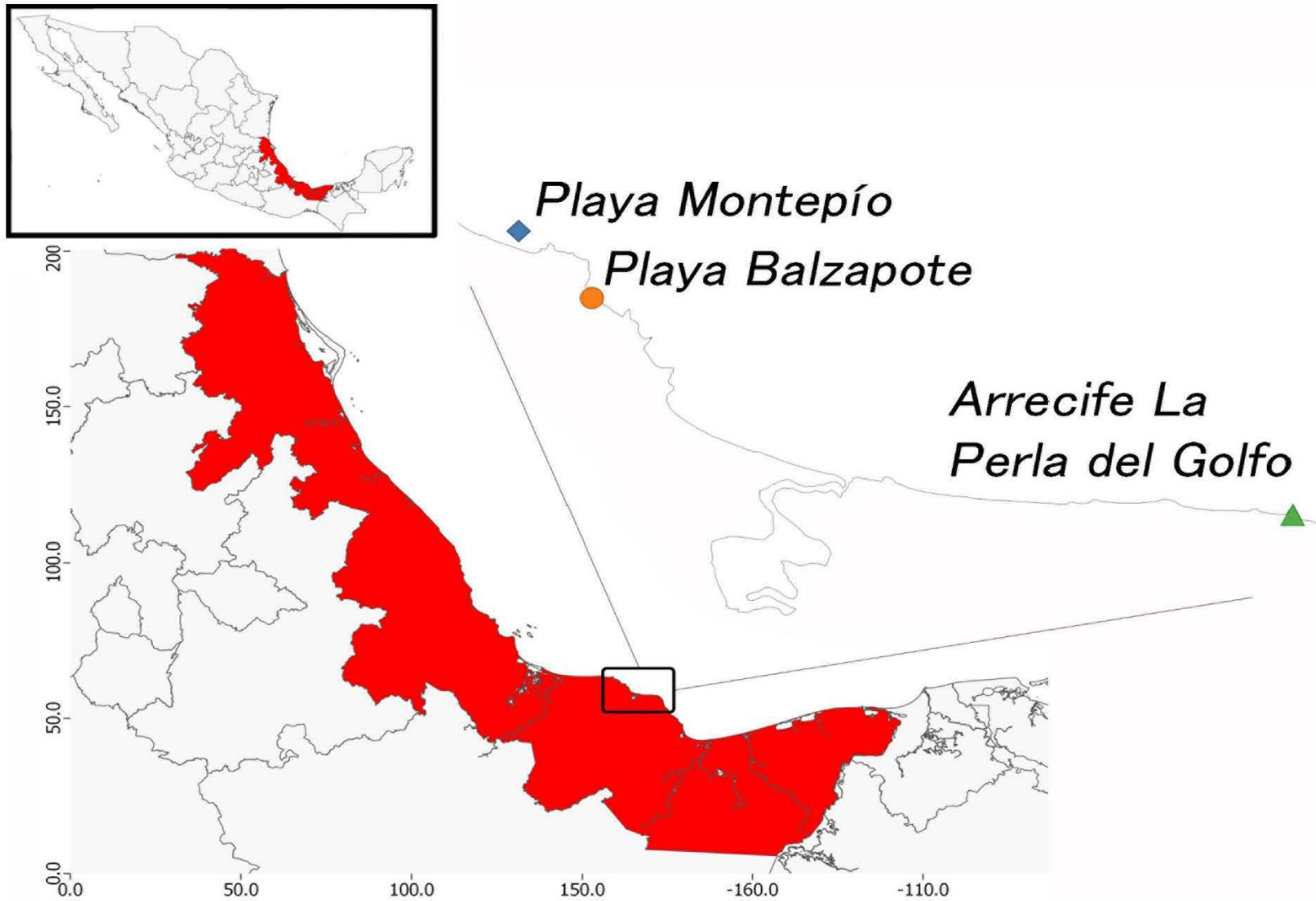


Figura 3. Área de estudio región de Los Tuxtlas, municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, México (realizado con el programa Quantum GIS 3.2).

## Descripción de las localidades de muestreo

### Playa Montepío

Se encuentra en el municipio de San Andrés Tuxtla al SE de Veracruz, México ( $18^{\circ}38'71''$  N,  $95^{\circ}05'73''$  O), en la desembocadura de los ríos Col y Máquinas, aproximadamente a 160 km al S del puerto de Veracruz. Presenta un clima tropical con un régimen térmico cálido regular y temperatura media anual de  $24.6\text{ C}^{\circ}$ , con gran precipitación pluvial. Esta playa se encuentra establecida sobre lava del Pleistoceno, proveniente del volcán San Martín la cual se extiende hasta 60m de la costa, alcanzando una profundidad de más de 1.5 m (Hernández-Álvarez y Álvarez, 2007; Hernández-Álvarez, 2009) (Fig. 4).



Figura 4. Playa rocosa Montepío, región de Los Tuxtlas, Veracruz, México.

## Playa Balzapote

Se localiza en el kilómetro 37 de la carretera secundaria que va de Catemaco a Montepío (18°37'38" N, 95°04'41" O), pertenece al municipio de San Andrés Tuxtla. Abarca un área de 1,050 ha. Limita al N y al NO con la colonia agrícola y ganadera Montepío, al NE y E con el golfo de México, al Sur con la estación de Biología tropical de Los Tuxtlas del Instituto de Biología, UNAM, al SE con la sección La Palma de la colonia Sontecomapan y al SO y O con el ejido Provisional de la Laguna Escondida. Balzapote se encuentra en una provincia fisiográfica de la llanura costera del golfo de México, y en la subprovincia y discontinuidad de la sierra de Los Tuxtlas. Predominan en el área las rocas basálticas del Plioceno y se encuentran algunos depósitos sedimentarios cretácicos y terciarios. El clima es de Af (m) w'(i') g, cálido húmedo con lluvias abundantes durante todo el año y una temperatura anual de 22-26°C. La temperatura máxima temperatura en mayo y una mínima en enero (Álvarez-Lugo, 1997) (Fig. 5).



Figura 5. Playa rocosa Balzapote, región de Los Tuxtlas, Veracruz, México.

## Arrecife La Perla del Golfo

Esta localizado al sur del estado de Veracruz, en la zona transicional norte de los trópicos y subtrópicos, a 16 km al SE de la Barra de Sontecomapan, pertenece al municipio de Mecayapan ( $18^{\circ}32'37''$  N,  $94^{\circ}49'54''$  O) y con una extensión aproximada de 8 km. La zona del arrecife coralino se encuentra rodeada por costas rocosas, playas y dunas, geomorfológicamente se ubica en la provincia de la planicie costera del golfo de México y en la subprovincia costera de Veracruz, su temperatura media anual es mayor a  $22^{\circ}\text{C}$  mientras que la temperatura más fría es de  $18^{\circ}\text{C}$  (Hernández-Pérez, 2015). García-Bernal (2018), considera que presenta una complejidad media, ya que cuatro especies de coral (*Porites porites*, *Pseudodiploria clivosa*, *Siderastrea radians* y *Millepora alcicornis*) influyen en su estructura. La diversidad de moluscos y crustáceos es alta, debido a la gran cantidad de oquedades formadas en el arrecife, que permiten el establecimiento de un mayor número de especies (Fig. 6).



Figura 6. Arrecife La Perla del Golfo, municipio de Mecayapan, región de Los Tuxtlas, Veracruz, México.

## MATERIAL Y MÉTODO

### Trabajo de campo

Se utilizaron cuatro métodos de muestreo para tratar de abarcar los principales ambientes donde se encuentran los isópodos (Fig. 7):

1) En las playas de Montepío y Balzapote, donde se presenta una franja arenosa, se tomaron muestras de arena en la zona de resaca con una pala y se cernieron con un tamiz con abertura de 1 mm; con ello se separaron los organismos que viven entre los intersticios entre los granos de arena, posteriormente fueron separados y fijados por grupo taxonómico.

2) En la zona submareal de las tres localidades se realizaron muestreos en los parches de algas, para ello se recolectaron manojos de algas y se colocaron en bolsas de plástico, para extraer y separar todos los invertebrados asociados.

3) En la zona intermareal rocosa de playa Balzapote, se extrajo la capa de bioconglomerado que cubre la roca basáltica, con ayuda de cincel y martillo, este método fue utilizado para la playa de Montepío en muestreos anteriores. Los fragmentos de esta concreción se colocaron en costales de rafia y se transportaron a la estación de Los Tuxtlas, para ser fraccionados y poder extraer los organismos intersticiales.

4) En el arrecife La Perla del Golfo, se extrajeron fragmentos de coral muerto, los cuales se buscaron con ayuda de buceo libre, y se colocaron en costales de rafia. Se transportaron a la estación de Los Tuxtlas en jabas de plástico con agua de mar, para ser fraccionados y poder extraer los organismos intersticiales.

Finalmente, todos los ejemplares recolectados fueron separados por grupos taxonómicos y colocados en frascos de plástico con su respectiva etiqueta conteniendo los datos de la recolecta. La preservación se realizó con alcohol al 70% y de esta forma se transportaron a la CNCR del Instituto de Biología, UNAM.



Figura 7. A) Obtención de los isópodos asociados a la arena por medio del tamizado, B) Recolección de algas en bolsas ziploc, C) Extracción de bioconglomerado D) Extracción de pedacería de coral muerto.

### Trabajo de gabinete

En el laboratorio de la CNCR del IBUNAM, se realizó tanto la búsqueda de los ejemplares de isópodos que ya habían sido depositados en el acervo, como resultado de muestreos realizados en años anteriores, como todo el trabajo de separación, preclasificación, determinación formal al nivel de especie y catalogación, de los ejemplares recién capturados en el trabajo de campo. En el primer caso, para el trabajo de gabinete con los organismos depositados en la CNCR, se procedió a la identificación o confirmación taxonómica de las especies y a su registro en los catálogos de la CNCR, para ello se utilizaron claves especializadas de isópodos marinos (Richardson, 1905; Schultz, 1969; Kensley y Schotte, 1989; Ortiz-Touzot y Cházaro-Olvera, 2017). Se reconocieron los caracteres de importancia taxonómica (partes bucales, lámina frontal y ornamentaciones) y con ello se integraron las descripciones morfológicas. En el segundo, los organismos recién recolectados fueron identificados y se siguió el



mismo tratamiento, para obtener la información morfológica. A la par se integró un catálogo ilustrado de las especies identificadas, con ayuda del microscopio de capas del laboratorio de Microscopia y Fotografía de Biodiversidad II localizado en el instituto de Biología de la UNAM. Por último, se desarrolló una clave taxonómica para el reconocimiento de las familias, géneros y especies identificadas. Con todos los datos recabados se construyó una base de datos que incluyó el número de catálogo, especie, localidad, fecha de colecta y número de organismos. (Fig. 8).

Para el tratamiento taxonómico de las especies se siguió un formato monográfico, que incluyó:

**Nombre científico:** Nombre científico de la especie descrita, con autor y año.

**Sinonimia:** Nombres científicos con los que se ha reconocido una especie, a través de los años.

**Diagnosis:** Se describen características morfológicas más importantes para el reconocimiento de las especies.

**Descripción:** Se describen las características morfológicas de la especie con mayor detalle, incluyendo las más importantes para su reconocimiento.

**Ejemplar tipo:** Localización de la serie tipo de la especie, colección y Museo donde se encuentra.

**Material examinado:** Lista de ejemplares analizados tanto provenientes del acervo de la CNCR, como los recolectados durante la presente tesis.

**Distribución Geográfica:** Se investigó la distribución mundial y nacional de cada una de las especies, posteriormente se mapearon las localidades con el programa Quantum GIS 3.2.

Registros mundiales: Rango geográfico a nivel continental, donde se ha registrado la presencia de cada una de las especies reconocidas. Las localidades se presentan de norte a sur y en el caso de las especies anfiamericanas de oeste a este.

Registros para México: Localidades en las costas de México donde se ha registrado la presencia de especies de isópodos identificadas. Las localidades se presentan de norte a sur y en el caso de las especies anfiamericanas de oeste a este.

**Hábitat y batimetría:** Breve reseña de los hábitats que frecuentan las especies, así como la profundidad donde es más común encontrarlas.

**Observaciones:** Se resaltó alguna característica ecológica o problemática con la identificación de las especies reconocidas.

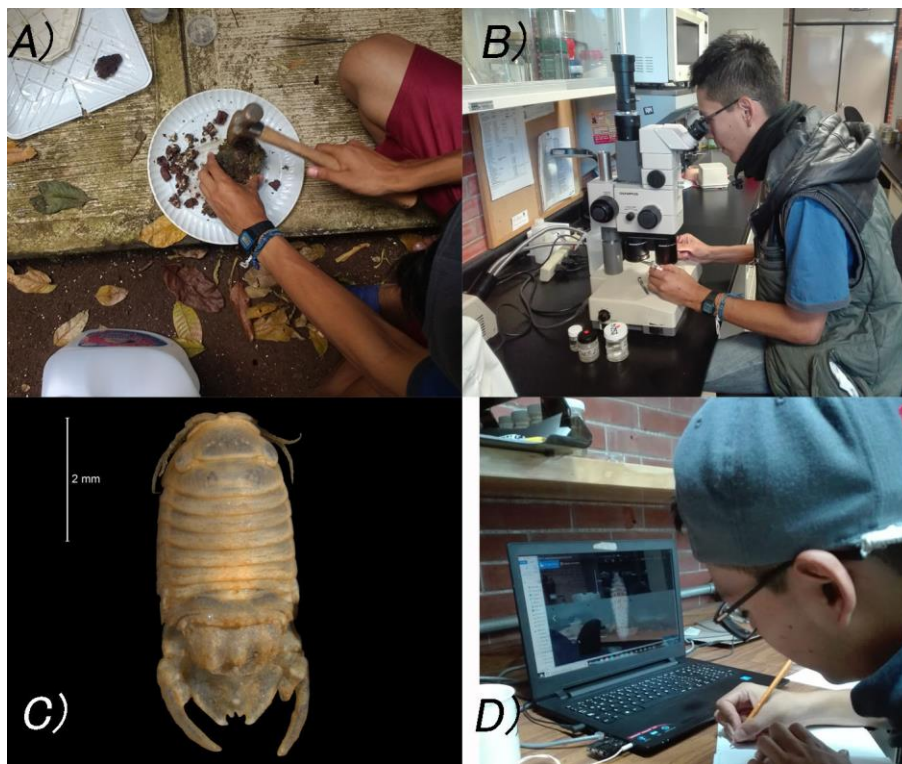


Figura 8. A) Procesamiento de las muestras y separación de los invertebrados asociados, B) Búsqueda de los isópodos depositados en la CNCR e identificación de los organismos C) Elaboración del catálogo fotográfico, D) Recopilación de datos para el tratamiento taxonómico y elaboración de claves taxonómicas.

## RESULTADOS

El análisis de 540 organismos permitió el reconocimiento taxonómico de 4 subórdenes, 6 familias, 11 géneros y 16 especies. El listado se presenta de acuerdo a las clasificaciones de Kensley y Schotte (1989) y Ahyong *et al.* (2011) es la siguiente:

Tratamiento sistemático:

Sub phylum Crustacea Brünnich, 1772

Clase Malacostraca Latreille, 1802

Subclase Eumalacostraca Grobben, 1802

Superorden Peracarida Calman, 1904

Orden Isopoda Latreille, 1817

Suborden Asellota Latreille, 1803

Familia Janiridae Sars, 1899

Género **Carpías** Richardson, 1902

**Carpías** sp.

Familia Joeropsidae Nordenstam, 1933

Género **Joeropsis** Koehler, 1885

**Joeropsis rathbunae** Richardson, 1902

Suborden Cymothoida Wägele, 1984

Familia Cirolanidae Dana, 1853

Género **Cirolana** Leach, 1818

**Cirolana parva** Hansen, 1890

Género **Colopisthus** Richardson, 1902

**Colopisthus cavalier** Moore y Brusca, 2003

**Colopisthus parvus** Richardson, 1902

Género **Euridyce** Leach, 1815

**Euridyce personata** Kensley, 1987

Género **Exciorolana** Richardson, 1912

**Exciorolana braziliensis** Richardson, 1912

Familia Corallanidae Hansen, 1890

Género **Excorallana** Stebbing, 1904

**Excorallana quatricornis** Hansen, 1890

***Excorallana sexticornis*** Richardson, 1901

***Excorallana* aff. *tricornis***

Suborden Sphaeromatidea Wägele, 1989

Familia Sphaeromatidae H. Milne Edwards, 1840

Género ***Dynamenella*** Hansen, 1905

***Dynamenella*** sp.

Género ***Paracerceis*** Hansen, 1905

***Paracerceis caudata*** Say, 1818

Género ***Paradella*** Harrison y Holdich, 1982

***Dynamenella acutitelson*** Menzies y Glynn, 1968

***Paradella quadripunctata*** Menzies y Glynn, 1968

Género *Exosphaeroma* Stebbing, 1900

***Exosphaeroma diminuta*** Menzies y Frankenberg, 1966

Suborden Oniscidea Latreille, 1802

Familia Ligiidae Leach, 1814

Genero ***Ligia*** Fabricius, 1798

***Ligia baudiniana*** H. Milne Edwards, 1840

## Orden Isopoda Latreille, 1817

Clave para el reconocimiento de los subórdenes del orden Isopoda Latreille, 1817, registradas en el presente trabajo (modificado de Kensley y Schotte, 1989; Espinosa-Pérez, 1999; Ortiz-Touzet y Cházaro-Olvera, 2017).

- 1a.- Isópodos terrestres o subterrestres. Anténulas diminutas o vestigiales. Pleópodos con pseudotraqueas. .... suborden Oniscidea (pág. 105)
- 1b.- Isópodos acuáticos (marinos, salobres). Anténulas pequeñas pero visibles. Pleópodos sin pseudotraqueas ..... 2
- 2a.- Margen lateral del pereion presenta separaciones marcadas entre cada somita, dando a los pereionitos un aspecto ligeramente discontinuo. Pleon raramente con más de 2 o 3 somitas libres. Urópodos terminales o subterminales ..... suborden Asellota (pág. 27)
- 2b.- Margen lateral del pereion sin separación marcada entre cada somita, dando a los pereionitos un aspecto continuo. Pleon con cinco somitas libres o fusionadas. Urópodos laterales o ventrolaterales .....3
- 3a.- Endopodito del urópodo articulado con el artejo basal. Dimorfismo sexual presente o no. Piezas bucales no modificadas. En organismos vivos, no se congloban (hacerse bolita) al ser molestados ..... suborden Cymothoida (pág. 37)
- 3b.- Endopodito del urópodo fusionado con el artejo basal. Presentan dimorfismo sexual. Piezas bucales modificadas o no. En organismos vivos, se congloban (hacerse bolita) al ser molestados ..... suborden Sphaeromatidea (pág. 81)

## Suborden Asellota Latreille, 1803

Clave para el reconocimiento de las familias del Suborden Asellota Latreille, 1803, registrados en el presente trabajo (modificado de Kensley y Schotte, 1989; Ortiz-Touzet y Cházaro-Olvera, 2017).

1a.- Antenas más largas que las anténulas. Ramas de los urópodos largas. Pereiópodo uno prensil, subquelado. Pereiópodos 2-7 ambulatorios ..... Familia Janiridae ..... **Carpías** sp. (pág. 29)

1b.- Antenas más cortas que las anténulas, con el pedúnculo dilatado y el flagelo reducido. Ramas de los urópodos muy cortas. Pereiópodos similares con el dactilo bífido..... Familia Joeropsidae ..... **Joeropsis rathbunae** (pág. 33)

#### Familia Janiridae Sars, 1899

Antena bien desarrollada, más larga que la anténula, el flagelo multiarticulado. Ojos cuando están presentes subdorsales. Partes bucales no modificadas. Mandíbula con palpo y el proceso molar bien desarrollados. Maxilípodo con los artejos 1-3, al menos tan anchos como el endito, evidentemente más anchos que los artejos 4-5. Placas coxales visibles en al menos tres pereionitos posteriores. Pereiópodo uno prensil, subquelado, sexualmente dimórfico, más grande en machos, pereiópodos 2-7 muy similares en tamaño, dactilo generalmente bi o triunguiculado. Pleon con solo un pleonito libre, más el pleotelson. Urópodos con el artejo basal más o menos desarrollado, generalmente birrámeos (adaptado de Sars, 1899; Kensley y Schotte, 1989; Espinosa-Pérez, 1999).

#### Género **Carpías** Richardson, 1902

Cefalón con ojos dorsolaterales, carente de rostro; margen frontal recto. Antenas y anténulas bien desarrolladas, ambos pares multiarticulados, antena con los artejos del pedúnculo escalonados. Maxilípodo con los artejos dos y tres del palpo dilatados. Coxas de los pereionitos 1-7 visibles dorsalmente. Presentan dimorfismo sexual, el primer par de apéndices del pereión prensil (carpo-quelado) y notablemente más grande que el resto, carpo expandido, borde oponible al propodio ornamentado con dientes y muescas, propodio variablemente armado en el borde inferior, dactilo reducido y biunguiculado. Pereiópodos 2-7 muy similares entre sí,

simples, dactilo trianguiculado. Urópodos mucho más largos que el abdomen, con el artejo basal alargado (adaptado de Richardson, 1902; Kensley y Schotte, 1989).

***Carpías* sp.**

(Fig. 10)

**Diagnosis:** Cefalón ovalado, de tamaño pequeño-mediano, carente de rostro. Pedúnculo antenular compuesto de dos artejos, flagelo compuesto de ocho segmentos.

**Descripción:** Cuerpo, carente de coloración o algún cromatóforo, solo se puede distinguir una línea transversal longitudinal color pardo, perteneciente al aparato digestivo; proporcionalmente, su largo es más de tres veces el ancho, deprimido dorsoventralmente y no presenta ningún tipo de ornamentación en la superficie dorsal. Cefalón ovalado, de tamaño pequeño a mediano, carente de rostro. Anténula con el pedúnculo compuesto por dos artejos, flagelo con ocho segmentos. Pereión con siete somitas bien diferenciadas; 1-7 muy similares en tamaño, 1-3 ligeramente extendidas anteriormente y 5-7 hacia la parte posterior; placas coxales 1-7 visibles dorsalmente, ovoides y presentando una espina sobre el margen anterolateral. Pleon grande, ligeramente más largo que ancho y completamente fusionado, no se pueden distinguir las somitas.

**Material examinado:** 3 ♀, 2 ♂, Playa de Balzapote, (18°37'40.2" N, 95°04'41.3" O), Los Tuxtlas, municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, 24-febrero-2018, **CNCR 34859**; 5-abril-2018, **CNCR 34863**.

**Distribución Geográfica** (Fig. 9)

**Hábitat y batimetría:** Se localizó en la zona intermareal de playa rocosa de origen volcánico, formando parte de la criptofauna al interior del bioconglomerado.

**Observaciones:** Se presentaron problemas de identificación taxonómica a nivel de especie, debido a que los organismos capturados se presentaron incompletos o habían perdido el primer par de pereiópodos, debido a esto no fue posible identificarlos a nivel específico, sin embargo, se aseguró su reconocimiento en los niveles de familia y género.

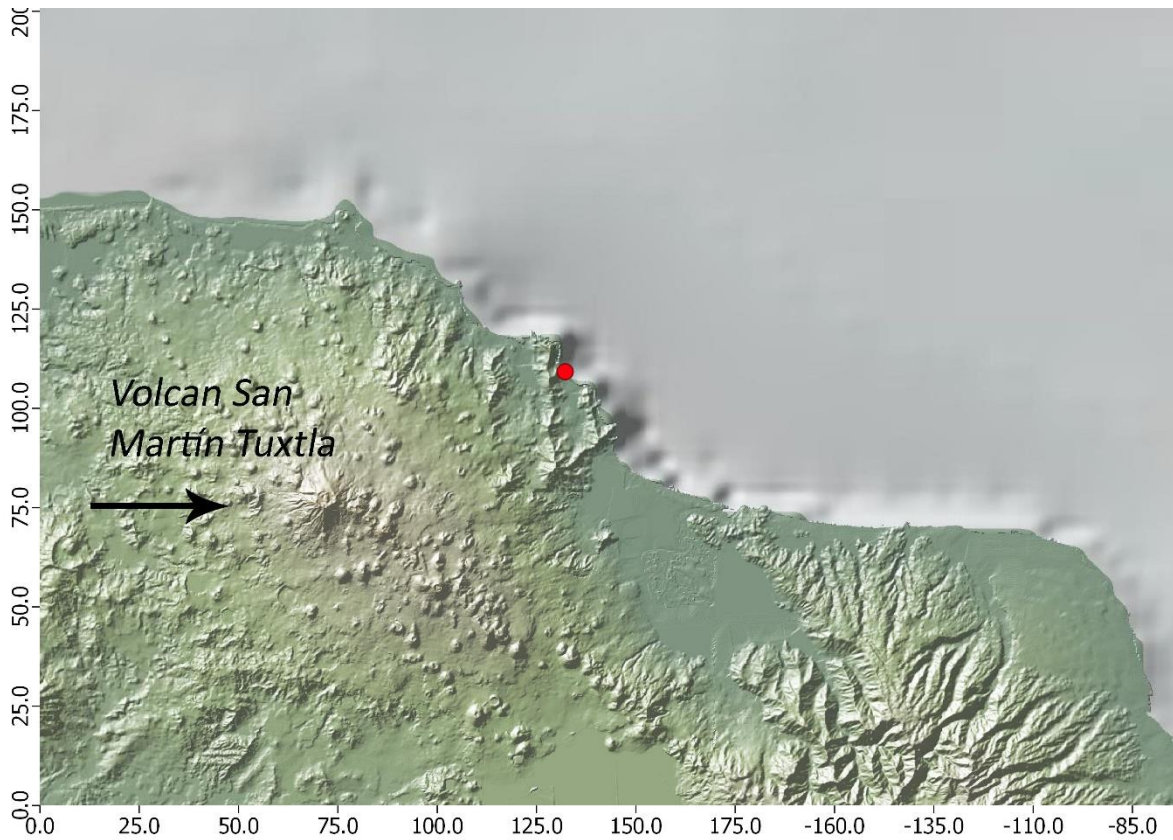


Figura 9. Distribución de *Carpías* sp. localizada en la playa Balzapote ubicada en la región de Los Tuxtlas, Veracruz.



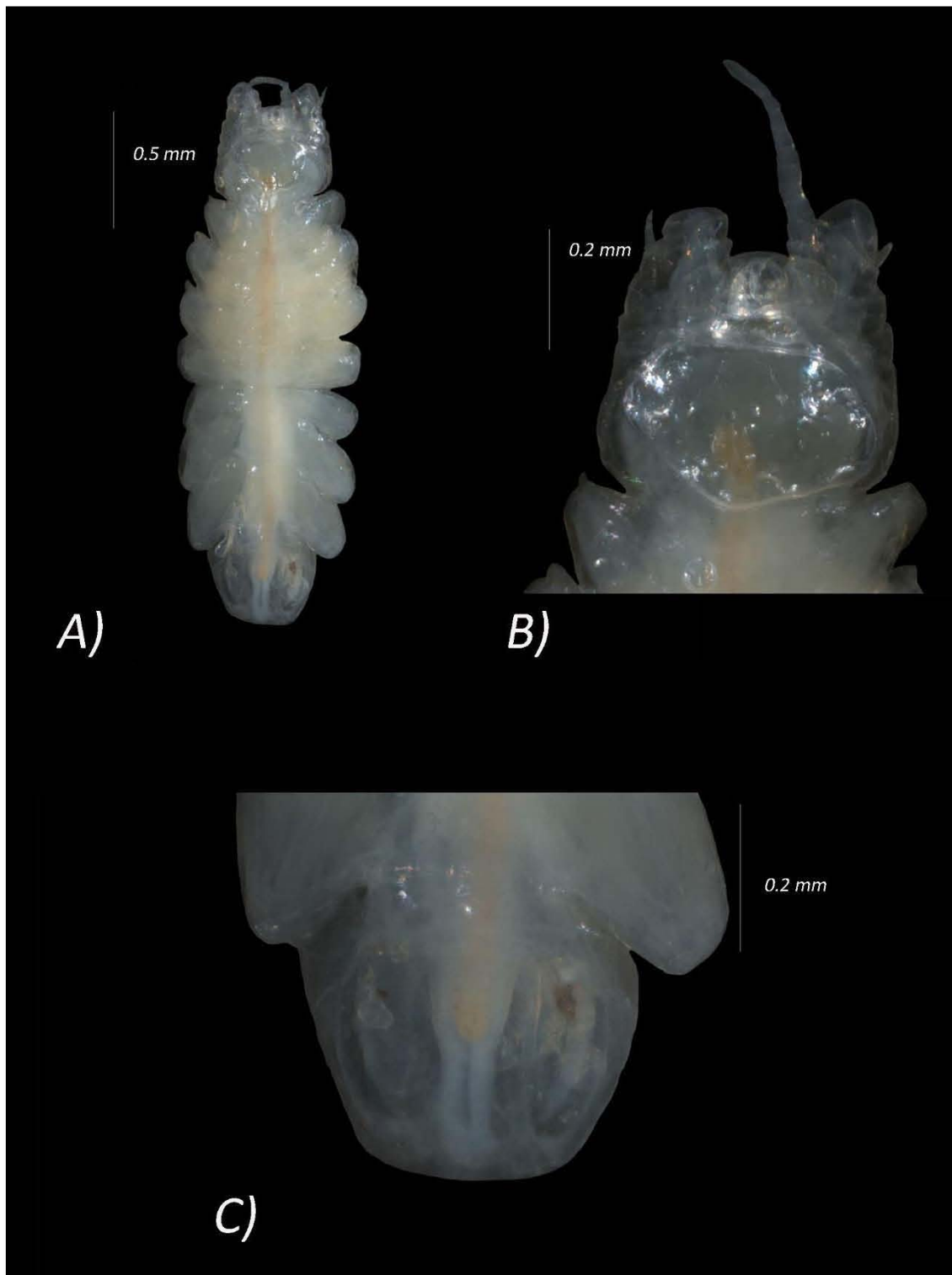


Figura 10. *Carpias* sp.: A) Vista dorsal de cuerpo completo B) Vista dorsal, ampliación del cefalón C) Vista dorsal, ampliación del pleotelson.

### Familia Joeropsidae Nordenstam, 1933

Cefalón libre; rostro distinguible. Antena corta, pedúnculo dilatado; flagelo reducido. Mandíbula con el proceso molar reducido. Maxilípedo con los artejos del palpo de anchura similar. Pereionitos similares, más anchos que largos. Pereiópodos similares, biunguiculados. Urópodos con el artejo basal corto y cuadrado; ramas muy reducidas, cada urópodo insertado en una muesca submedia del telson (adaptado de Kensley y Schotte, 1989; Espinosa-Pérez, 1999).

### Género *Joeropsis* Koehler, 1885

Cefalón más ancho que largo, ojos presentes en posición dorsolateral, frente con diferentes formas, rostro proyectado anteriormente entre las anténulas. Anténula con el primer artejo del pedúnculo más largo y ancho, con espinas en el margen distolateral, flagelo con menos de cinco segmentos. Antena con los artejos 3-5 algo dilatados, flagelo con más de 12 segmentos, 5-6 más largos que 1-4. Mandíbula con el proceso molar elongado. Palpo del maxilípedo esbelto. Pereiópodo uno ambulatorio, no subquelado, carpo y propodio con pocas cerdas; pereiópodos 2-7 con un dactilo biunguiculado. Penes situados sobre el esternito del pereionito siete. Pleonito uno fusionado con el pleotelson; pleópodo tres con el endópodo plumoso; exópodo estrecho y alargado, carente de cerdas plumosas y más corto que el endópodo. Terguitos pleonales lateralmente redondeados, coxas no visibles en vista dorsal. Pleotelson con espinas posterolaterales, únicamente una somita con forma de escudo. Urópodos con las ramas reducidas (adaptado de Kensley y Schotte, 1989; Wetzer y Brusca, 1997).

## ***Joeropsis rathbunae* Richardson, 1902**

(Figs. 12, 15 A)

*Joeropsis rathbunae* Richardson, 1902: p. 298, pl. 15, figs. 53-55; 1905: p. 478, fig. 537.- Lalana *et al.*, 2005.-p. 52.

*Joeropsis rathbunae* Menzies y Glynn, 1968: p. 76, fig.36.- Schultz, 1969: p. 286, fig. 454.- Kensley y Schotte, 1989: p. 90, fig. 40 I.- Schotte *et al.*, 1991: 254.- Campos, 2003: p. 83.- Schotte *et al.*, 2009: p.979.- Ortiz *et al.*, 2013: p. 66.- Cruz-Cano, 2013: p. 12, fig. 3.- Anguiano-Cruz, 2016: p. 16.- Monroy-Velázquez y Álvarez, 2016: p. 9.- Ortiz-Touzet y Cházaro-Olvera, 2017: p. 34, fig. 23.- Ortiz y Lalana, 2018: p.112.-Yáñez-Villanueva, 2018; p. 11.

**Diagnosis:** Cefalón subcuadrangular, margen anterior bilobulado, entre ambos lóbulos se puede observar la frente, más ancha que larga con forma ovoidal, con el margen anterior ligeramente crenado. Pleotelson subtriangular, grande y ancho, bordes redondeados y los márgenes laterales ligeramente dentados, textura lisa sin ningún tipo de ornamentación; urópodos terminales y muy pequeños.

**Descripción:** Cuerpo sin coloración, es más largo que cuatro veces el ancho. Cefalón subcuadrangular, margen anterior bilobulado, entre ambos lóbulos se puede observar la frente, más ancha que larga, ovoidal y con el margen anterior ligeramente crenado; presenta una serie de reticulaciones negras en la mitad posterior del cefalón; anténulas pequeñas, antenas largas y robustas, no sobrepasan el primer pereionito.

Pereión consta de siete segmentos bien diferenciados, 1-7 similares en tamaño y forma, con las placas coxales visibles dorsalmente; placas coxales 1-3 semicirculares, con una terminación puntiaguda orientada anteriormente; placa coxal cuatro subcuadrangular, ligeramente orientada anteriormente, placas coxales 5-7 semicirculares, con una terminación puntiaguda, orientada posteriormente.

Pleon indistinguible, totalmente fusionado con el pleotelson el cual es subtriangular, grande y ancho, márgenes laterales redondeados y ligeramente dentados; dorso liso sin ningún tipo de ornamentación. Urópodos terminales y muy pequeños.

**Material examinado:** 8 ♀, 8 ♂, Playa de Montepío (18°38'44" N, 95°05'44" O), Los Tuxtlas, municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, 7-abril-2007, **CNCR 25980**; 7-abril-2007, **CNCR 28160**. Playa de Balzapote, Los Tuxtlas, Municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, (18°37'40.2" N, 95°04'41.3" O), 24-febrero-2018, **CNCR 34856**; 24-febrero-2018, **CNCR 34860**; 5-abril-2018, **CNCR 34862**.

**Ejemplar tipo:** En el museo Peabody, Universidad de Yale, No. Cat. 3251 (Richardson, 1902, 1905).

**Distribución Geográfica:** (Fig. 11)

**Registros mundiales:** Atlántico occidental.- Cayo Este, Florida, EUA. (Schotte, 2009). Islas Turks y Caicos, Reino Unido (Kensley y Schotte, 1989). Bermuda (Menzies y Glynn, 1968; Kensley, 1994). Cayo Matías, Cuba (Ortiz y Lalana, 2018; Lalana *et al.*, 2005). Puerto Rico (Richardson 1905). Colombia (Campos, 2003). Tobago (Kensley y Schotte, 1994).

**Registros para México:** Atlántico occidental.- Arrecife Cañadas, Veracruz (Ortiz *et al.*, 2013). Puerto Progreso, punta Piedra, arrecifes Sisal y Madagascar, Yucatán (Cruz-Cano, 2013). Isla Mujeres; punta Cancún, Quintana Roo (Yáñez-Villanueva, 2018). Arrecife Jardines e instituto, Puerto Morelos, Quintana Roo (Anguiano-Cruz, 2016; Monroy-Velázquez y Álvarez, 2016).

**Hábitat y batimetría:** Esta especie forma parte de la criptofauna, en este estudio fue común en dos sustratos principales, el sustrato algal y en los fragmentos de bioconglomerado, aunque también algunos autores mencionan que pueden ser encontrados en sustratos bentónicos o infaunales, desde la zona intermareal hasta los 36 m de profundidad (Kensley y Schotte, 1989; Schotte *et al.*, 2009).

**Observaciones:** *Joeropsis rathbunae* puede ser fácilmente confundida con *J. coralicola* Schultz y Mc Closkey, 1967, ya que presentan un cierto parecido morfológico, sin embargo, es muy recomendable observar detalladamente la forma del rostro para distinguirlas. Se realizó una búsqueda en la bibliografía especializada, así como en la descripción original y en la plataforma digital WORMS

para conocer al espécimen tipo de *J. rathbunae*, sin embargo, en las fuentes consultadas únicamente se mencionaba al ejemplar tipo, sin ser detallada la información.

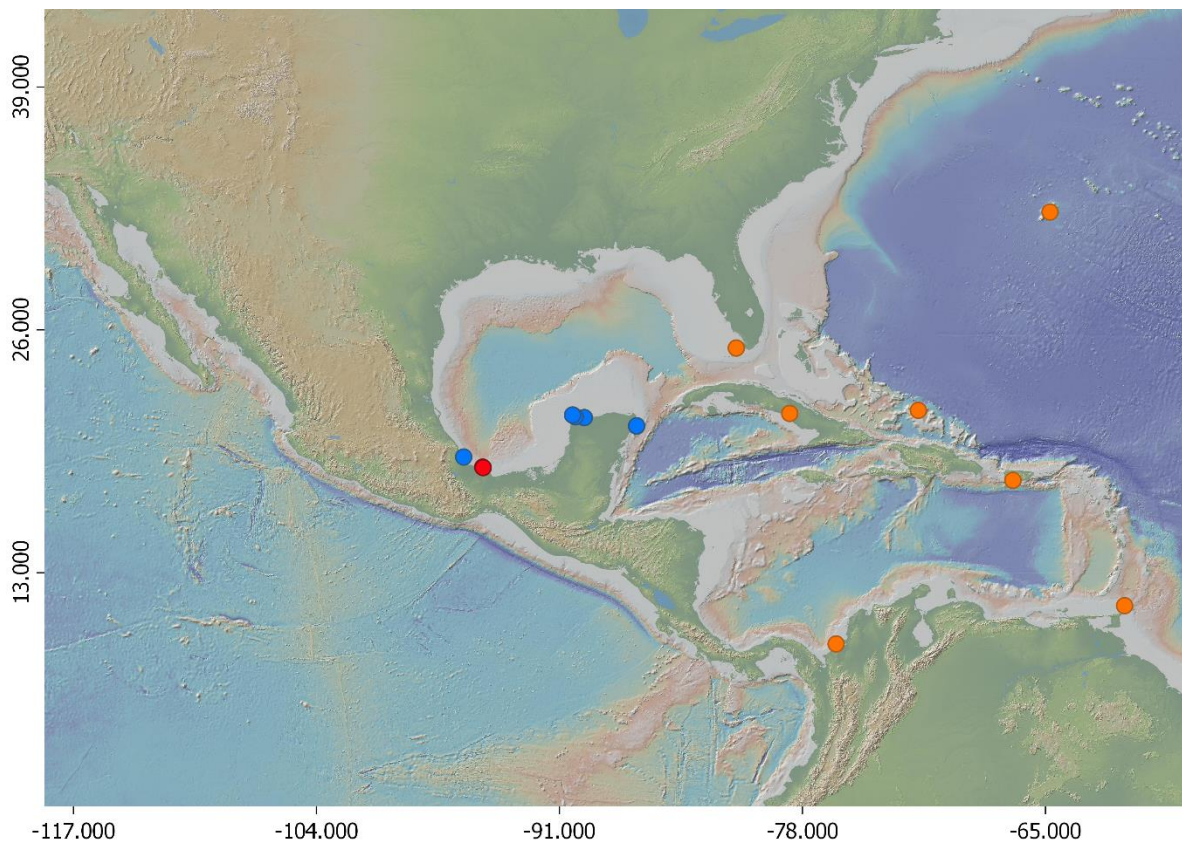


Figura 11. Distribución de *Joeropsis rathbunae*: puntos naranjas registros mundiales, puntos azules registros en México y puntos rojos localidades del presente estudio.

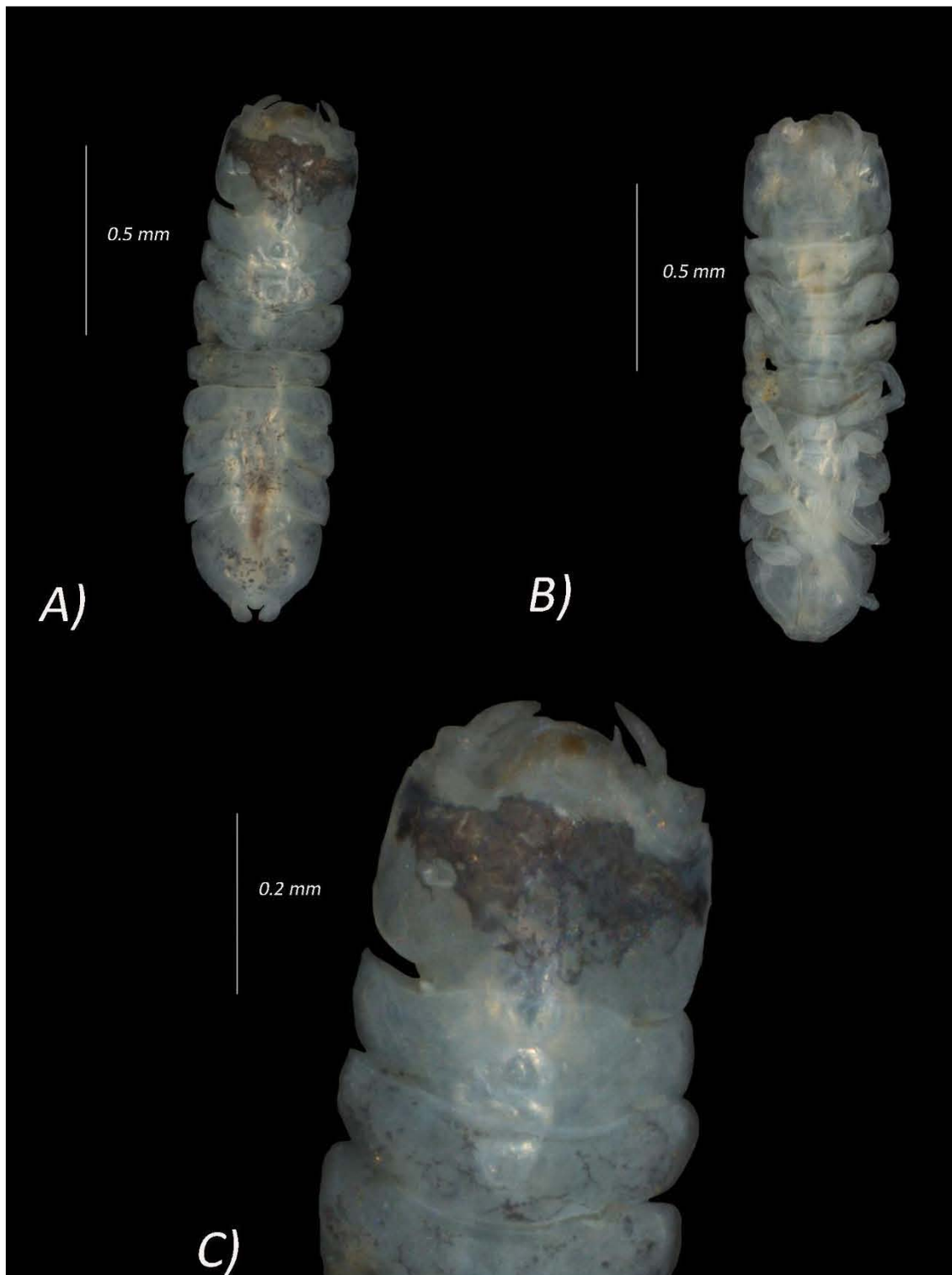


Figura 12. *Joeropsis rathbunae* A) Vista dorsal de cuerpo completo B) Vista ventral de cuerpo completo C) Vista dorsal, ampliación del cefalón.

### Suborden Cymothoidea Wägele, 1989

Clave para el reconocimiento de las familias de la superfamilia Cymothoidea Leach, 1814, registradas en el presente trabajo. (modificado de Kensley y Schotte, 1989).

1a.- Extremo distal de la maxila uno, con una o dos espinas curvadas. Endito del maxilípodo bien desarrollado. Pleotelson no triangular o subtriangular. Machos frecuentemente sin tubérculos dorsales en el cefalón ..... Familia Cirolanidae (pág. 37)

1b.- Extremo distal de la maxila uno sin espinas curvadas; endito del maxilípodo reducido o ausente. Pleotelson triangular. Machos frecuentemente con tubérculos dorsales en el cefalón ..... Familia Corallanidae (pág. 66)

### Familia Cirolanidae Dana, 1952

Ojos cuando están presentes, son relativamente pequeños y laterales, vestigiales o ausentes en especies subterráneas o de mar profundo. Pedúnculo antenal con 4-5 artejos. Lámina frontal, clípeo y labrum presentes, claramente distinguibles, mandíbula con el proceso incisivo tridentado, proceso molar con forma de espada. Maxílula con alrededor de 11-14 de espinas en el exópodo, endópodo con 3-4 espinas robustas y cerdas plumosas. Maxila con palpo y exópodo. Palpo del maxilípodo con cinco artejos, endito presente. Pereiópodos 1-3 generalmente ambulatorios con robustos y prominentes dactilos, pleópodos 4-7 ambulatorios o nadadores. Placas coxales presentes en los pereionitos 2-7, cada placa separada. Generalmente el pleon con cinco segmentos libres más el pleotelson; puede presentarse fusión entre alguno; lateralmente el pleonito cinco puede encontrarse oculto por el pleonito cuatro. Pleópodos membranosos, carentes de pliegues o crestas; urópodos articulados y móviles, ubicados en posición anterolateral sobre el ángulo del pleotelson, articulados y móviles con las ramas bien desarrolladas. Penes presentes o ausentes. (modificado de Brusca, 1980; Bruce, 1986; Kensley y Schotte, 1989; Brusca *et al.*, 1995; Wetzler y Brusca, 1997; Espinosa, 1999).

Clave para el reconocimiento de las especies de la familia Cirolanidae, registradas en la presente tesis (modificado de Kensley y Schotte, 1989; Moore y Brusca, 2003; Ortiz-Touzet y Cházaro-Olvera, 2017).

- 1a.-Pleotelson con tres somitas libres (dos perfectamente visibles) y con una cresta dorsal longitudinal media. Exópodo de los urópodos con el margen interno crenado y con dos espinas internas..... género **Colopisthus**.....2
- 1a.-Pleotelson con cuatro o cinco somitas libres y sin cresta longitudinal media. Exópodo de los urópodos con el margen interno liso y sin espinas internas ..... 3
- 2a.- Hembras con dos tubérculos cefálicos. Mero del primer pereiópodo con 4-6 cerdas molariformes ..... **Colopisthus cavalier** (pág. 46)
- 2b.- Hembras sin tubérculos cefálicos. Mero del primer pereiópodo de dos-tres cerdas molariformes ..... **Colopisthus parvus** (pág. 50)
- 3a.- Cefalón semicircular más pequeño que el primer pereionito. Lámina frontal pentagonal ..... **Cirolana parva** (pág.40)
- 3b.- Cefalón ovalado del mismo tamaño o ligeramente más grande que el primer pereionito. Lámina frontal con otra morfología .....4
- 4a.- Pleotelson grande y convexo, superficie dorsal lisa, margen posterior ligeramente aserrado, presenta cuatro espinas posteriores. Lámina frontal proyectada hacia afuera presentando una forma lanceolada adelgazándose hacia la parte posterior .....género **Eurydice** .....  
..... **Eurydice personata** (pág.55)
- 4b.- Pleotelson semicircular grande, dorso con dos cavidades laterales conectadas entre sí; margen posterior ligeramente aserrado y con cerdas. Lámina frontal muy estrecha entre la base de las antenas. Endópodo del urópodo subcuadrangular dos veces más pequeño que el exópodo ..... género **Excirolana** .....  
..... **Excirolana braziliensis** (pág.60)



## Género *Cirolana* Leach, 1818

Cuerpo con la superficie dorsal lisa y armada con tubérculos y otras ornamentaciones. Ojos pequeños o medianos, pueden estar presentes o ausentes. Cefalón con rostro ausente, si está presente es diminuto. Pedúnculo antenal usualmente con tres artejos, pueden ser dos debido a la fusión de los dos primeros. Pedúnculo antenular compuesto por cinco artejos. Lámina frontal robusta, generalmente subcuadrada, aunque en algunas especies es pentagonal, tan larga como dos veces el ancho. Clípeo plano ventralmente. Mandíbula con el proceso incisivo fuerte tridentado, proceso molar dentado, *lacinia mobilis* bien desarrollada y palpo con tres artejos. Maxilípodo usualmente de 1-3 ganchos (pueden ser más), en el margen interno del endito. Pereionito uno usualmente más largo que el pereionito dos, las placas coxales 2-7 incrementando progresivamente su tamaño y agudeza hacia los pereionitos posteriores. Pereiópodos 1-3 más cortos que los pereiópodos 4-7, estos últimos ambulatorios. Dactilo de todos los pereiópodos pequeño. Pleonitos 1-5 libres, el primero cubierto por el pereionito siete; pleonito cinco normalmente es de un tamaño considerablemente menor que el resto y se sobrelapa lateralmente con el pleonito cuatro. Pleópodos uno y dos muy similares. Margen posterior del pleotelson subagudo, redondeado o truncado, raramente con incisiones o excavaciones laterales, y con cerdas y espinas. Urópodos insertados lateralmente. Penes pequeños o de tamaño moderado, apéndice masculino insertado basalmente. Dimorfismo sexual muy poco evidente; en algunas especies las hembras pueden ser de mayor talla, menos ornamentadas o presentar menos cerdas en la antena (modificado de Menzies y Glynn, 1968; Brusca, 1980; Brusca e Iverson, 1985; Bruce, 1986; Kensley y Schotte, 1989; Brusca *et al.*, 1995; Espinosa-Pérez, 1999).

## ***Cirolana parva* Hansen, 1890**

(Figs. 14, 15 B-C)

*Cirolana parva* Hansen, 1890: pp. 340-341, lám. 2, figs. 6-6b; lám.3, figs. 1-1d.- Richardson, 1900: p.217; 1901: p. 514.- Moore, 1902: p 167, lám. 8, figs. 6-8.- Richardson, 1905: p. 111, figs. 93-95; 1912: p. 178.- Menzies y Glynn, 1968; p. 38, figs. 14 C-D.- Schultz, 1969: p. 185, fig. 290.- Wallerstein, 1980: p 232.- Brusca, 1980: p. 228, fig. 12.11.- Bruce y Bowman, 1982: p. 326, figs. 1-2.- Brusca e Iverson, 1985: pp. 35-36, fig. 11c.- Bruce, 1985: p 714; 1986a: p 220; 1986b: p549.- Kensley y Schotte, 1989: p. 135, figs. 59-60.- Markham, *et al.*, 1990: p. 414.- Schotte *et al.*, 1991: p. 225.- Brusca *et al.*, 1995: pp. 36-39, figs. 12C, 25-26.- Espinosa-Pérez, 1999: pp. 66-67.- Cházaro-Olvera *et al.*, 2002: p.4.- Breedy y Murillo, 1995; pp. 224, fig. F8.- Cházaro-Olvera *et al.*, 2002: p. 4.- Campos, 2003: p. 84.- Medina *et al.*, 2005: pp. 71-72.- Hernández-Álvarez y Álvarez, 2007: p. 28.- Schotte *et al.*, 2009: p. 982.- Cruz-Cano, 2013: p.23, fig. 24.- Ortiz *et al.*, 2014: p.101.- Morales-Domínguez, 2015: pp.44-45, fig. 22, 44D, 49D.- Ortiz-Touzet y Cházaro-Olvera, 2017: p. 66, fig. 71.- Yáñez-Villanueva, 2018: p. 15.

**Diagnosis:** Lámina frontal pentagonal, bien definida, alargada posteriormente; *Labrum* mucho más ancho que largo.

**Descripción:** Cuerpo más largo que ancho, no presenta coloración, sin embargo, presenta cromatóforos negros, con forma irregular, distribuidos en todo el cuerpo.

Cefalón grande y liso, sin ningún tipo de ornamentaciones, forma semicircular, encajado ligeramente en el primer pereionito; ojos grandes y compuestos, localizados en el margen lateroposterior. Anténulas y antenas bien desarrolladas; anténula evidentemente más pequeña que antena, no rebasa la segunda somita del pereión, pedúnculo antenular compuesto de tres artejos mientras que el flagelo antenular consta de 11 segmentos. Antena más grande, puede ser variable, pero suele no rebasar la cuarta somita del pereión; pedúnculo compuesto de cinco artejos y flagelo de 27 segmentos. Lámina frontal en forma de pentágono, bien definida, esta se alarga hacia la parte posterior; *Labrum* mucho más ancho que largo

Pereiión, con siete somitas bien definidas; pereionito uno más grande que el resto; pereionitos 2-7 muy similares en forma y tamaño, placa coxal 2-7 visibles en vista dorsal.

Pleon, con cinco somitas libres, pleonito uno no visible en vista dorsal, porque este cubierto con el pereionito siete; 2-5 visibles en vista dorsal, todos muy parecidos en forma y tamaño.

Pleotelson grande, casi tan grande como el pleon, subtriangular con el margen posterior notablemente redondeado; urópodos tan largos como el pleotelson, endópodo con evidente ornamentación (espinas y cerdas), margen interno ligeramente crenado, exópodo más largo que ancho también ornamentado.

**Material examinado:** 63 ♀, 15 ♂, Playa de Montepío, (18°38'44" N, 95°05'44" O), Los Tuxtlas, municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, 18-septiembre-2003, **CNCR 25226**; 01-agosto-2004, **CNCR 25225**. Arrecife la Perla del Golfo, (18°32'37" N 94°49'54" O), Los Tuxtlas, Municipio de Mecayapan Veracruz, 29-agosto-2013, **CNCR 30004**; 14-febrero-2014, **CNCR 3005**; 22-abril-2015, **CNCR 30862**; 9-junio-2017 **CNCR 34523**; 9-junio-2017, **CNCR 34524**; 25-agosto-2017, **CNCR 34528**; 31-agosto-2016, **CNCR 34869**; 8-agosto-2018, **CNCR 34876**.

**Ejemplar tipo:** En este caso no se cuenta con el Holotipo, sin embargo, Bruce y Bowman (1982), mencionan que se cuenta con cinco Sintipos depositados en el Museo de Zoología de Copenhague, Dinamarca (Zoologisk Museum, Copenhagen, Denmark), cabe resaltar que no proporcionan su número de catálogo.

**Distribución Geográfica:** (Fig. 13)

**Registros mundiales:** Pacífico oriental.- Golfo de California, México; isla Cocos, Costa Rica; islas Galápagos, punta Elena, Ecuador (Espinosa-Pérez, 1999). Atlántico occidental.- Norte y Sur de Carolina a Louisiana (Schotte, 2009). Georgia (Schultz, 1969). Dominica, Tobago (Kensley y Schotte, 1994). Entre el delta del Misisipi y cayo Cedar, Florida, EUA.; Isla Andros, entre Nassau y Andros, Georgetown, Bahama (Richardson, 1905). Punta Frances, cayo Matías, Cojimar,

Brisas del Mar, isla juventud, Norte de Camaguey, Guanahacabibes, Cuba (Ortiz y Lalana, 2018). Islas Turks y Caicos, Reino Unido; isla Santo Tomás y Santa Cruz, islas Vírgenes EUA.; Belice; Jamaica; Puerto Rico; bahía de Salinas, Costa Rica (Morales-Domínguez, 2015). Cavita, Costa Rica (Breedy y Murillo, 1995). Colombia (Campos, 2003). Isla San Carlos, Venezuela (Medina *et al.*, 2005). Bermudas (Menzies y Glynn, 1968). Parque Nacional Tortugas Secas; Barbados, Panamá (Kensley y Schotte, 1989).

**Registros para México:** Pacífico oriental.- Bahía de San Quintín, Baja California (Menzies y Glynn, 1968). Isla Tortuga, Baja California; Mazatlán, Sinaloa; punta de Mita Nayarit, (Espinosa-Pérez, 1999). Isla de los Sacrificios, Oaxaca (Morales-Domínguez, 2015). Atlántico occidental.- Playa Montepío, Veracruz (Hernández-Álvarez y Álvarez, 2007; Hernández *et al.*, 2010; Vasallo *et al.*, 2014). Laguna de Términos, Campeche (Cházaro-Olvera *et al.*, 2002). Bajo 10, Tanchit, Bocacha, punta Piedra, Sisal, Madagascar, Yucatán (Cruz-Cano, 2013; Ortiz *et al.*, 2014). Banco de Campeche, Campeche (Morales-Domínguez, 2015). Quintana Roo (Markham, *et al.*, 1990). Isla Cozumel, Quintana Roo (Kensley y Schotte, 1989). Isla Contoy, punta Cancún, Quintana Roo (Yáñez-Villanueva, 2018).

**Hábitat y batimetría:** Esta especie fue encontrada en principalmente en pedacera de coral, sin embargo, otros autores la han reportado en muchos sustratos, como en las primeras etapas de sucesión en sustratos duros como rocas (bioconglomerado) (Hernández-Álvarez, 2009), en raíces de mangles (Medina *et al.*, 2005) a profundidades de 0-55 m (Kensley y Schotte, 1989).

**Observaciones:** Es una especie de amplia distribución, tiene registros en el Pacífico oriental y Atlántico occidental (golfo de México y mar Caribe).

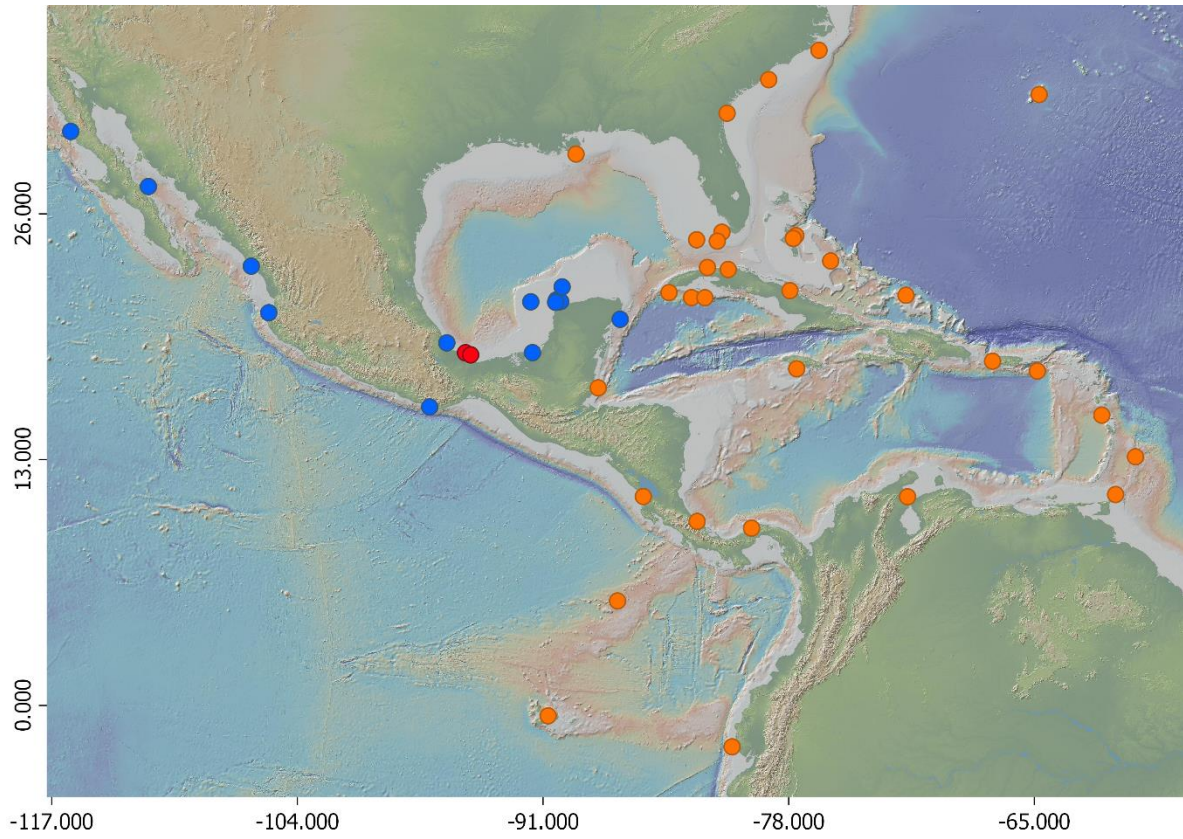


Figura 13. Distribución de *Cirolana parva*: puntos naranjas registros mundiales, puntos azules registros en México y puntos rojos localidades del presente estudio.

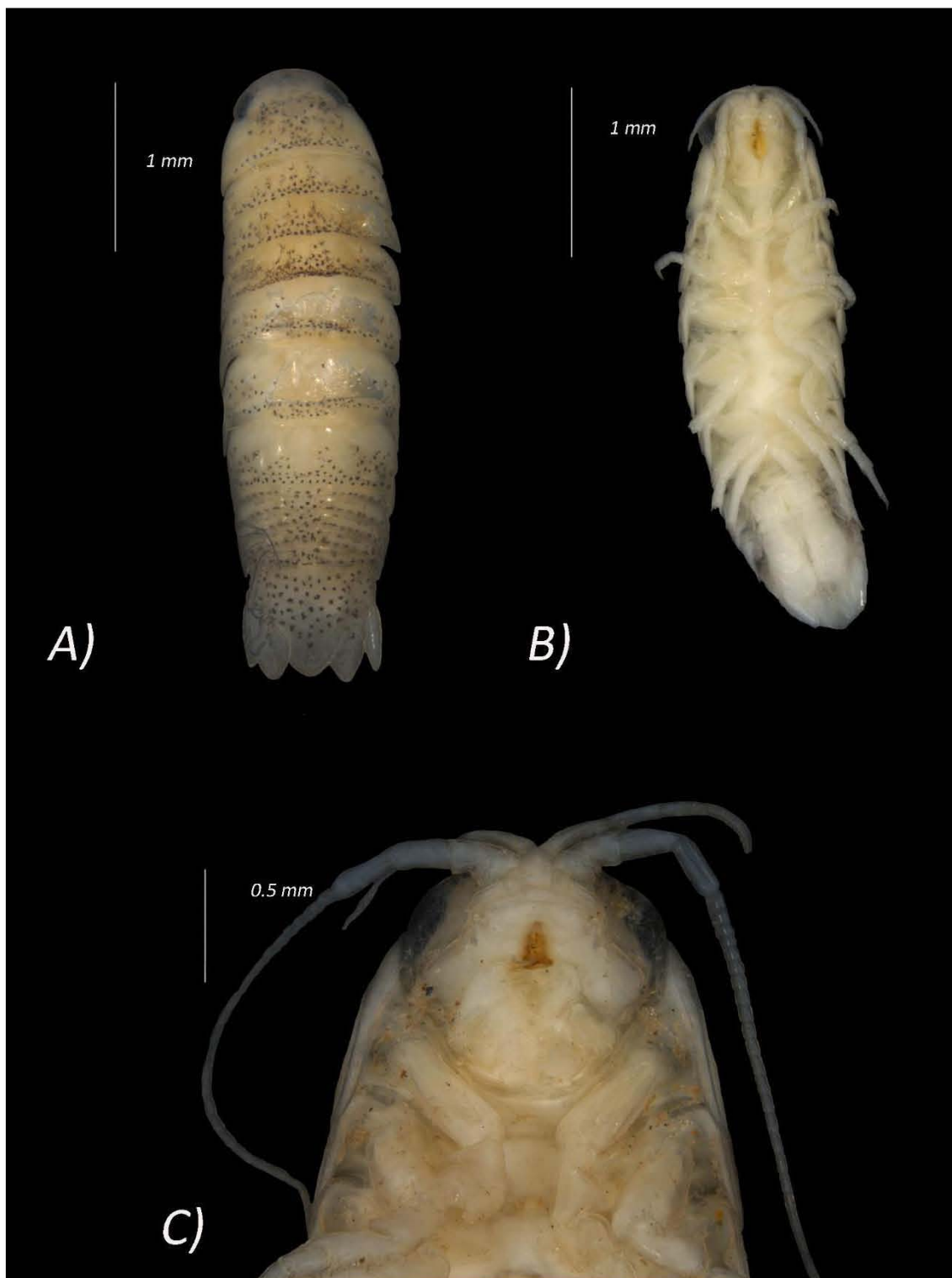


Figura 14. *Cirolana parva* A) Vista dorsal de cuerpo completo B) Vista ventral de cuerpo completo C) Vista dorsal, ampliación del cefalón

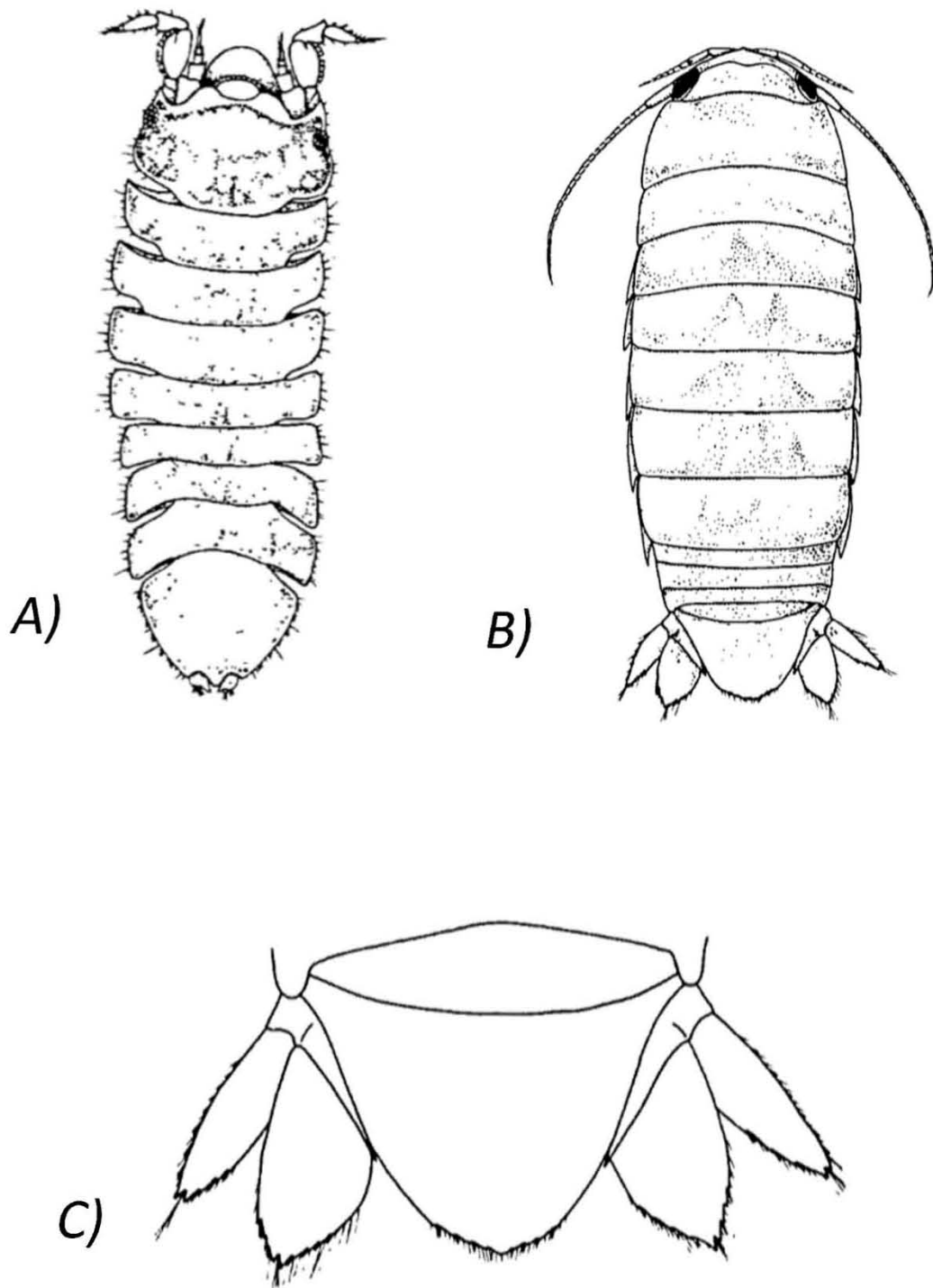


Figura 15. *Joeropsis rathbunae*: A) vista dorsal del cuerpo completo; *Cirolana parva*: B) vista dorsal del cuerpo completo C) Vista dorsal, ampliación del pleotelson (Tomado y modificado de Kensley y Schotte, 1989).

Género ***Colopisthus*** Richardson, 1902

Cefalón más ancho que largo, ojos localizados anterolateralmente, frente triangular. Ambos pares de antenas cortas; anténula tan o un poco más larga que el cefalón; antena se extiende hasta el margen posterior del primer pereionito. Pleon consiste en tres pleonitos, libres y pequeños, el resto ocultos por el pereionito siete. Pleotelson triangular con una cresta media longitudinal (modificado de Richardson, 1902; 1905; Kensley y Schotte, 1989).

***Colopisthus cavalier*** Moore y Brusca, 2003

(Figs. 17, 20 A-B)

*Colopisthus cavalier* Moore y Brusca, 2003: pp.1349-1355, Lám.4; Lám. 18, Figs. A-B.

**Diagnosis:** Primer par de pereiópodos con el margen inferior del mero, armado con cuatro a seis cerdas molariformes; carpo con cuatro espinas cónicas en el margen inferior; propodio con dos cerdas complejas y 4-5 espinas cónicas.

**Descripción:** El cuerpo no presenta cerdas, coloración nula. Cefalón claramente ovalado, más corto que el pereionito uno y con dos tubérculos localizados entre ambos ojos; margen frontal con una ligera proyección; ojos compuestos, anterolaterales y pequeños. Anténula corta, no más larga que el pereionito uno. Antena corta, pero más larga que la anténula, nunca rebasa el pereionito dos.

Pereiación consta de siete somitas bien definidas, pereionito uno y siete son más grandes que los intermedios, pereionito uno presenta el margen anterior en forma de "u", placas coxales muy reducidas y cuadrangulares; pereionitos 2-6 muy parecidos en forma y tamaño; placas coxales 2-3 pequeñas más largas que anchas, placa coxal cuatro tiene forma de campana, placa coxal 5-7 anchas adelgazándose posteriormente.

Pleon consta de cinco somitas; pleonito uno libre, pleonitos 2-5 fusionados.



Pleotelson ancho con forma triangular, con una cresta media claramente visible y dos espinas en la parte posterior; los urópodos birrámeos, margen interno crenado donde se observan dos espinas prominentes en el exópodo y endópodo.

**Material Examinado:** 4 ♀, Playa de Montepío, (18°38'44" N, 95°05'44" O), Los Tuxtlas, municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, 10-julio-2003, **CNCR 25216**.

**Ejemplar tipo:** Holotipo hembra y seis Paratipos hembras, de Barbuda, Punta Española, expedición Bredin en 1958, estación 112a-58, recolectada por Smitt y Shuster No. Cat. USNM 217237 (Moore y Brusca, 2003).

**Distribución Geográfica:** (Fig. 16)

**Registros mundiales:** Atlántico occidental.- Barbuda, Punta Española (Moore y Brusca, 2003).

**Registros para México:** Ninguno

**Hábitat y batimetría:** En la localidad tipo fue encontrado en la playa en la zona intersticial, así como en corales del género *Porites* (Moore y Brusca, 2003), en las costas mexicanas se encontró en bioconglomerado a 1m de profundidad.

**Observaciones:** En una identificación preliminar estos ejemplares se habían reconocido como *Colopisthus parvus*, sin embargo, al integrar la descripción morfológica, se observaron características como la presencia de tubérculos cefálicos, que no coincidían con dicha especie. Posteriormente se identificó como *C. cavalier*, por la presencia y cantidad de diferentes tipos de cerdas en el mero y propodio, así como dos tubérculos cefálicos.

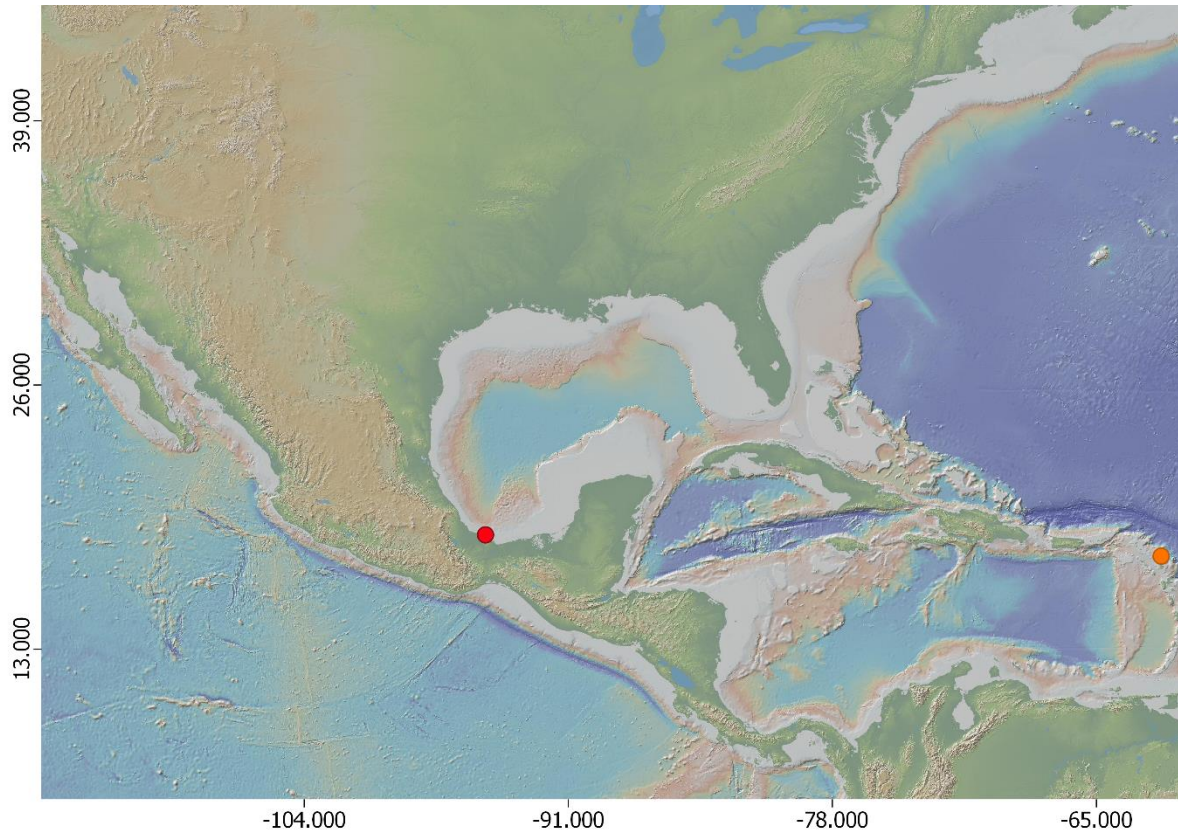


Figura 16. Distribución de *Colopisthus cavalier*. puntos naranjas registros mundiales y puntos rojos localidades del presente estudio.

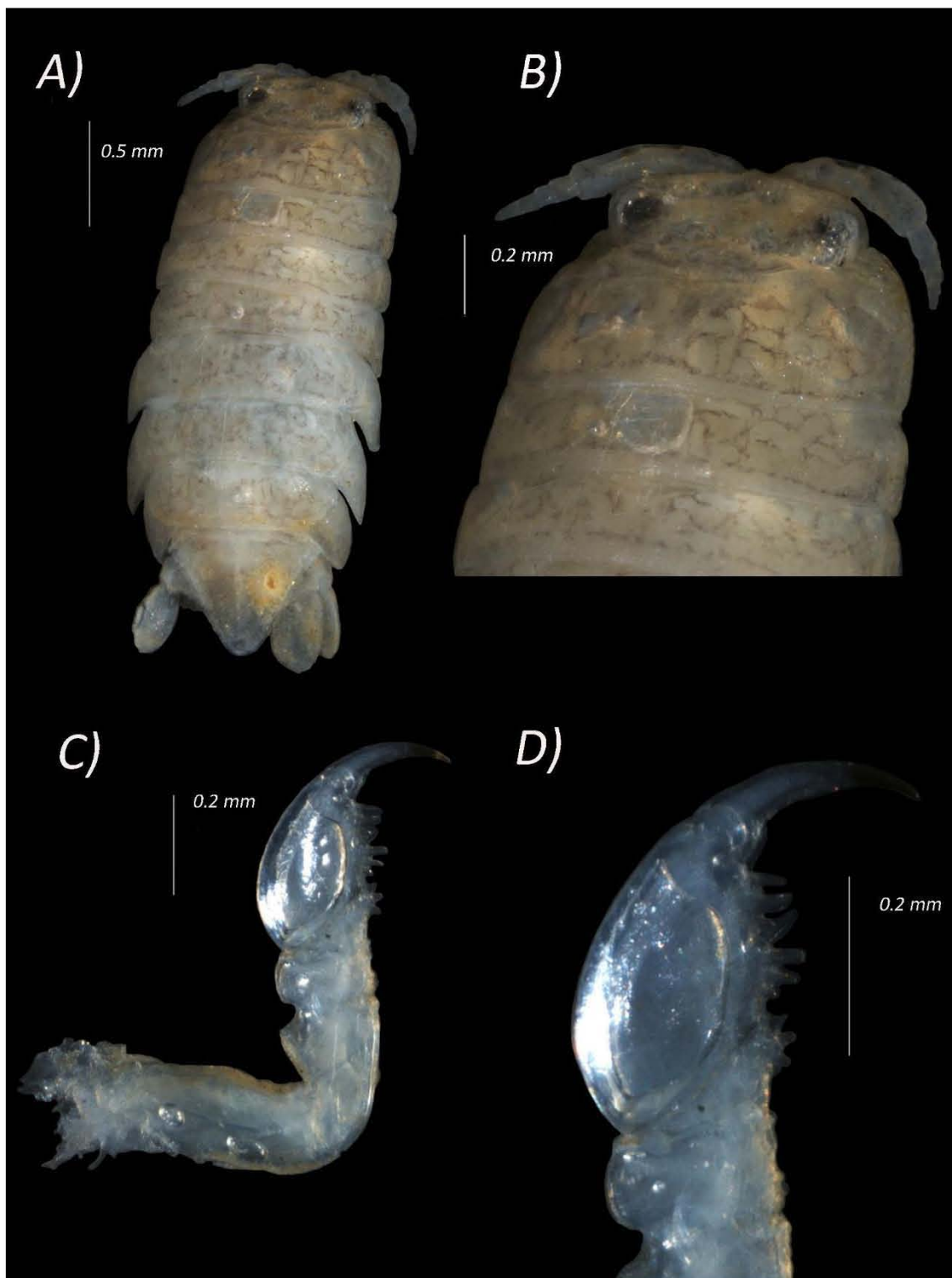


Figura 17. *Colopisthus cavalier* A) Vista dorsal del cuerpo completo, B) Vista dorsal, ampliación al cefalón, C) Pereiópodo 1 (derecho), D) Aumento al Pereiópodo 1 (derecho).

## ***Colopisthus parvus* Richardson, 1902**

(Figs. 19, 20 C-D)

*Colopisthus parvus* Richardson, 1902: pp. 289-290, pl. 38, figs. 33-36; 1905: p. 137, fig. 119.- Menzies y Glynn, 1968; p. 41, figs. 16-17.- Schultz, 1969: p. 168, fig. 257.- Bruce, 1985: p. 714.- Kensley y Schotte, 1989: p. 147, fig. 66.- Moore y Brusca, 2003: p. 1355 figs. 15-22.- Campos, 2003: p. 84.- Hernández-Álvarez y Álvarez, 2007: p. 28.- Hernández *et al.*, 2010: p. 144.- Vasallo *et al.*, 2014: p.355.- Ortiz-Touzet y Cházaro-Olvera, 2017: p. 66, fig. 72.

**Diagnosis:** Cefalón pequeño y ovoide, superficie lisa sin ningún tipo de ornamentaciones, ojos pequeños localizados anterolateralmente. Mero del primer pereiópodo, con dos o tres cerdas molariformes en el margen inferior.

**Descripción:** Cuerpo no presenta coloración uniforme, sin embargo, presenta cromatóforos con forma irregular color negro distribuidos en todo el cuerpo.

Cefalón pequeño y ovoide, superficie dorsal lisa sin ningún tipo de ornamentaciones; ojos pequeños localizados anterolateralmente. Anténula compuesta de seis artejos; antena por 10. Lámina frontal con forma de corazón, presenta dos denticiones lateroposteriores; clípeo triangular ensanchándose lateralmente en la base y rodeando el labrum que es transversalmente oval.

Pereión consta de siete somitas bien diferenciadas; pereionito uno ligeramente más grande que el resto; 2-7 muy parecidos en forma y tamaño; placas coxales 1-3 no son visibles en posición dorsal; placas coxales 4-7 visibles en posición dorsal; todas presentan una forma semirectangular alargándose hacia la parte posterior.

Pleon consta de cinco somitas libres, pleonitos 1-2 no son visibles en posición dorsal, pleonitos 3-5 visibles en posición dorsal.

Pleotelson subtriangular con una cresta media longitudinal claramente visible; urópodos lamelares, endópodo ligeramente más largo que el exópodo; exópodo presenta margen interno crenado y armado de dos espinas.

**Material Examinado:** 82 ♀, 17 ♂, Playa de Montepío, (18°38'44" N, 95°05'44" O), Los Tuxtlas, municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, 10-julio-2003,

**CNCR 25220**; 14-febrero-2014, **CNCR 25254**; 2-abril-2004, **CNCR25268**; sin fecha, **CNCR 25294**; 7-abril-2007, **CNCR 25980**; 6-mayo-2008, **CNCR 25984**; sin fecha, **CNCR 28160**. Playa de Balzapote, (18°37'40.2" N, 95°04'41.3" O), Los Tuxtlas, Municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, 23-abril-2015, **CNCR 30845**; 9-junio-2017, **CNCR 34851**; 24-agosto-2017, **CNCR 34854**; 5-abril-2018, **CNCR 34866**; 9-junio-2017, **CNCR 34868**.

**Ejemplar tipo:** En Bermuda, museo Peabody, Universidad de Yale, No. Cat. 3179 (Richardson, 1905).

**Distribución Geográfica:** (Fig. 18)

**Registros mundiales:** Atlántico occidental.- Castle Harbor, bahías de St. George Parish, Waterloo, Devonshire y Bailey en Bermuda (Richardson, 1905; Moore y Brusca, 2003). Colombia (Campos, 2003). Puerto Rico y Tobago (Kensley y Schotte, 1994).

**Registros para México:** Atlántico occidental.- Playa Montepío, Veracruz (Hernández-Álvarez y Álvarez, 2007, Hernández *et al.*, 2010; Vasallo *et al.*, 2014).

**Hábitat y batimetría:** En este estudio se localizaron principalmente dentro de la bioconglomerado que se forma en la superficie de las rocas a 1m de profundidad constituyendo parte de la criptofauna, sin embargo, también se han registrado en las primeras etapas de sucesión biológica (Hernández-Álvarez, 2009), en algas rojas del orden Corallinales (Brusca y Moore, 2003).

**Observaciones:** Se realizó una búsqueda en la bibliografía especializada, así como en la descripción original y en la plataforma digital WORMS, para conocer al espécimen tipo de *C. parvus*, sin embargo, en las fuentes consultadas únicamente se mencionaba al ejemplar tipo sin ser específicas, siendo la información poco clara.

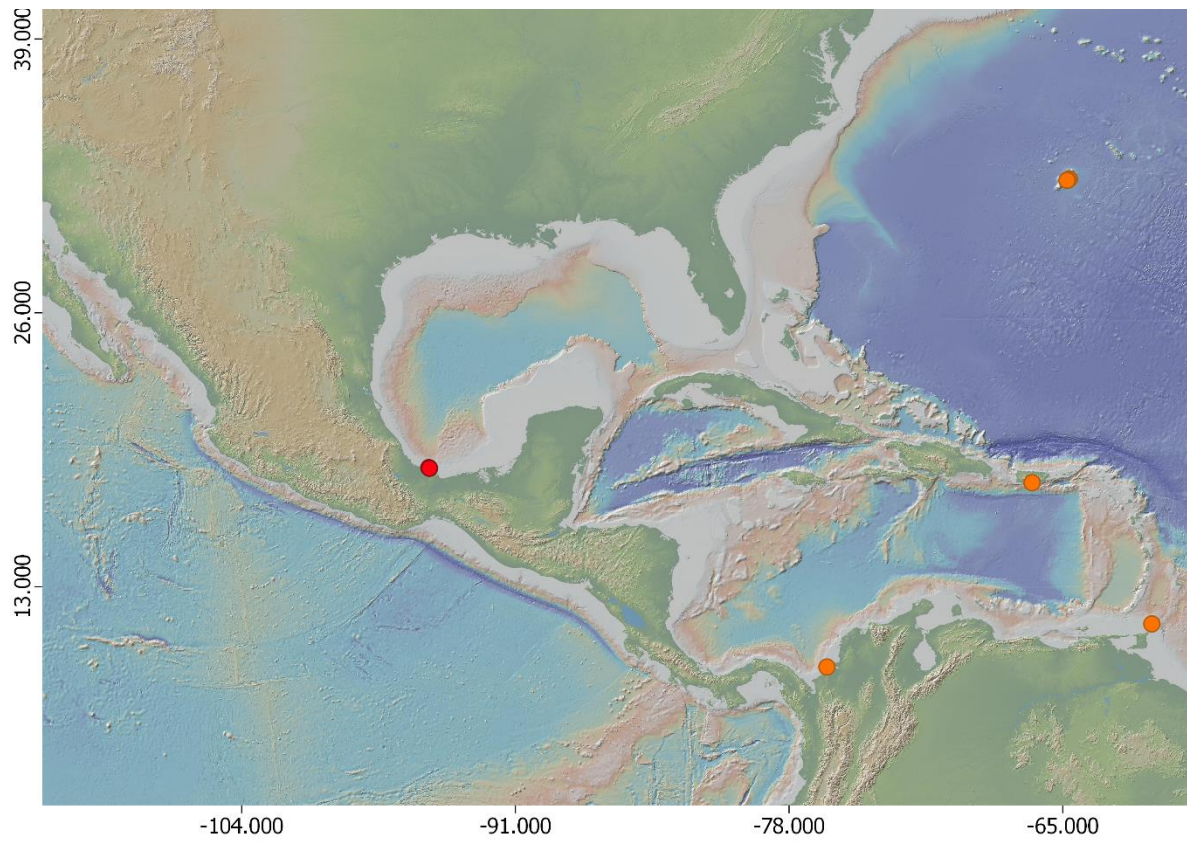


Figura 18. Distribución de *Colopisthus parvus*: puntos rojos, registros mundiales y puntos naranjas localidades del presente estudio.

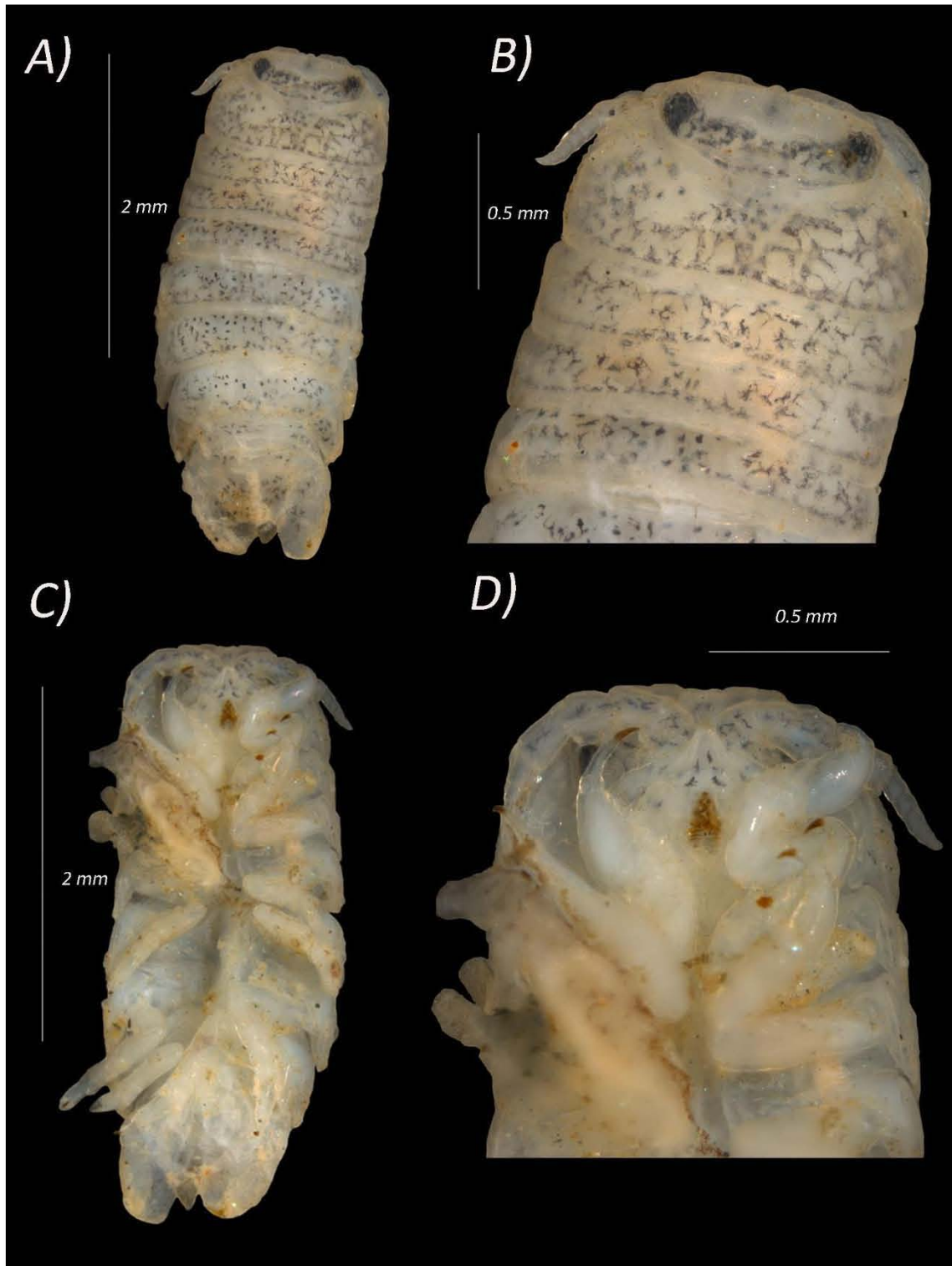


Figura 19. *Colopisthus parvus*: A) Vista dorsal de cuerpo completo B) Vista dorsal, ampliación del cefalón C) Vista ventral de cuerpo completo D) Vista ventral, ampliación del cefalón.

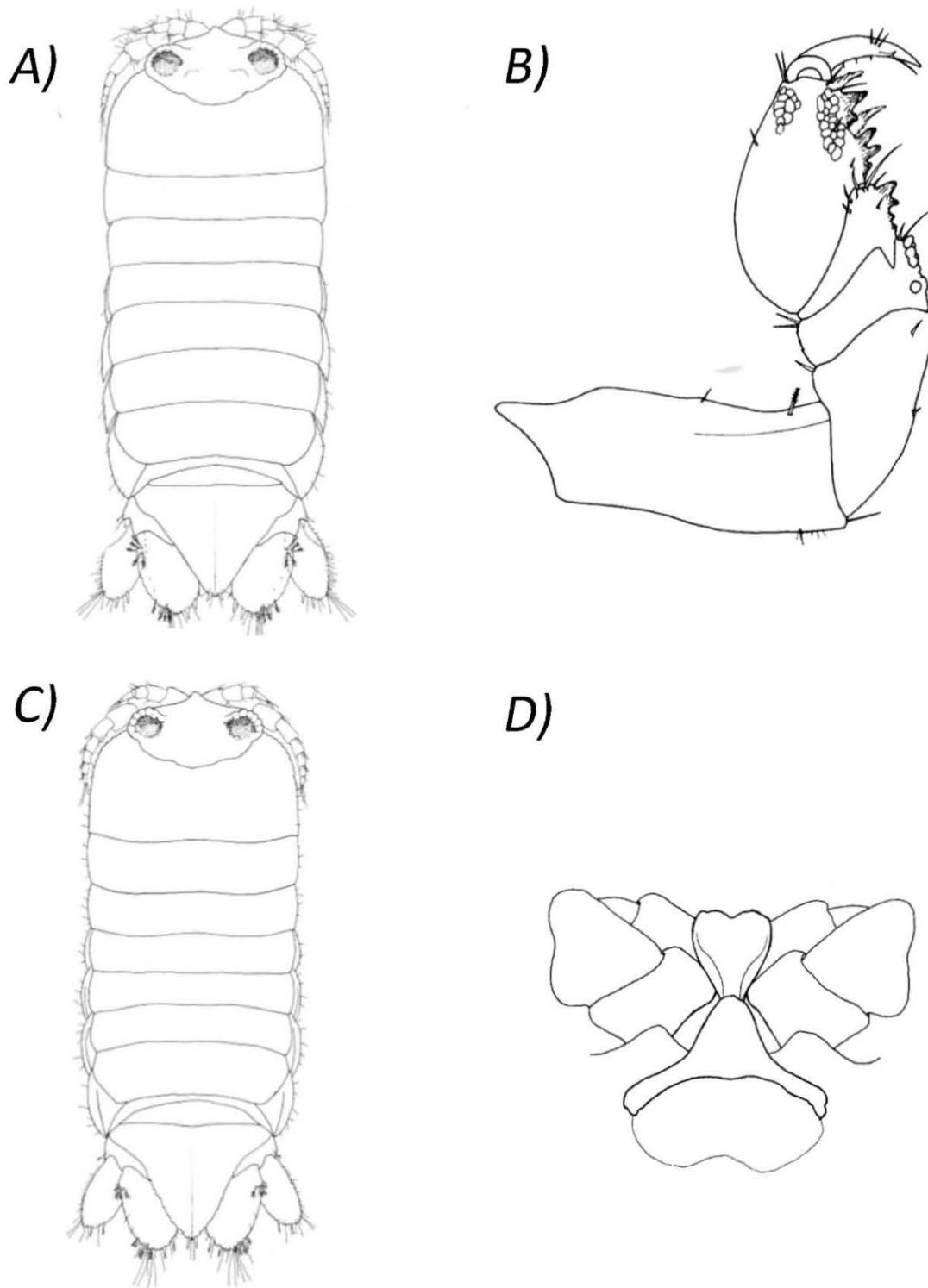


Figura 20. *Colopisthus cavalier*. A) Vista dorsal del cuerpo completo, B) Primer pereiópodo; *Colopisthus parvus*: C) Vista dorsal del cuerpo completo, D) Vista ventral, aumento al cefalón (Lámina frontal).



## Género *Eurydice* Leach, 1815

Cuerpo con el dorso liso, sin ornamentaciones, rostro diminuto o ausente; ojos pequeños a grandes; las omatidias se extienden en posición ventral. Pedúnculo antenular con 2-3 artejos. Antena mucho más larga que anténula, conformada de cuatro artejos en el pedúnculo. Lámina frontal reducida, angosta; clípeo proyectado usualmente ventral con forma de espada. Maxilípedo con los enditos reducidos y carentes de ganchos. Mandíbulas con el proceso incisivo tridentado; *lacinia mobilis* y procesos molares bien desarrollados. Pereionitos 1-2 similares en tamaño, placas coxales 2-7 incrementando progresivamente su tamaño y agudeza hacia los pereionitos posteriores. Pereiópodos 1-3 más cortos que los pereiópodos 4-7, estos últimos ambulatorios; todos los pereiópodos con dactilo simples. Pleon con cinco somitas más el pleotelson. Pleópodos 1-2 muy similares, presentan branquias submembranas. Pleonito cinco no sobrelapado con el cuarto; Pleópodo 5 carece de un margen con cerdas. Pleotelson con la porción posterior redondeada, truncada o subaguda. Urópodos no más largos que el pleotelson; penes largos bien desarrollados. Dimorfismo sexual evidente; los machos son más alargados, con el pleon con frecuencia tan largo como el pereión y los flagelos antenales más largos (Modificado de Leach, 1815; Menzies y Glynn, 1968; Brusca, 1980; Brusca e Iverson, 1985; Bruce, 1986; Kensley y Schotte, 1989; Brusca *et al.*, 1995; Espinosa-Pérez, 1999).

### *Eurydice personata* Kensley, 1987

(Figs. 22, 25 A-B)

*Eurydice personata* Kensley, 1987: pp. 568-570, figs.- Kensley y Schotte, 1989: p. 149, figs. 66 F-G, 67 C.- Schotte *et al.*, 1991: 255.- Kensley y Schotte, 1994: p. 484.- Ortiz y Lalana, 2018: p.111.

**Diagnosis:** Pleotelson grande y convexo, margen lateral ligeramente aserrado, margen posterior con cuatro espinas grandes. Lámina frontal lanceolada y terminada en punta, ligeramente proyectada hacia afuera, entre las bases de las anténulas y adelgazándose posteriormente en forma de quilla; clípeo triangular.

**Descripción:** El cuerpo es alargado, cerca de cuatro veces la anchura, sin cerdas alrededor; superficie dorsal con cromatóforos irregulares de color negro formando un patrón que semeja bandas longitudinales.

Cefalón oval, ligeramente encajado en el primer pereionito. Ojos en posición lateral, grandes, compuestos bien separados y definidos, presentando alrededor de 42 omatidias. Anténulas más cortas que las antenas, segundo artejo del pedúnculo articulado al primero formando un ángulo recto, flagelo con seis segmentos. Antenas con cuatro artejos en el pedúnculo, el tercero con 4-6 espinas distales esbeltas y claramente visibles, flagelo antenal conformado por 17 artejos extendiéndose hasta el séptimo segmento del pereion. Lámina frontal proyectada anteriormente, presentando una forma lanceolada y adelgazándose posteriormente, en forma de quilla. Clípeo triangular.

Pereiación presenta siete somitas bien definidas, pereionito uno con un ligero hundimiento en la parte anterior donde va insertado el cefalón, el resto son similares en tamaño y forma. Pereiópodos 1-3 similares, prensiles, con el isquio, mero y carpo, reducidos, isquio del pereiópodo uno, armado con una extensión anterodistal terminada en una espina esbelta y aguda; pereiópodos 4-7 presentan el isquio, mero y carpo, normalmente alargados, todos los apéndices presentan cerdas en el mero, carpo y propodio.

Pleon, presenta cinco somitas bien diferenciadas, cada uno con la placa coxal visible dorsalmente, regulares en forma y tamaño, Pleópodos birrámeos, el exópodo presenta forma de opérculo, el endópodo es más largo que ancho con una forma ovalada, ambos presentan cerdas, articuladas a un artejo basal trapezoidal.

Pleotelson más ancho que largo, subtriangular y con una excavación anterior en el dorso, semicircular; márgenes laterales suavemente redondeados; margen posterior convexo, ligeramente aserrado y con cuatro espinas, el par interno más largo que el externo, tan largas como cinco a seis veces su ancho.

**Material examinado:** 27 ♀, 15 ♂, Playa de Montepío, (18°38'44" N, 95°05'44" O), Los Tuxtlas, Municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, **CNCR 34518**; 8-junio-2017, **CNCR 34520**; 8-agosto-2018, **CNCR 34878**.

**Ejemplar tipo:** Holotipo de isla Mona en Puerto Rico, depositado en el Museo de Historia Natural de EUA., No. de Cat. USNM-211436 (Kensley, 1987).

**Distribución Geográfica:** (Fig. 21)

**Registros mundiales:** Atlántico occidental.- Sur de Carolina; Georgia; Miami, Florida, EUA.; Norte de Binimi, Bahama, Puerto Rico, (Kensley 1987). Playa El Resguardo, cayo Grande Cuba (Ortiz y Lalana, 2018). Bermuda; Haití; Venezuela (Kensley y Schotte, 1989). Tobago (Kensley y Schotte, 1994).

**Registros para México:** Ninguno.

**Hábitat y batimetría:** El género *Eurydice* se encuentra asociado principalmente a playas arenosas, esto se debe a que presentan hábitos exclusivamente intersticiales (Poore y Bruce, 2012), sin embargo, se pueden encontrar desde la zona intermareal hasta profundidades de 34 m (Kensley y Schotte, 1989).

**Observaciones:** Esta especie únicamente se encontró en sustrato arenoso intersticial, en los meses de junio y agosto correspondientes a la época de lluvias en verano.

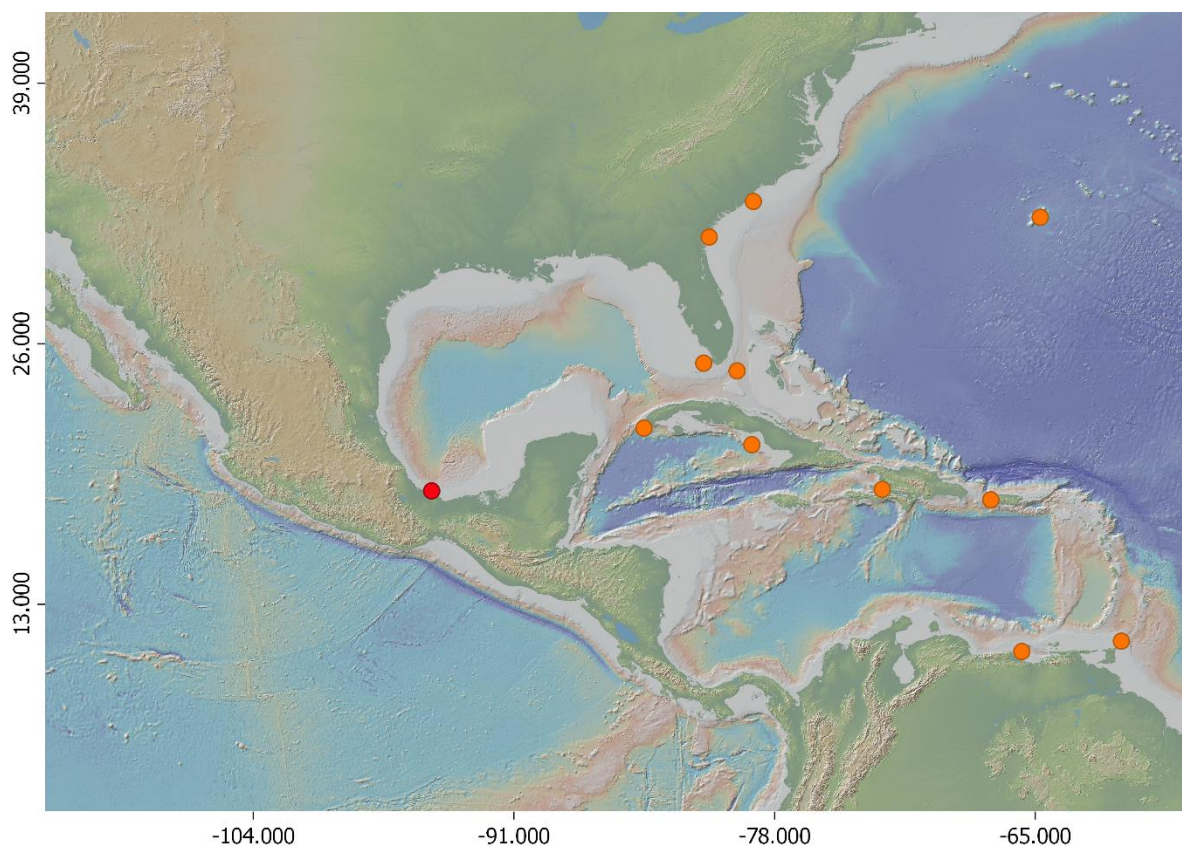


Figura 21. Distribución de *Eurydice personata*: puntos naranjas registros mundiales y punto rojo playa Montepío.

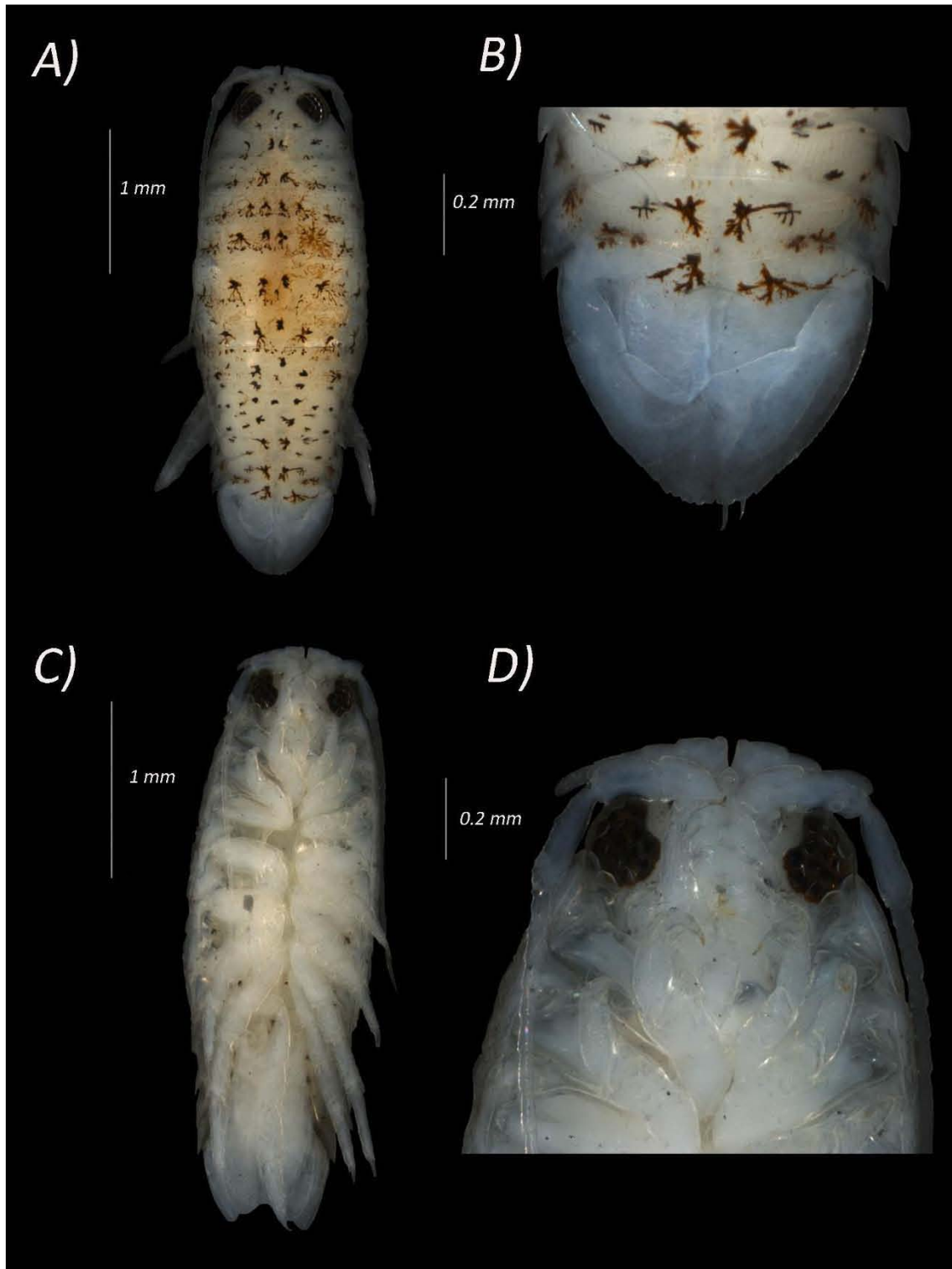


Figura 22. *Eurydice personata*: A) Vista dorsal del cuerpo completo, B) Vista dorsal, aumento al pleotelson, C) Vista ventral del cuerpo completo, D) Vista ventral, aumento al cefalón.

## Género *Excirolana* Richardson, 1912

Cuerpo liso, cefalón con rostro prominente y dilatado anteriormente en forma de espátula, separando las bases antenulares; proyección rostral fusionada con la lámina frontal. Lámina frontal siempre más larga que ancha. Clípeo corto, proyectado en forma de espada. Anténula con el pedúnculo compuesto de tres artejos lineales, en algunas ocasiones los artejos 1-2 pueden estar fusionados; Antena con 4-5 artejos en el pedúnculo. Mandíbula con el proceso incisivo tridentado y ancho; en muchas especies el proceso incisivo de la mandíbula izquierda con cuatro dientes. Maxilípodo alargado, palpo de 5 artejos endito del maxilípodo con un gancho único. Pereiópodos ambulatorios; isquio, mero, carpo, propodio con espinas; dactilo con una espina accesoria en su base. Pleon con 5 somitas libres; primer pleonito parcial o totalmente cubierto por el séptimo pleonito. Pleópodos 1-4 con espinas de acoplamiento en la base. Pleópodos 3-5 carecen de cerdas en sobre el margen. Apéndice masculino articulado en la base o en medio del margen interno del endópodo del segundo pleópodo.; pleonito cinco no sobrelapado por el cuarto. Pleotelson con dos depresiones anteriores sobre la superficie dorsal, una a cada lado de la línea media; ápice subagudo o redondeado, no dentado ni excavado, con o sin espinas y con cerdas plumosas marginales. Urópodos de igual tamaño o mayor que el pleotelson, articulados laterlamente. Exópodo de la misma o mayor longitud que el endópodo; margen externo casi siempre sin cerdas o espinas (Brusca, 1980; Brusca *et al.*, 1985; Brusca e Iverson, 1986; Bruce, 1986; Kensley y Schotte, 1989; Espinosa-Pérez, 1999).

### *Excirolana braziliensis* Richardson, 1912

(Figs. 24, 25 C-D)

*Excirolana braziliensis* Richardson, 1912: pp. 203-204, fig. 2.

*Excirolana braziliensis* Nierstranz, 1931: p. 149.- Wade, 1967: p. 512.- 7.- Glynn *et al.*, 1975: p. 509.- Dexter, 1976: p. 481; 1979: p. 543.- Brusca, 1980: 227, fig. 12.9.- Carvacho y Haasmann, 1984: 16.- Brusca e Iverson, 1985: pp. 31-34, fig. 11a.- Bruce, 1985: p 714.- Zuñiga *et al.*, 1985: p. 9.- p 296; 1989: p. 143.- Kensley y Schotte, 1989: pp. 150-153, figs. 68 A-C, 69 A-C.- Ríos y Ramos, 1990: p. 87, fig. 5A.- Schotte *et al.*, 1991: p. 255.- Brusca *et al.*, 1995: pp. 54-57, figs. 35 C-D, 36-48.-

Espinosa-Pérez, 1999: pp. 72-74.- Sáynes-Bedolla, 2007: pp. 113-39, figs. 1-22.- Schotte *et al.*, 2009: p. 982.- Sponer y Lessios, 2009: pp. 220-228.- Losada-Tourinho *et al.*, 2016: pp.197-201.- Ortiz-Touzet y Cházaro-Olvera, 2017: p. 28, fig. 75.

*Cirolana Koepcke* Bott, 1954: p. 107, fig. 1. Carvacho, 1977: p. 30, fig. 2.

*Cirolana mayana* Dexter, 1972: p. 449.

*Cirolana salvadorensis* Dexter, 1974: p. 51.

**Diagnosis:** Pleotelson semicircular grande, con dos depresiones dorsales circulares en la porción anterior, conectadas por un borde; margen posterior ligeramente aserrado y con cerdas. Lámina frontal visible dorsalmente y sobresaliendo anteriormente entre la base de las antenas, esbelta ventralmente. Urópodos con el endópodo subcuadrangular, dos veces más corto que el exópodo. *Labrum* semicircular con el borde posterior suavemente bilobulado.

**Descripción:** Cuerpo sin coloración, pero dorsalmente presenta una serie de reticulaciones irregulares (cromatóforos dendríticos) color negro en todo el cuerpo, en el cefalón ocupan el área interocular, en el pereion forman una banda en la porción media y en el pleon se arreglan en dos bandas laterales anchas.

Cefalón moderadamente encajado en el primer pereionito, ovoide y pequeño, la frente se encuentra proyectada con terminación en punta; ojos grandes y compuestos, ubicados lateralmente. Anténula con un artejo en el pedúnculo y 6 segmentos en el flagelo. Antena compuesta de cinco artejos del pedúnculo y 11 segmentos en el flagelo. Lámina frontal visible y ensanchada dorsalmente, sobresale anteriormente de entre la base de las antenas; ventralmente es esbelta; clípeo triangular con extensiones laterales esbeltas y abarcando todo el margen del labrum, este último; semicircular con el borde posterior suavemente bilobulado.

Pereión consta de siete somitas bien diferenciadas; pereionito uno más grande que el resto; pereionitos 2-7 muy similares en forma y tamaño; las placas coxales no son visibles dorsalmente; Placas coxales 1-3 cuadrangulares, placas coxales 4-7 subcuadrangulares alargándose posteriormente.

Pleon consta de cinco somitas, pleonito uno no es visible, se encuentra por debajo el séptimo pereionito; pleonitos 2-5 visibles en vista dorsal, todos los

pleonitos presentan un arreglo de estrías longitudinales que coinciden con líneas negras con la misma orientación.

Pleotelson semicircular grande, superficie dorsal con dos cavidades laterales, conectadas entre sí por un borde; margen posterior ligeramente aserrado y con cerdas; urópodos lamelares, exópodo dos veces más grande que el endópodo, endópodo subcuadrangular.

**Material examinado:** 48 ♀, 13 ♂, Playa de Montepío, (18°38'44" N, 95°05'44" O), Los Tuxtlas, municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, 6-octubre-2017, **34519**.

**Ejemplar tipo:** Holotipo recolectado frente a cabo San Roque, Brasil; depositado en la colección del Museo de Historia Natural de EUA., No. Cat. USNM-43655 (Richardson, 1912; Espinosa-Pérez, 1999).

**Distribución Geográfica:** (Fig. 23)

**Registros mundiales:** Pacífico oriental.- Playa Barranca, Perú; Valparaíso Caleta Errazuris y Guanaqueros, Chile (Carvacho, 1977; Carvacho y Haasmann, 1984; Zuñiga *et al.*, 1985). Bocas del Toro, Playa Shimmey, María Chiquita, Isla Santelmo, Isla Adentro, Causeway, Lab 8, Perico, Isla Culebra, Panamá, (Sponer y Lessios, 2009). Costa Rica (Dexter, 1974). Atlántico occidental.- Venezuela (Delgado *et al.*, 1998). Tobago (Kensley y Schotte, 1994). Cabo San Roque, Brasil (Espinosa-Pérez, 1999; Schotte *et al.*, 2009). Barra del Chuy, Archiras, Punta Diablo, Santa Isabel, Arachania, José Ignacio, Santa Mónica y Punta Negra, Uruguay (Losada-Tourinho *et al.*, 2016).

**Registros para México:** Océano pacífico.- San José, Baja California, Ensenada, Mazatlán, Sinaloa (Espinosa-Pérez, 1999). Puerto Peñasco, Sonora y Topolobampo Sinaloa (Dexter, 1976). Bahía de Kino, Sonora, (Carvacho y Haasmann, 1984). Bahía de Santiago, Bahía Tenecatitla, Jalisco (Espinosa-Pérez, 1999). Salinas Cruz, Oaxaca (Dexter, 1976). Atlántico occidental.- Laguna de



Alvarado, Veracruz (Saynes-Bedolla, 2007). Champotón, Campeche (Carvacho y Haasmann, 1984).

**Hábitat y batimetría:** Son muy comunes en playas arenosas en la zona intermareal (viven entre los intersticios de los granos de arena).

**Observaciones:** Ríos y Ramos (1990), mencionan que es más fácil recolectar organismos de *E. braziliensis* durante marea baja, ya que queda al descubierto la franja de la playa en donde normalmente se ocultan, entre los intersticios de arena. Presenta una distribución geográfica muy amplia en América y actualmente, el estudio de sus poblaciones en diferentes localidades ha dejado en duda si se trata de una sola especie o de un complejo (Losada-Tourinho *et al.*, 2016). En la presente tesis, *E. braziliensis* fue encontrada únicamente en sustrato arenoso, en la época de nortes.

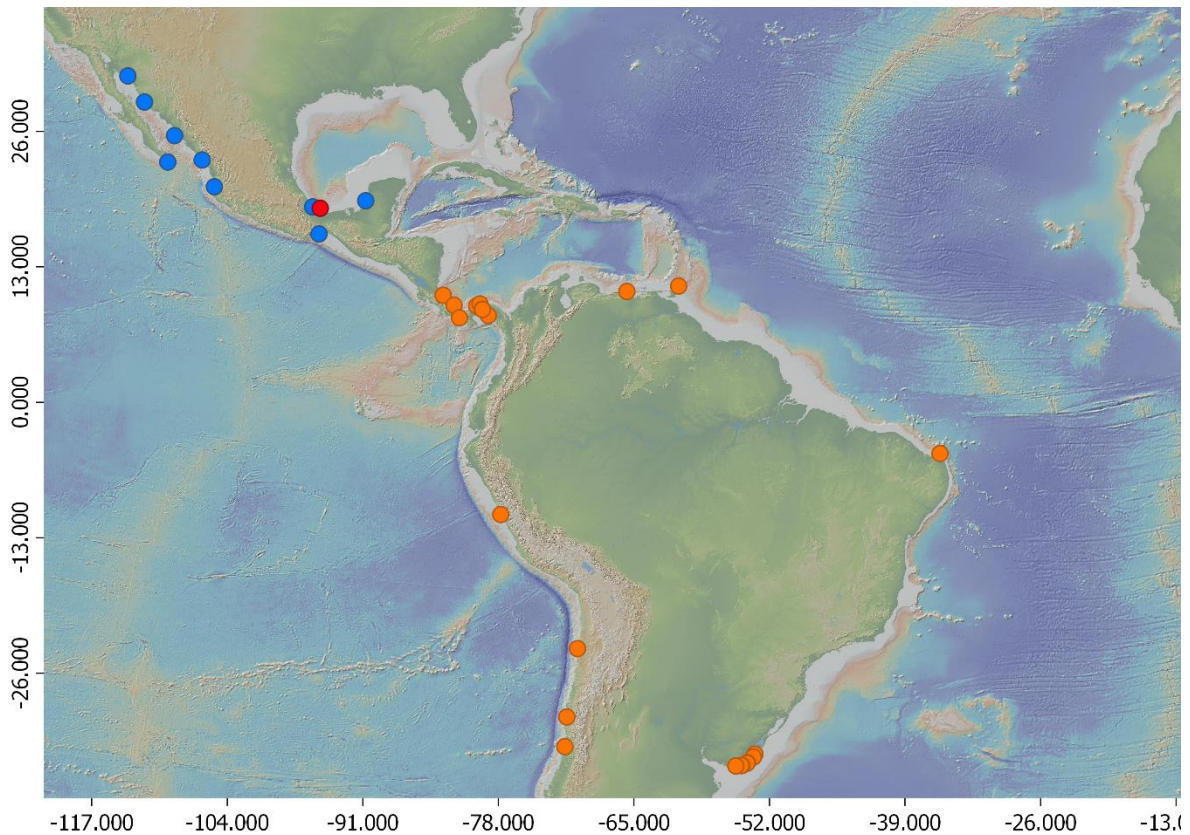


Figura 23. Distribución de *Excirolana braziliensis*: puntos naranjas registros mundiales, puntos azules registros en México y puntos rojos localidades del presente estudio.

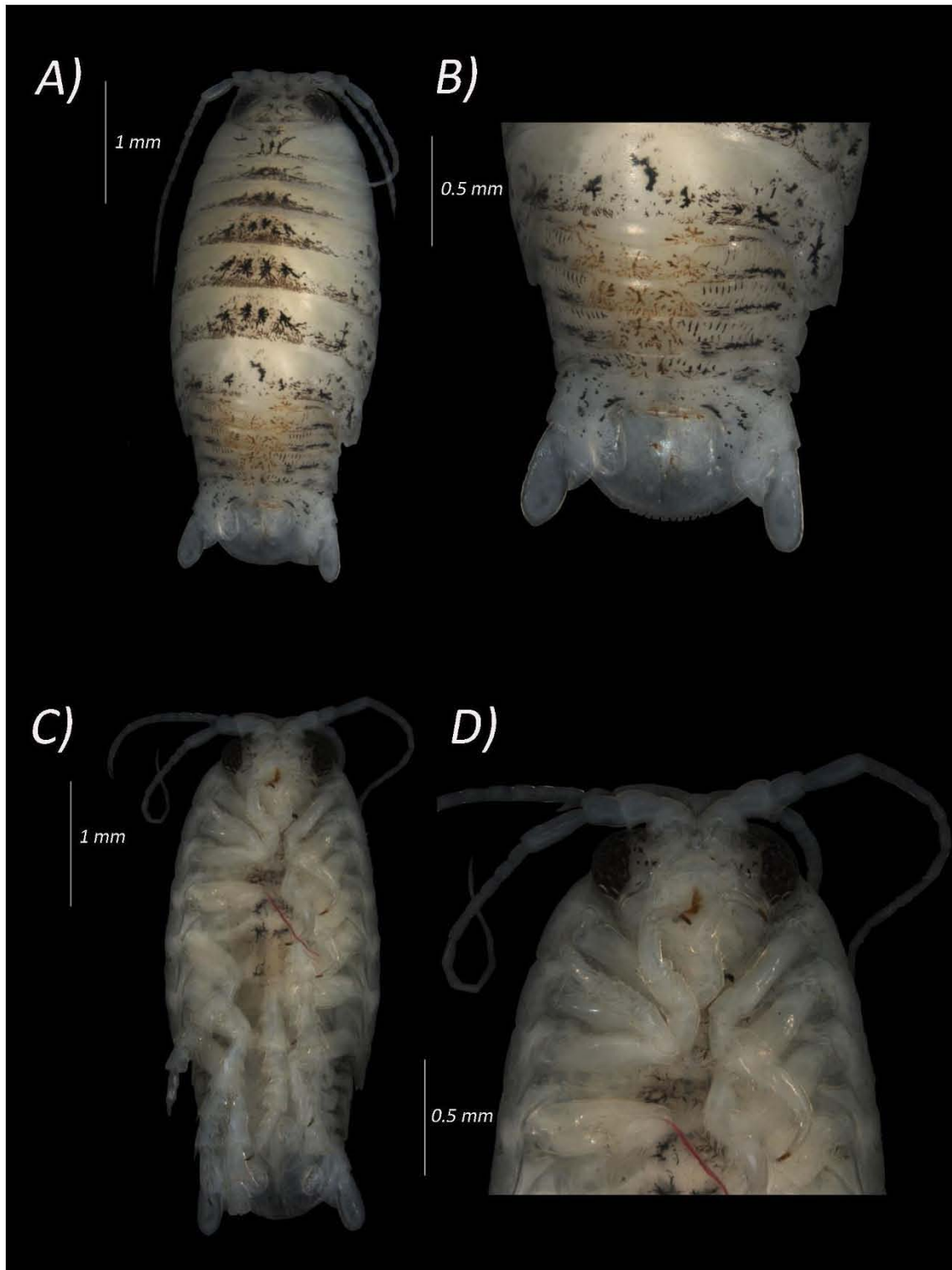


Figura 24. *Excirrolana braziliensis*: A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Vista dorsal, ampliación del pleotelson, C) Vista ventral de cuerpo completo, D) Vista ventral, ampliación del cefalón.

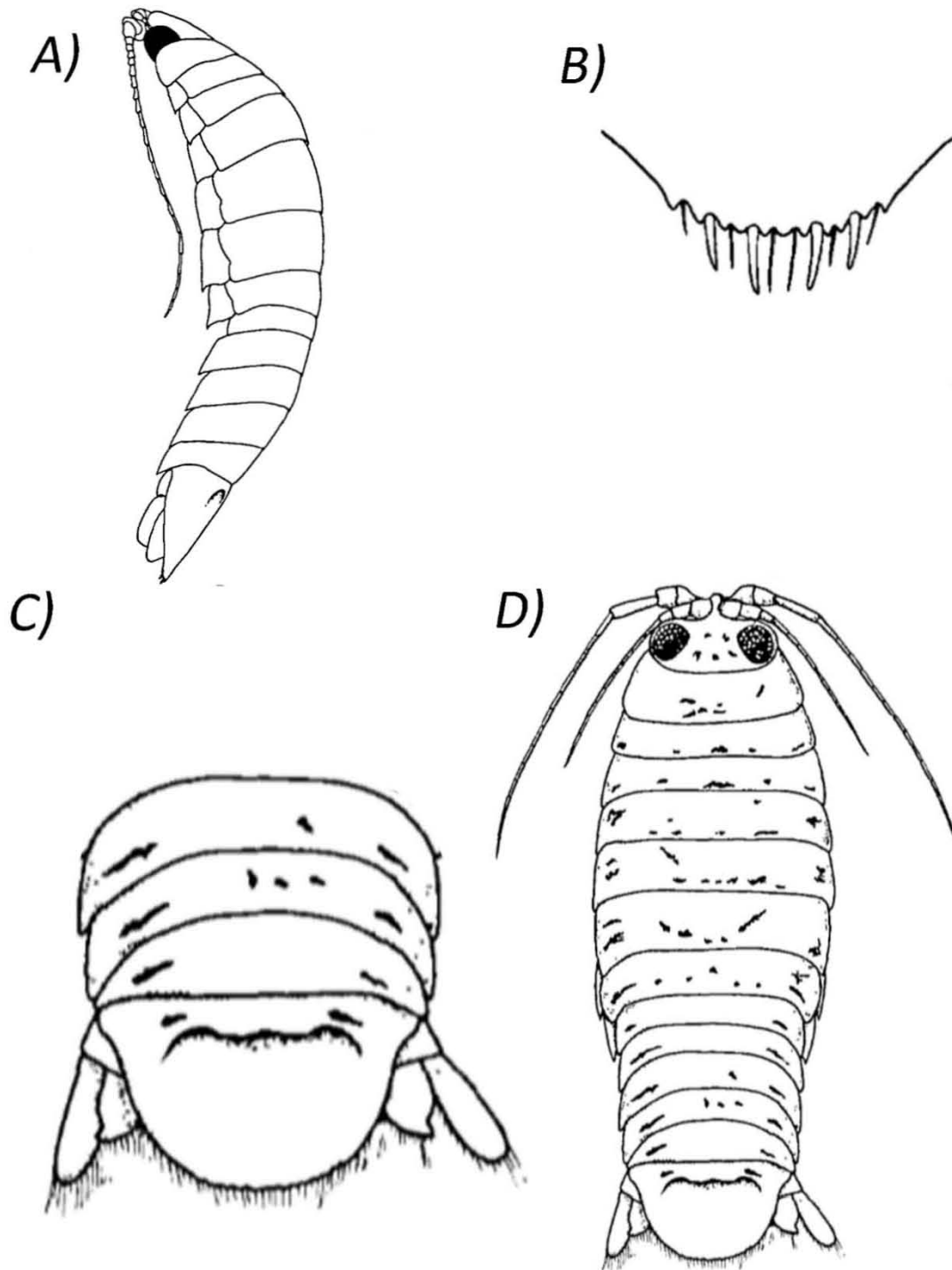


Figura 25. *Eurydice personata*: A) Vista lateral de cuerpo completo, B) Vista dorsal, ampliación del pleotelson; *Excirolana braziliensis*: C) Vista ventral, ampliación del pleotelson, D) Vista ventral de cuerpo completo (Tomado y modificado de Kensley y Schotte, 1989).

## Familia Corallanidae Hansen, 1890

Cuerpo simétrico, dorso moderadamente arqueado; a menudo ornamentado con cerdas, espinas y/o tubérculos dorsales, ojos usualmente grandes bien y desarrollados. Pedúnculo antenular con 2-3 artejos; flagelo multiarticulado; pedúnculo antenal con cinco artejos; artejos 4-5 alargados; flagelo multiarticulado. Lámina frontal presente y estrecha. Clípeo generalmente corto, ancho; puede o no rodear el labrum. Labrum usualmente pequeño, más angosto que el clípeo. Mandíbula estrecha con 2-3 dientes en el proceso incisivo; *lacinia mobilis* reducida o ausente. Maxilípedos con algunos artejos alargados (en algunos géneros), sin endito; palpo esbelto, con 3-5 artejos sin espinas apicales. Pereiópodos 1-3 usualmente prensiles (dactilo más largo que el propodio), ocasionalmente ambulatorios (dactilo más corto que el propodio); pereiópodos 4-7 siempre ambulatorios. Placas coxales distintivas en los pereiópodos 2-7. Pereionitos 1-5 libres. Pleópodos birrámeos todos lamelares, 1-5 con el exópodo ancho y con más cerdas en el endópodo; pleópodo 5 siempre sin cerdas marginales en el endópodo. Urópodos articulados anterolateralmente sobre el margen del pleotelson, ambas ramas articuladas. Dimorfismo sexual muy común, normalmente es evidente por la ornamentación dorsal del cuerpo (Menzies y Glynn, 1968; Brusca e Iverson, 1985; Kensley y Schotte, 1989; Espinosa-Pérez, 1999).

Clave para el reconocimiento de las especies de la familia Corallanidae registradas en el presente trabajo

- 6a.- Machos con tres tubérculos cefálicos, uno anterior y dos posteriores. Lámina frontal ligeramente alargada, anteriormente redondeada o subaguda ..... ***Excorallana tricornis*** (pág.76)
- 6b.- Machos con más de tres tubérculos cefálicos. Lámina frontal con otra morfología..... 7

7a.- Machos con cuatro tubérculos cefálicos, dos anteriores, dos posteriores y no presenta tubérculos en la base donde articulan las antenas. Lámina frontal con forma de campana ..... ***Excorallana quadricornis*** (pág.68)

7b.- Machos con seis tubérculos cefálicos, dos anteriores, dos posteriores y otro par en el artejo basal de las antenas. Lámina frontal subcuadrangular, ligeramente más ancha que larga ..... ***Excorallana sexticornis*** (pág.72)

#### Género ***Excorallana*** Stebbing, 1904

Cuerpo con el dorso frecuentemente ornamentado con cerdas, espinas y tubérculos dorsales. Ojos bien desarrollados y pigmentados, algunas veces continuos entre sí. Pedúnculo antenular de 2-3 artejos, artejo basal expandido; pedúnculo antenal con 5 artejos, artejos 4-5 elongados. Lámina frontal estrecha, clípeo y *labrum* anchos ambos muy cortos. Mandíbula con el proceso incisivos elongados y sus dientes cónicos y agudos; proceso molar y *lacinia mobilis* muy pequeños o ausentes; palpo con tres artejos. Maxílula con el lóbulo externo formado la espina alargada y recurvada. Maxila con el ápice bi o trilobulado y con cerdas espinosas. Maxilípodo con el palpo formado por cinco artejos, el tercero alargado, el doble de su anchura; enditos reducidos o ausentes. Pereiópodos 1-3 subprensiles o prensiles, con espinas cortas y redondeadas en el margen posterior del mero e isquio; pereiópodos 4-7 ambulatorios, con espinas y cerdas; propodio no dilatado. Pleonitos 1-5 llevan denticiones sobre el margen posterior. Artejo basal de los pleópodos 1-4, con 4-6 espinas de acoplamiento en el margen interno y un grupo de cerdas plumosas en posición ventral; pleópodos 2-5 con lóbulo pequeño en el margen lateral del mismo artejo basal. Pleotelson característico muy ornamentado (espinas y tubérculos); margen lateral del pleotelson con incisiones (Modificado de Delaney, 1984, 1989; Brusca e Iverson, 1985; Kensley y Schotte, 1989; Espinosa-Pérez, 1999).

***Excorallana quadricornis* Hansen, 1890**

(Figs. 27, 32 A-B)

*Corallana quadricornis* Hansen, 1890: p. 382, pl. 7, fig. 2.- Richardson, 1901: p. 518; 1902: p. 290.

*Exocorallana quadricornis* Richardson, 1905: p. 144, fig. 127.

*Excorallana quadricornis* Schultz, 1969: p. 210, fig. 334 A.- Kensley y Schotte, 1989: p. 165, figs. 75 C-D, 76 A-C.- Schotte *et al.*, 1991: p.256.- Gutiérrez, 2012: pp. 29, 31.- Ortiz *et al.*, 2013: p. 67.- Anguiano-Cruz, 2016: p. 23.- Ortiz-Touzet y Cházaro-Olvera, 2017: p. 63, fig. 67. Ortiz y Lalana, 2018: p. 111.

**Diagnosis:** Cefalón ovalado, ligeramente encajado en el primer pereionito, presenta cuatro tubérculos, dos pequeños cerca del margen anterolateral y dos posteriores cerca del margen ocular; ojos compuestos grandes y dorsolaterales. Lámina frontal presenta forma de campana, más larga y con el margen anterior redondeado. *Labrum* corto, mucho más largo que ancho y con el margen anterior suavemente redondeado en toda su extensión. Artejo basal de las anténulas, no producido anteriormente en un lóbulo triangular.

**Descripción:** Cuerpo con una serie de manchas irregulares de color negro en la superficie dorsal.

Cefalón ovalado, ligeramente encajado en el primer pereionito, dorso con cuatro tubérculos, dos pequeños cerca del margen anterolateral y dos posteriores cerca del margen ocular; ojos compuestos grandes y dorsolaterales. Anténulas y antenas bien desarrolladas, la primera más corta con tres artejos en el pedúnculo y nueve segmentos en el flagelo; antena más larga, pedúnculo con 3 artejos más largos que los del pedúnculo antenular, flagelo con 22 segmentos. Lámina frontal campanulada, *Labrum* mucho más largo que ancho, en el margen anterior se pueden distinguir dos lóbulos.

Pereiión con siete pereionitos, pereionito uno ligeramente más largo que el cefalón, pereionitos 2-7 muy similares en forma y tamaño, placas coxales evidentes en vista dorsal.

Pleon con 5 pleonitos libres, 2-5 visibles en vista dorsal, presentan ornamentaciones como tubérculos pequeños y cerdas.

Pleotelson triangular, también presenta ornamentaciones cerca del margen anterior, junto al pleonito cinco, en la forma de una hilera transversal de tubérculos pequeños y con un par de incisiones en cada margen lateral. Urópodos tan largos como el pleotelson, endópodo dos veces más ancho que el exópodo, ambos presentan un margen ligeramente crenado, artejo basal con cerdas.

**Material examinado:** 1 ♀, 1 ♂, Arrecife la Perla del Golfo, (18°32'37" N 94°49'54" O), Los Tuxtlas, Municipio de Mecayapan Veracruz, 14-febrero-2014, CNCR 30009.

**Ejemplar tipo:** Holotipo, Forekomst Santo Tomás, islas Vírgenes E.U, Bahamas (Hansen, 1890).

**Distribución Geográfica:** (Figura, 26)

**Registros mundiales:** Atlántico occidental.- Isla Pájaro, Castel Harbour, Bermuda (Richardson, 1905). Islas Santo Tomás, islas Vírgenes, EUA.; Jamaica; Martinica; Belice (Kensley y Schotte, 1989). Boca de Canasi, Cuba (Ortiz y Lalana, 2018). Isla Margarita, Venezuela (Gutiérrez, 2012).

**Registros para México:** Atlántico occidental.- Arrecife Tuxpan, Veracruz (Ortiz *et al.*, 2013). Arrecife Rodman, Puerto Morelos, Quintana Roo (Anguiano-Cruz, 2016).

**Hábitat y batimetría:** Presentan hábitos bentónicos en el estudio se encontraron dentro de la pedacería de coral, sin embargo, Kensley y Schotte (1989), mencionan que también pueden estar asociados a pastos marinos o raíces de mangle distribuyéndose desde la zona intermareal hasta 55 m de profundidad.

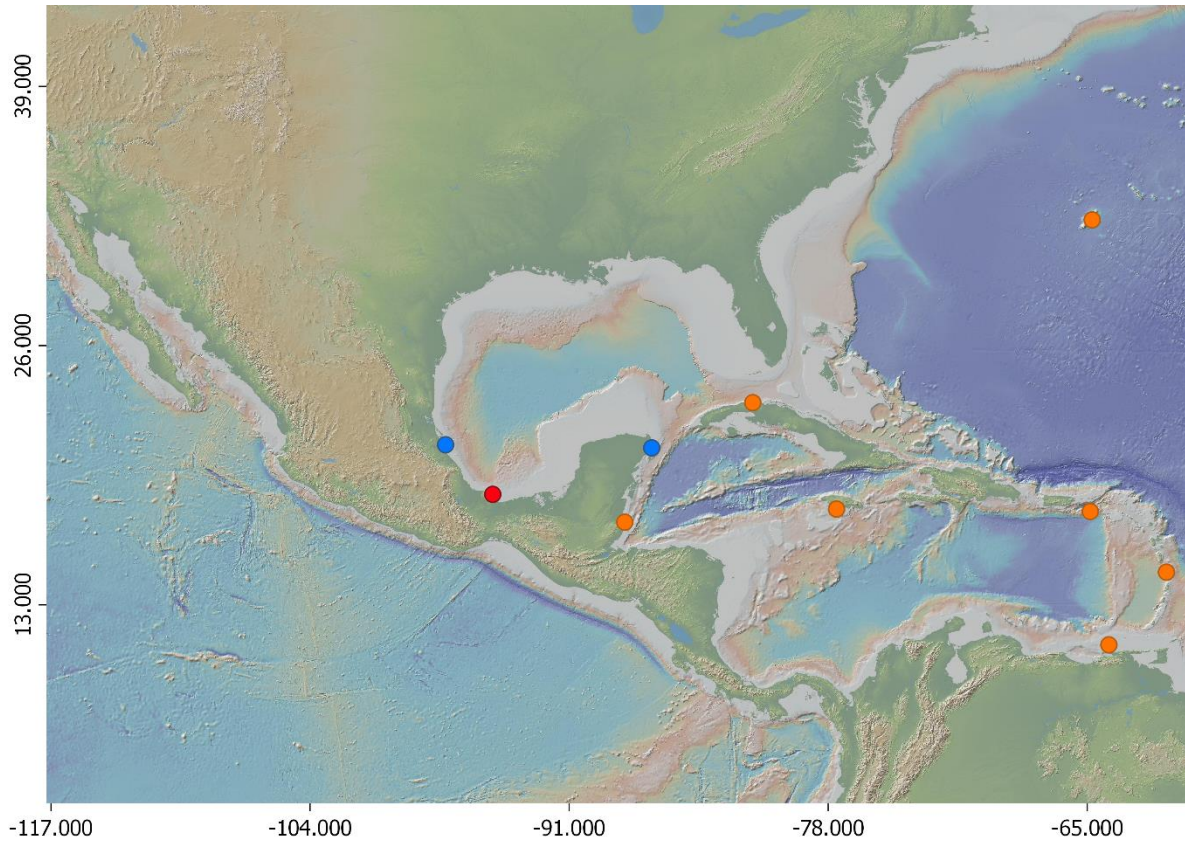


Figura 26. Distribución de *Excorallana quadricornis*: puntos naranjas registros mundiales, puntos azules registros en México y puntos rojos localidades del presente estudio.



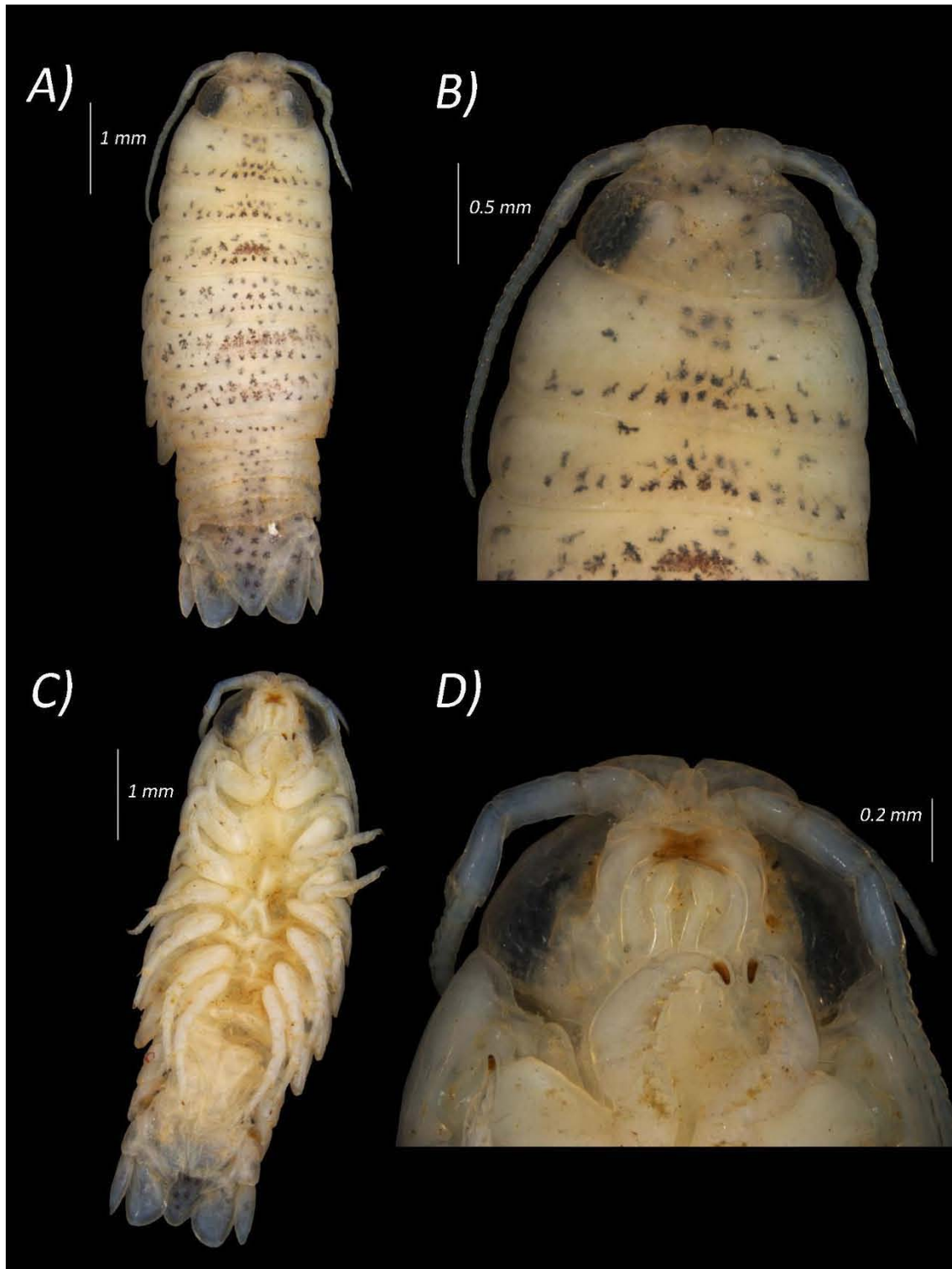


Figura 27. *Excorallana quadricornis*: A) Vista dorsal de cuerpo completo B) Vista dorsal, ampliación del cefalón C) Vista ventral de cuerpo completo D) Vista ventral, ampliación del cefalón.

## ***Excorallana sexticornis* (Richardson, 1901)**

(Figs. 29, 32 E-F)

*Corallana sexticornis* Richardson, 1901: p. 518.

*Exocorallana sexticornis* Richardson, 1905: pp. 143-144, figs. 124- 126.

*Excorallana sexticornis* Schultz, 1969: p. 210, fig. 334 B.- Kensley y Schotte, 1989: p. 165, figs. 75 E-F, 76 D-F.- Cantú-Díaz y Escobar-Briones, 1992: p. 366, fig. 5 a-d.- Campos, 2003: p. 84.- Hernández-Álvarez y Álvarez, 2007: p. 28.- Schotte *et al.*, 2009: p. 983.- Hernández *et al.*, 2010: p. 144.- Vasallo *et al.*, 2014: p.355.- Ortiz-Touzet y Cházaro-Olvera, 2017: p. 63, fig. 68.- Ortiz y Lalana, 2018: p.111.

**Diagnosis:** Cefalón en machos con el margen anterior recto, ligeramente encajado en el primer pereionito y con seis tubérculos, cuatro de ellos en el dorso, el primer par en la porción anterior del cefalón, más pequeño, pero claramente visible; el segundo par, grande cerca dl borde ocular y los del tercer par pequeños, uno en cada artejo basal del pedúnculo antenal. Lámina frontal subcuadrangular, un poco más larga que ancha y con el margen anterior redondeado, *Labrum* corto, mucho más ancho que largo, margen anterior redondeado con una suave concavidad media y sin lóbulos laterales.

**Descripción:** Con dimorfismo sexual muy marcado. Cuerpo más largo que ancho, no presenta cerdas, ni coloración, sin embargo, se observan algunas manchas negras irregulares en el dorso, en el pleon estas manchas se localizan principalmente sobre los bordes anteriores de los pleonitos.

Cefalón en machos ovalado, con el margen anterior recto y ligeramente encajado en el primer pereionito; seis tubérculos, cuatro de ellos en el dorso, el primer par en la porción anterior del cefalón, más pequeño, pero claramente visible; el segundo par, grande cerca dl borde ocular y los del tercer par pequeños, uno en cada artejo basal del pedúnculo antenal. Anténula con un artejo en el pedúnculo, flagelo con siete segmentos. Antena con cinco artejos en el pedúnculo, flagelo con 20 segmentos. Lámina frontal subcuadrangular, un poco más larga que ancha y con el margen anterior redondeado, *Labrum* corto, mucho más ancho que largo, margen anterior redondeado, con una suave concavidad media y sin lóbulos laterales.

Pereiión compuesto por siete pereionitos, pereionito uno ligeramente más grande que el resto y con dos estructuras parecidas a tubérculos no muy grandes, placas coxales de 2-7 claramente evidentes en vista dorsal.

Pleon con cinco pleonitos libres, distinguibles en vista dorsal y con ornamentaciones (tubérculos) en la superficie dorsal.

Pleotelson triangular, dorso con dos tubérculos basales submedianos, con cerdas marginales y con un par de incisiones en cada margen lateral. Urópodos del mismo tamaño que el pleotelson o ligeramente más grandes, con cerdas marginales y dos espinas en el margen posterior; endópodo dos veces más ancho que el exópodo; artejo basal con cerdas.

**Material Examinado:** 95 ♀, 18 ♂, Playa de Montepío, (18°38'44" N, 95°05'44" O), Los Tuxtlas, Municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, 18-septiembre-2013, **CNCR 23802**; 07-abril-2007, **CNCR 25980**; 6-mayo-2008, **CNCR 27803**; 6-mayo-2008, **CNCR 27836**; 29-agosto-2013, **CNCR 30803**. Playa de Balzapote, (18°37'40.2" N, 95°04'41.3" O, Los Tuxtlas, Municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, 23-abril-2013, **CNCR 30845**; 23-abril-2015, **CNCR 31641**; 09-junio-2017, **CNCR 34848**; 09-junio-2017, **CNCR 34849**; 09-junio-2017, **CNCR 34850**; 24-agosto-2017, **CNCR 34853**; 24-febrero-2018, **CNCR 34855**; 24-febrero-2018, **CNCR 34857**; 24-febrero-2018, **CNCR 34858**; 5-abril-2018, **CNCR 34861**. Arrecife la Perla del Golfo, (18°32'37" N 94°49'54" O), Los Tuxtlas, Municipio de Mecayapan Veracruz, 20-mayo-2013, **CNCR 30008**; 14-febrero-2014, **CNCR 30011**; 22-abril-2015, **CNCR 30862**; 09-junio-2017, **CNCR 34522**; 09-junio-2017, **CNCR 34525**; 09-junio-2017, **CNCR 34529**; abril-2016, **CNCR 34871**.

**Ejemplar tipo:** Holotipo, de Florida, EUA.; depositado en el Museo de Historia Natural de EUA., No. Cat. USNM-13540 (Richardson, 1901).

**Distribución Geográfica:** (Fig. 28)

**Registros mundiales:** Atlántico occidental.- Cayo este de la Florida, Florida E. U. A. (Schultz, 1969; Schotte *et al.*, 2009). Cuba (Ortiz y Lalana, 2018). Puerto

Rico Cayos Gemelos, Belice (Kensley y Schotte, 1989). Colombia (Campos, 2003). Tobago (Kensley y Schotte, 1994).

**Registros para México:** Atlántico occidental.- Playa Montepío, Veracruz (Hernández-Álvarez y Álvarez, 2007, Hernández *et al.*, 2010; Vasallo *et al.*, 2014). Arrecife Rodman, Instituto, Puerto Morelos, Quintana Roo (Cantú-Díaz y Escobar-Briones, 1992; Anguiano-Cruz, 2016).

**Hábitat y batimetría:** En el presente estudio se encontró en pedacería de coral y en el bioconglomerado de la superficie de la roca basáltica, pero Kensley y Schotte (1989), también reportan que, en raíces de mangle muerto; con hábitos bentónicos desde la zona intersticial hasta 20 m (Schotte *et al.*, 2009).

**Observaciones:** Esta especie fue encontrada en las tres localidades siendo muy abundante.

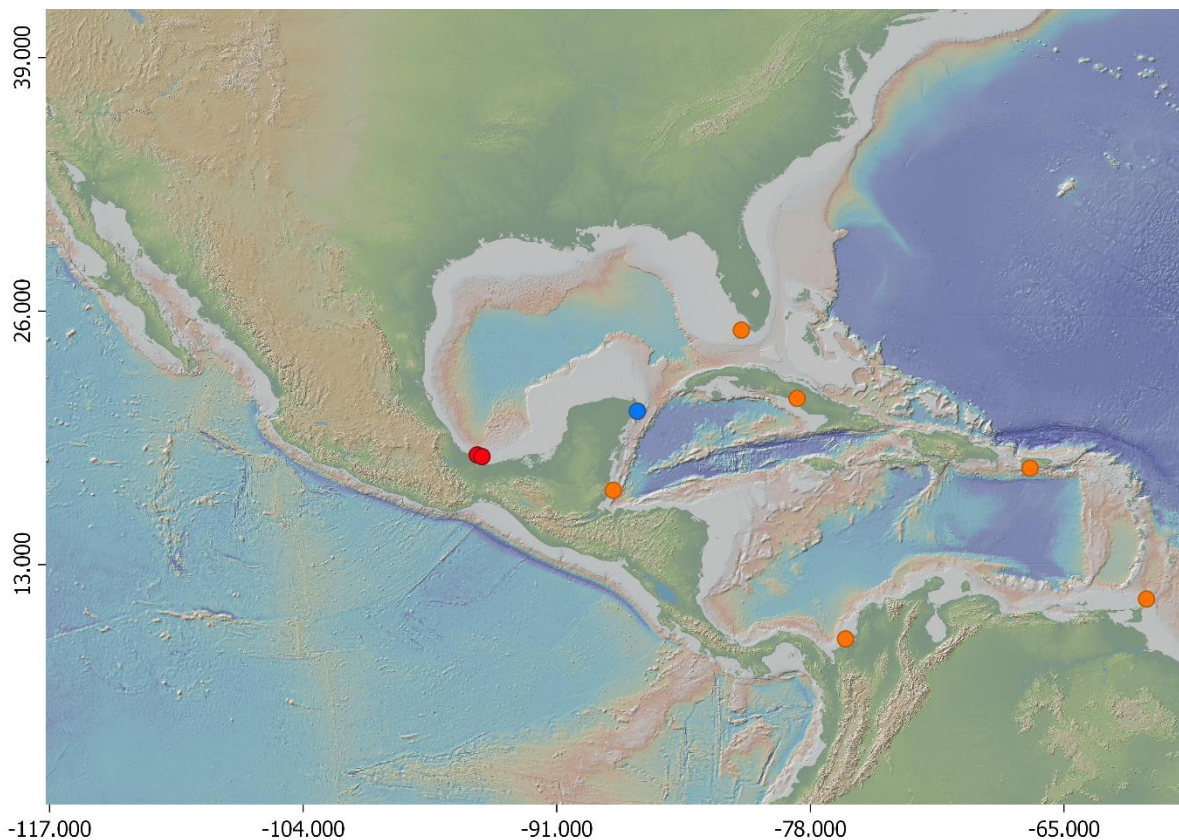


Figura 28. Distribución de *Excorallana sexticornis*: puntos naranjas registros mundiales, puntos azules registros en México y puntos rojos localidades del presente estudio.

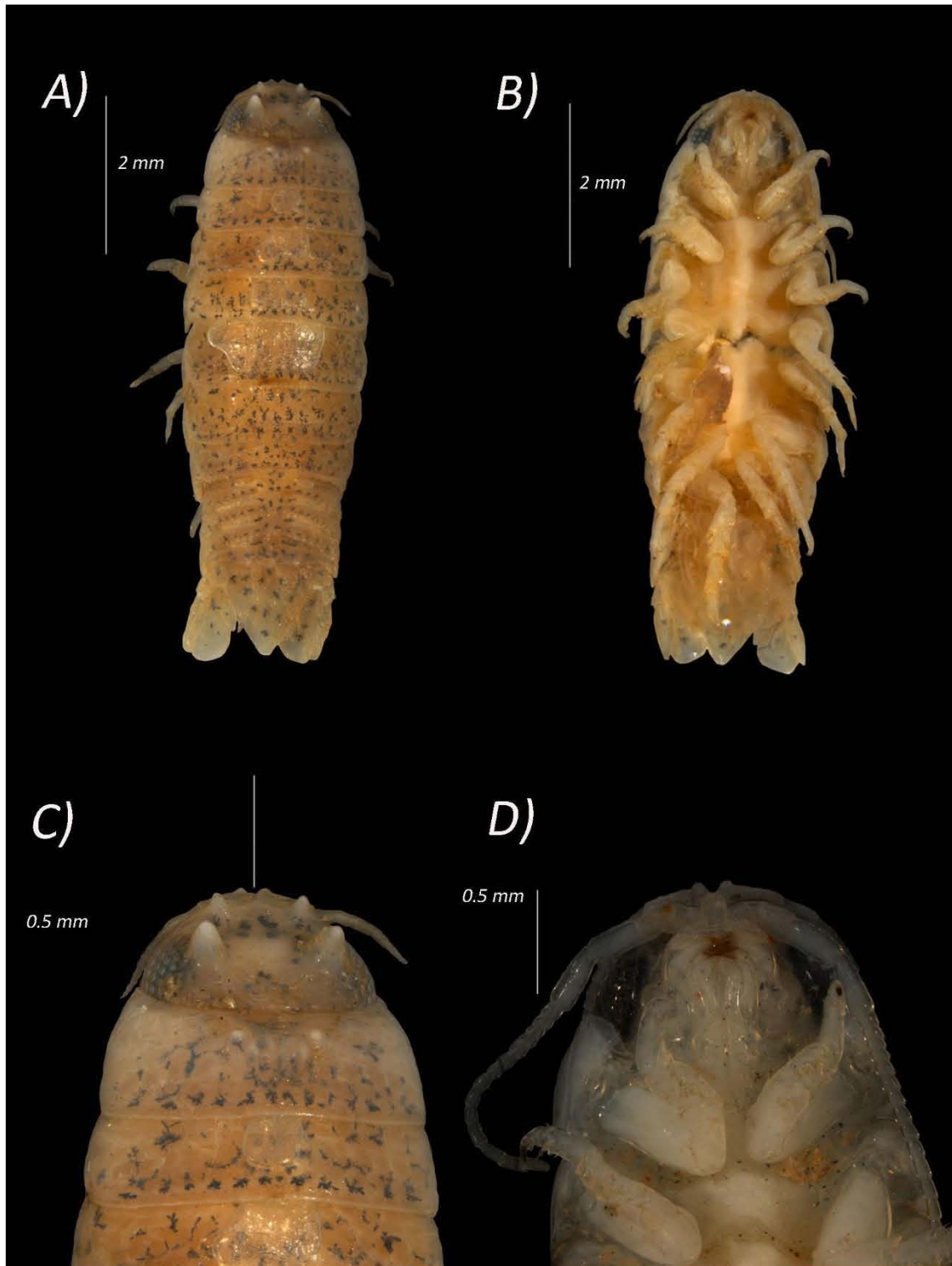


Figura 29. *Excorallana sexticornis*: A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Vista ventral de cuerpo completo, C) Vista dorsal, ampliación del cefalón, D) Vista ventral, ampliación del cefalón.

***Excorallana aff. tricornis* (Hansen, 1890)**

(Figs. 31,32 C-D)

*Corallana tricornis* Hansen, 1890: pp. 379-381, pl. 6, figs. 4-4p; pl. 7, figs. 1-1d.- Richardson, 1901; p. 518.- Moore, 1902: p. 169, pl. 9, figs. 2-5.

*Excorallana tricornis* Richardson, 1905: p. 139, fig. 120-121.

*Excorallana tricornis* Schultz, 1969: p. 210, fig. 335.- Kensley y Schotte, 1989: pp. 165-167, figs. 75 G-H, 77 A-C.- Markham, *et al.*, 1990: p. 414.- Schotte *et al.*, 1991: p. 256.- Cantú-Díaz y Escobar-Briones, 1992: pp. 269-370, fig. 8 a-c.- Breedy y Murillo, 1995; pp. 224-225, fig. F8.- Campos, 2003: p. 84.- Hernández-Álvarez y Álvarez, 2007: p.28.- Schotte *et al.*, 2009: p. 983.- Hernández *et al.*, 2010: p. 144.- Ortiz *et al.*, 2013: p.68.- Cruz-Cano, 2013: p. 23,27, figs. 27.- Vasallo *et al.*, 2014: p.355.- Anguiano-Cruz, 2016: p. 19.- Morales-Domínguez, 2015: p. 59, figs. 31, 46B 51A.- Ortiz-Touzet y Cházaro-Olvera, 2017: p. 63, fig. 68.

**Diagnosis:** Cefalón ovalado, ligeramente encajado en el primer pereionito con tres tubérculos en la superficie dorsal. Maxilípodo compuestos de siete artejos. Palpo mandibular con tres artejos. Lámina frontal más larga que ancha y el margen anterior puede estar redondeado o subagudo.

**Descripción:** Cuerpo no presenta ninguna coloración, sin embargo, se puede observar una serie de manchas irregulares de color negro en todo el dorso, pereión y pleon bien diferenciados.

Cefalón ovalado, ligeramente encajado en el primer pereionito y también más pequeño; ojos grandes ocupan casi la mitad del cefalón, localizados en los bordes lateroposteriores. Anténula y antena bien desarrolladas; anténula corta, pedúnculo compuesto con tres artejos y flagelo con 10 segmentos; antena larga, pedúnculo con cuatro artejos más largos que los de la anténula, flagelo compuesto por 25 segmentos. Lámina frontal presenta forma rectangular, más larga que ancha y con el margen anterior lanceolado, terminado en una punta esbelta. *Labrum* robusto y más ancho que en *C. quadricornis* y *C. sexticornis*, margen anterior con una concavidad media, delimitada lateralmente por dos lóbulos bajos y redondeados.

Pereión consta de siete pereionitos bien diferenciados, pereionitos 1-7 muy similares, en forma y tamaño; placas coxales 2-7 visibles dorsalmente.

Pleon con cinco pleonitos libres, visibles dorsalmente y similares en forma y tamaño.

Pleotelson triangular, dorso con cerdas espinosas cortas, especialmente concentradas en parches submedianos; cada margen lateral con un par de incisiones, la anterior marcada con una hilera de espinas cortas, la posterior bien marcada. Urópodos del mismo tamaño que el pleotelson o ligeramente más grandes, con cerdas marginales y dos espinas en el margen posterior.

**Material examinado:** 30 ♀, Playa de Montepío, (18°38'44" N, 95°05'44" O), Los Tuxtlas, municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, 27-abril-2007, **CNCR 25982**. Arrecife la Perla del Golfo, (18°32'37" N 94°49'54" O), Los Tuxtlas, Municipio de Mecayapan Veracruz, 8-febrero-2015, **CNCR 28055**; 29-agosto-2013, **CNCR 30010**; 29-mayo-2014, **CNCR 30012**; 20-mayo-2013, **CNCR 30013**; 23-marzo-2013, **CNCR 34091**; 9-junio-2017, **CNCR 34526**; abril-2016, **CNCR 34870**. Playa de Balzapote, (18°37'40.2" N, 95°04'41.3" O), Los Tuxtlas, Municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, 05-abril-2018, **CNCR 34864**.

#### **Distribución Geográfica:** (Fig. 30)

**Registros mundiales:** Atlántico occidental.- Sur de Florida, Florida, EUA. (Schultz, 1969; Schotte *et al.*, 2009). Entre el delta Misisipi y cayo Cedar, Florida, EUA., (Richardson, 1905). Cavita, Costa Rica (Breedy y Murillo, 1995). Colombia (Campos, 2003). Islas Turks y Caicos, Reino Unido; islas Santo Tomas, Santa Cruz y Vírgenes, EUA. (Morales-Domínguez, 2015). Rincón Francés, isla de la juventud, laguna Tolete, Tunas de Zaza, laguna El Basto, Cuba (Ortiz y Lalana, 2018). Belice, Jamaica, Puerto Rico, Venezuela (Morales-Domínguez, 2015). Realejo, Nicaragua (Richardson, 1905). Tobago (Kensley y Schotte, 1994).

**Registros para México:** Atlántico occidental.- Cabo Catoche, Yucatán (Richardson, 1905). Puerto Morelos, Quintana Roo (Markham *et al.*, 1990). Isla Mujeres, Quintana Roo (Cantú-Díaz Barriga y Escobar-Briones, 1992). Playa Montepío, Veracruz (Hernández-Álvarez y Álvarez, 2007; Hernández *et al.*, 2010; Vasallo *et al.*, 2014). Arrecife Anclas, Veracruz (Ortiz *et al.*, 2013). Puerto progreso,

bocana, Madagascar, (Cruz-Cano, 2013). Laguna de Términos, Campeche; Banco de Campeche, Campeche (Morales-Domínguez, 2015). Arrecifes Rodman y Jardines, Puerto Morelos, Quintana Roo (Anguiano-Cruz, 2016).

**Hábitat y batimetría:** Esta especie se ha encontrado en muchos sustratos, en el presente estudio se encontró en sustratos rocosos, en pedacería de coral y el bioconglomerado. Kensley y Schotte (1989), la reportan en branquias de rayas: *Aetobatus narinari* (Euphrasen, 1790) y *Dasyatis americana* Hildebrand & Schroeder, 1928; en sedimento y asociado a los pastos marinos de los géneros *Syringodium* y *Thalassia*, en algas pardas del género *Turbinaria* y esponjas del género *Madracis*. Desde la zona intermareal hasta los 55 m de profundidad.

**Observaciones:** En el presente estudio no se encontraron machos, sin embargo, características como las piezas bucales sugirieron que podría pertenecer a la especie *Excorallana tricornis*. Sin embargo, se recomienda tener cuidado y encontrar al macho para corroborar la especie.

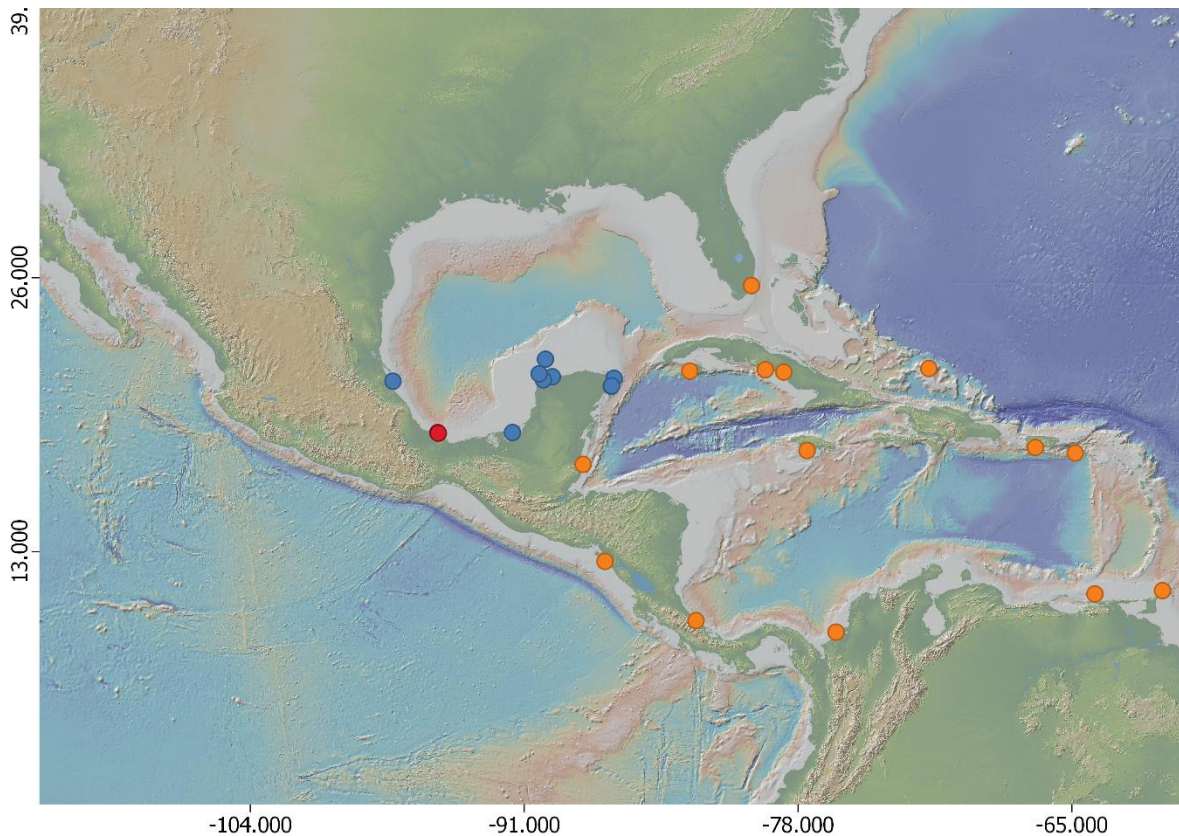


Figura 30. Distribución de *Excorallana* aff. *tricornis*: puntos naranjas registros mundiales, puntos azules registros en México y puntos rojos localidades del presente estudio



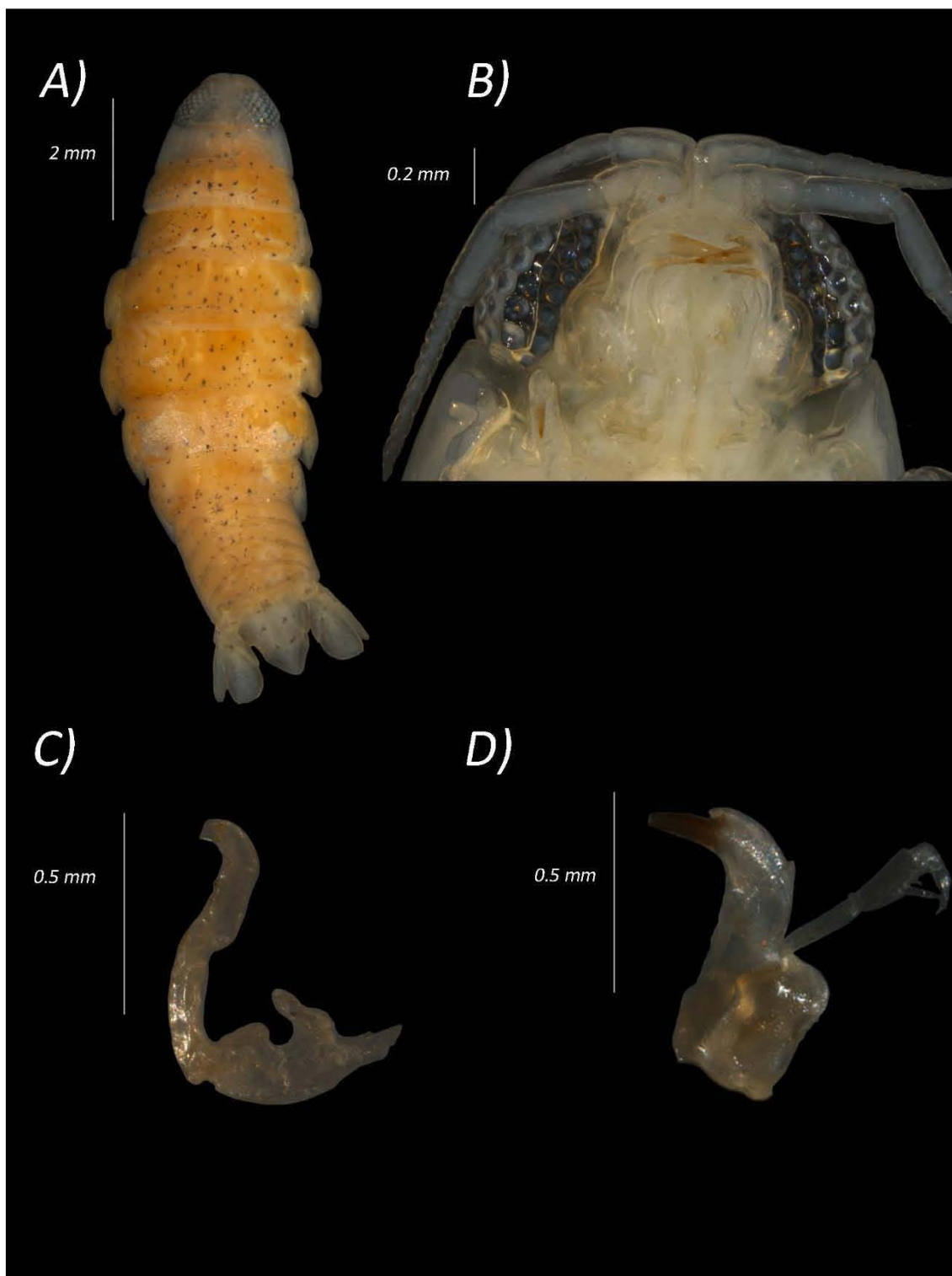


Figura 31. *Excorallana* aff. *tricornis*: A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Vista ventral, aumento al cefalón, C) Maxilipedo, D) Mandíbula.

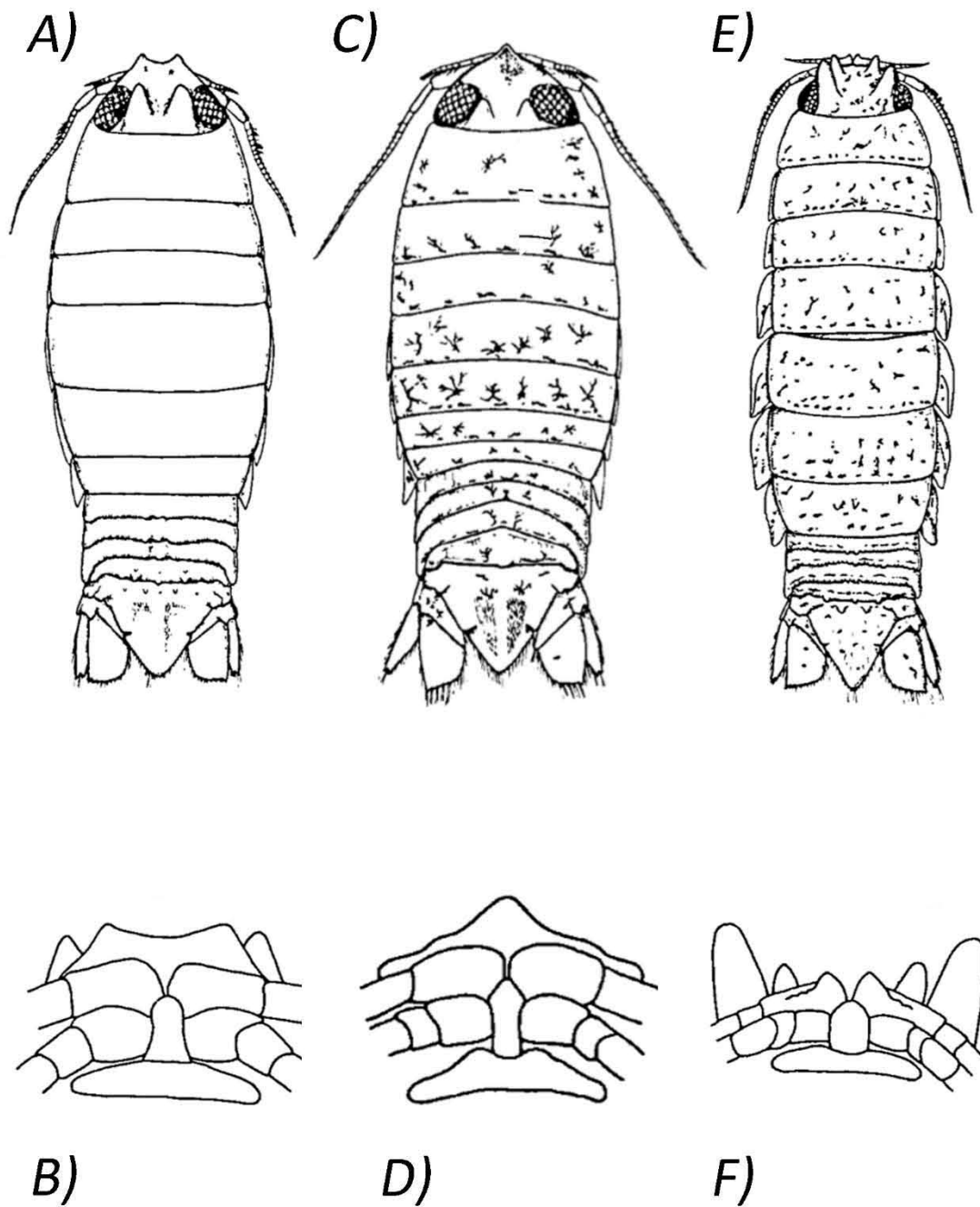


Figura 32. *Excorallana quadricornis*: A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Aumento a la Lámina frontal y labrum; *Excorallana* aff. *tricornis*: C) Vista dorsal de cuerpo completo D) Aumento a la Lámina frontal y labrum; *Excorallana sexticornis*: E) Vista dorsal del cuerpo completo F) Aumento a la Lámina frontal y labrum (Tomado y modificado de Kensley y Schotte, 1989).

Suborden Sphaeromatidea Wägele, 1989  
familia Sphaeromatidae Milne-Edwards H., 1840

Pedúnculo antenular con tres artejos, el antenal con cinco. Mandíbula robusta, *lacinia mobilis* y proceso molar usualmente bien desarrollado, palpo con tres artejos. Palpo del maxilípedo con cinco artejos. Partes bucales en algunos géneros metamorfoseados. Placas coxales 2-7 fusionadas con sus respectivos pereionitos. Pleon formado por cinco pleonitos, parcial o completamente fusionados; uno o dos de los pleonitos dorsalmente aparentes, con suturas que los delimitan a menudo visibles dorsal o lateralmente. Pleotelson variable, dorsalmente convexo y algunas veces hinchado; urópodos laterales, exópodo ausente, si está presente articulado móvilmente; endópodo fusionado con la base. Dimorfismo sexual muy marcado, especialmente en la estructura y forma del pleotelson. Partes bucales en algunos géneros modificadas; en hembras ovígeras pueden estar modificadas o reducidas (Brusca, 1980; Kensley y Shotte, 1989; Espinosa-Pérez, 1999).

Clave para el reconocimiento de las especies de la Familia Sphaeromatidae H.  
Milne-Edwards, 1840, registradas en el presente trabajo

- 1a.- Machos con una escotadura o foramen en el margen posterior del pleotelson, dorso con textura rugosa y una gran cantidad de ornamentaciones.....2
- 1b.- Machos sin escotadura o foramen en el margen posterior del pleotelson; dorso liso sin ornamentaciones ..... ***Exosphaeroma diminuta*** (pág. 101)
- 2a.- Machos con un foramen en el margen posterior del pleotelson .....3
- 2b.- Machos con una escotadura en el margen posterior del pleotelson ..... 4
- 3a.- Pleotelson grande, dorso con seis tubérculos dispuestos en dos hileras transversales, la primera compuesta de cuatro tubérculos, mientras que la segunda consta de dos, ligeramente más grandes. *Lábrum* ensanchado hacia la porción posterior..... ***Dynamenella acutitelson*** (pág. 87)
- 3b.- Pleotelson grande con 22 tubérculos dorsales, dispuestos en cuatro hileras transversales, las primeras tres constan de seis tubérculos, la última consta de

cuatro tubérculos centrales. *Labrum* campanulado ensanchándose hacia la parte posterior..... ***Dynamenella*** sp. (pág. 83)

4a.- Pleotelson de machos con la escotadura del margen posterior dentada (pueden ser uno o dos dientes), dorso con cinco tubérculos organizados en dos hileras transversales; la primera consta de dos, cada uno localizado cerca del margen anterior del pleotelson, la segunda consta de tres, se localizan en la mitad posterior ..... ***Paracerceis caudata*** (pág. 91)

4b.- Pleotelson de machos con escotadura posterior en forma de corazón, dorso con ocho tubérculos, siendo los cuatro tubérculos centrales los de mayor tamaño, dispuestos en un cuadro, dos tubérculos pequeños a cada lado cerca del margen lateral ..... ***Paradella quadripunctata*** (pág.96)

#### Género ***Dynamenella*** Hansen, 1905

Cefalón no fusionado con el primer pereionito. Anténula con el primer artejo del pedúnculo no extendido anteriormente en forma de placa. Pereiópodos 1-2 ambulatorios nunca prensiles; todos los pereiópodos con dactilo simple, nunca bífido. Pleotelson ornamentado con cerdas y tubérculos. Pleópodo 2 no opercular, el cuarto sin pliegues o dobleces transversales. Pleotelson con el foramen dirigido dorsalmente, conectado al margen posterior por una hendidura estrecha o una muesca abierta; urópodos birrámeos, ambas ramas lamelares. Las especies que conforman este género presentan un dimorfismo sexual muy evidente. En hembras los apéndices bucales no están modificadas. Pleotelson de la hembra variable presentando ligeras muescas, surcos simples o foramen conectado; carecen de oostegitos, sin embargo, presentan dos bolsas ventrales opuestas, que cubren por completo la parte ventral del pereión y se abren entre el cuarto par de pereiópodos (Menzies y Glynn, 1968; Brusca e Iverson, 1985; Kensley y Schotte, 1989).

***Dynamenella* sp.**

(Fig. 34)

**Diagnosis:** Telson grande, ligeramente hinchado, presenta 22 tubérculos, dispuestos en cuatro hileras transversales: las primeras tres constan de seis tubérculos homogéneos; sin embargo en la segunda y tercera hilera, el primer y el sexto tubérculo están localizados muy cerca del margen lateral del pleotelson y no son perceptibles en vista dorsal; la cuarta consta de cuatro tubérculos centrales; todos los tubérculos presentan una cerda apical, margen posterior presenta una muesca en forma de “U” invertida muy delgada. Lámina frontal en forma de “U” invertida muy esbelta, *Labrum* en forma de campana ensanchándose hacia la porción posterior.

**Descripción:** Cuerpo sin coloración, presenta cromatóforos irregulares de color negro.

Cefalón pequeño, sin ningún tipo de ornamentación, con la frente proyectada, ojos medianos compuestos y localizados en el borde lateral del cefalón y encajados parcialmente en el primer pereionito. Anténula con cuatro artejos en el pedúnculo y cuatro segmentos en el flagelo; antena con tres artejos del pedúnculo y 9-10 segmentos en el flagelo, ambas presentan un largo similar, no rebasan el segundo pereionito. Lámina frontal con forma de “U” invertida muy esbelta, *Labrum* campanulado ensanchándose hacia la porción posterior.

Pereiación compuesta por siete somitas, pereionitos 1-6 similares en tamaño y forma, pereionito siete notablemente más largo, en especial en la porción media y presenta varias protuberancias en el borde anterior, pequeñas y difíciles de observar.

Pleon totalmente fusionado no es posible distinguir entre las somitas que lo conforman.

Pleotelson grande, ligeramente hinchado, dorso con 22 tubérculos con una cerda apical, dispuestos en cuatro hileras transversales, las primeras tres filas constan de 6 tubérculos homogéneos, sin embargo, en la segunda y tercera hilera, el primer y el sexto tubérculo están localizados muy cerca del margen lateral del

pleotelson y no son perceptibles en vista dorsal; mientras que la última consta de cuatro tubérculos; margen posterior presenta una muesca en forma de "U" invertida. Urópodos con el exópodo ligeramente más largo que el endópodo, ambos más largos que anchos, con forma lamelar y margen exterior de los urópodos ondulada con pocas cerdas.

**Material examinado:** 10 ♀, 6 ♂, Playa de Balzapote, (18°37'40.2" N, 95°04'41.3" O), Los Tuxtlas, Municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, 23-abril-2015, **CNCR 30845**; 9-junio-2017, **CNCR 34852**; 5-abril-2018, **CNCR 34865**.

**Distribución Geográfica:** (Fig. 33)

**Hábitat y batimetría:** Los ejemplares se encontraron en la zona intermareal a 1m de profundidad en la playa rocosa, formando arte de la criptofauna asociada al bioconglomerado que cubría la superficie de la roca.

**Observaciones:** La identificación de este organismo resulto conflictiva, ya que en las claves más importantes para el golfo de México y Mar Caribe (Menzies y Glynn, 1968; Kensley y Schotte, 1989; Ortiz-Touzet y Cházaro-Olvera, 2017), este morfo no coincidió con las especies reconocidas en dichas claves, por lo que se recomienda en estudios futuros, realizar una búsqueda intensiva para reconocerla a nivel específico.

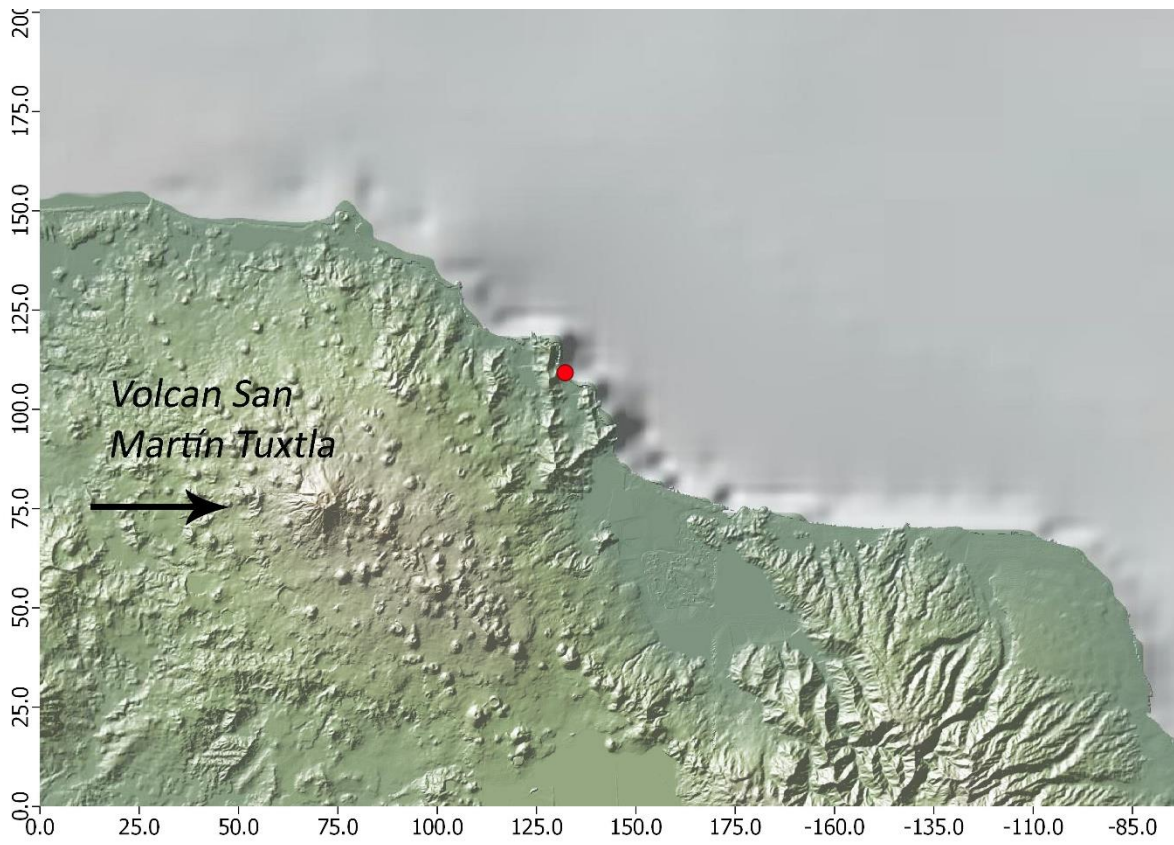


Figura 33. Distribución de *Dynamenella* sp.: Región de Los Tuxtlas, punto rojo playa Balzapote.

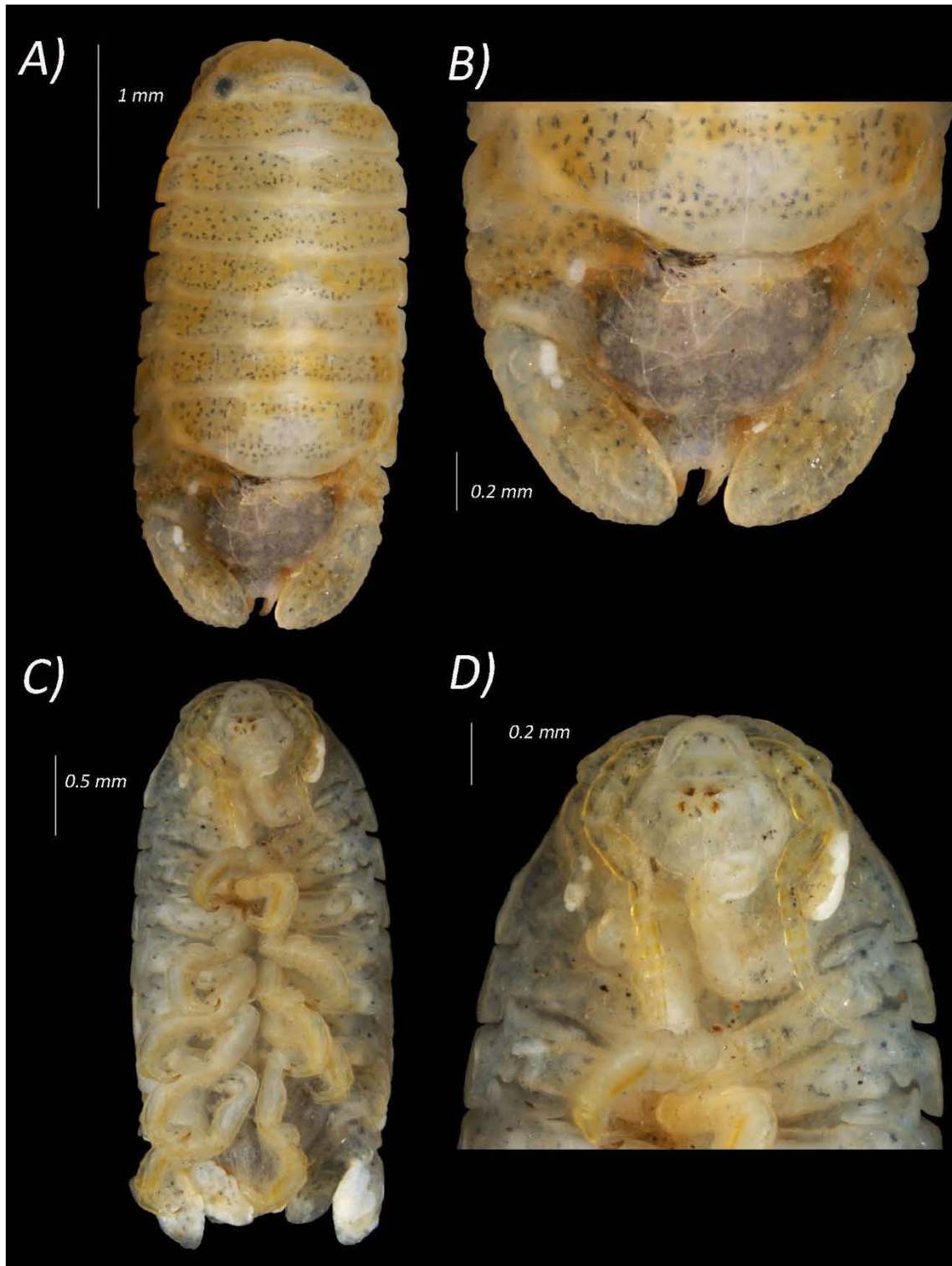


Figura 34. *Dynamenella* sp.: A) Vista dorsal de cuerpo completo B) Vista dorsal, ampliación del pleotelson C) Vista ventral de cuerpo completo D) Vista ventral, ampliación del cefalón.



***Dynamenella acutitelson*** Menzies y Glynn, 1968  
(Figs. 36, 41 C-D)

*Dynamenella acutitelson* Menzies y Glynn, 1968; p. 61, figs. 16-17.

*Paradella acutitelson* Harrison y Holdich, 1982: p. 99.

*Dynamenella acutitelson* Kensley y Schotte, 1989: p. 214, fig. 93 C-D.- Gutiérrez, 2012: p. 29.- Ortiz y Lalana, 2018: p. 110

**Diagnosis:** Pleotelson grande ligeramente hinchado, ancho anteriormente y adelgazándose bruscamente hacia el margen posterior, presenta seis tubérculos dorsales, dispuestos en dos hileras transversales, la primera compuesta de cuatro tubérculos, mientras que la segunda consta únicamente de dos, ligeramente más grandes y localizados en la porción media.

**Descripción:** Cuerpo sin coloración, ni ornamentaciones. Cefalón corto, margen anterior arqueado, ojos pequeños y localizados en los extremos laterales. Anténula con tres artejos en el pedúnculo y seis segmentos en el flagelo; antena compuesta por cuatro artejos en el pedúnculo y 11 segmentos en el flagelo, ninguna sobrepasa el segundo pereionito. Lámina frontal en forma de “U” invertida muy esbelta. Labrum ensanchándose hacia la parte posterior.

Pereión formado por siete pereionitos; pereionito uno ligeramente más grande que el resto; pereionitos 2-6 muy similares en tamaño y forma; pereionito siete más pequeño que el resto, pereionitos 2-7 con las placas coxales perceptibles en vista dorsal.

Pleon parcialmente fusionado, segmentos 1-3 totalmente fusionados, pleonitos 4-5 parcialmente fusionados. Machos con un tubérculo medio en el pleonito cinco. Hembras con el pleonito cinco liso, sin ornamentaciones.

Pleotelson grande, ligeramente hinchado, ancho en la porción anterior y se adelgaza en forma brusca posteriormente, con seis tubérculos dorsales, dispuestos en 2 hileras transversales; la primera compuesta por cuatro tubérculos, mientras que la segunda consta únicamente de dos, ligeramente más grandes que los anteriores y localizados en la zona media. Machos con una muesca media en el

margen posterior. Urópodos con un tubérculo en el artejo basal; exópodo ligeramente más largo que el endópodo, ambos presentan el margen externo crenado. Hembras sin muesca media en el margen posterior.

**Material examinado:** 10 ♀, 6 ♂, Playa de Montepío, (18°38'44" N, 95°05'44" O), Los Tuxtlas, Municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, 2-abril-2004, **CNCR 25268**; 21-abril-2015, **CNCR 30875**; 8-agosto-2018, **CNCR 34877**.

**Ejemplar tipo:** Recolectado en Bahía San Juan, Puerto Rico, depositado en el Museo de Historia Natural de E. U.A., Cat. No. USNM-119351 (Menzies y Glynn, 1968).

**Distribución Geográfica:** (Fig. 35).

**Registros mundiales:** Atlántico occidental.- Puerto Rico (Menzies y Glynn, 1968; Kensley y Schotte, 1989). Cojimar, Cuba (Ortiz y Lalana, 2018). Isla Margarita, Venezuela (Gutiérrez, 2012).

**Registros para México:** Ninguno

**Hábitat y batimetría:** Se encontraron en el bioconglomerado asociada a la roca basáltica, formando parte de la criptofauna en la playa de Montepío.

**Observaciones:** Originalmente Menzies y Glynn (1968), asignaron esta especie al género *Dynamenella*. Posteriormente, Harrison y Holdich (1982) discuten que en la descripción original de *Dynamenella acutitelson*, se usaron hembras y machos subadultos de una o varias especies del género nuevo *Paradella*, lo erigen formalmente y reasignan varias especies a este. Kensley y Schotte (1989), deciden regresar a *Dynamenella acutitelson* al género *Dynamenella*, debido a que, no obstante, el holotipo parece ser un macho adulto el resto de los paratipos no lo son, y los penes de los ejemplares son cortos, robustos y separados, más bien parecidos a los de las especies del género *Ischyromene* Racovitza, 1908, y concluyen que hasta que no se tengan organismos adultos, la ubicación genérica de esta especie

permanecerá en duda. Recientemente, Ortiz y Lalana (2018), en su listado de las especies de isópodos de Cuba, incluyen a *Dynamenella acutitelson*, por lo que aún no se ha resuelto su problemática taxonómica.

Por último, se realizó una búsqueda en las plataformas WORMS y WL, para verificar los últimos cambios que se han realizado en los nombres científicos de las especies registradas en la presente tesis y para este caso, se encontró que el nombre aceptado es *Dynamenella acutitelson*. Sin embargo, se considera que hasta que no exista un artículo formal, en donde se valide morfológicamente la posición taxonómica de esta especie, se debe mantener en el género nominal *Dynamenella*.

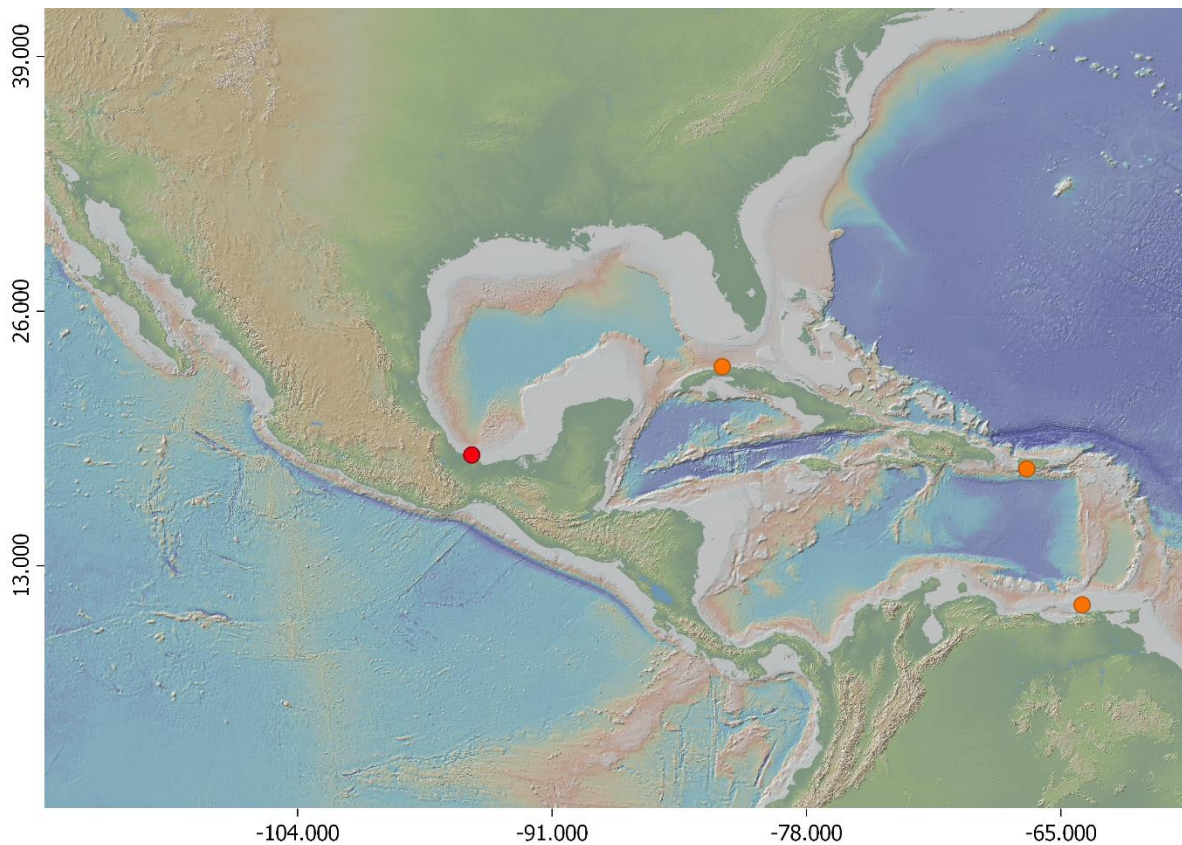


Figura 35. Distribución de *Dynamenella acutitelson*: puntos naranjas registros mundiales y puntos rojos localidades del presente estudio.

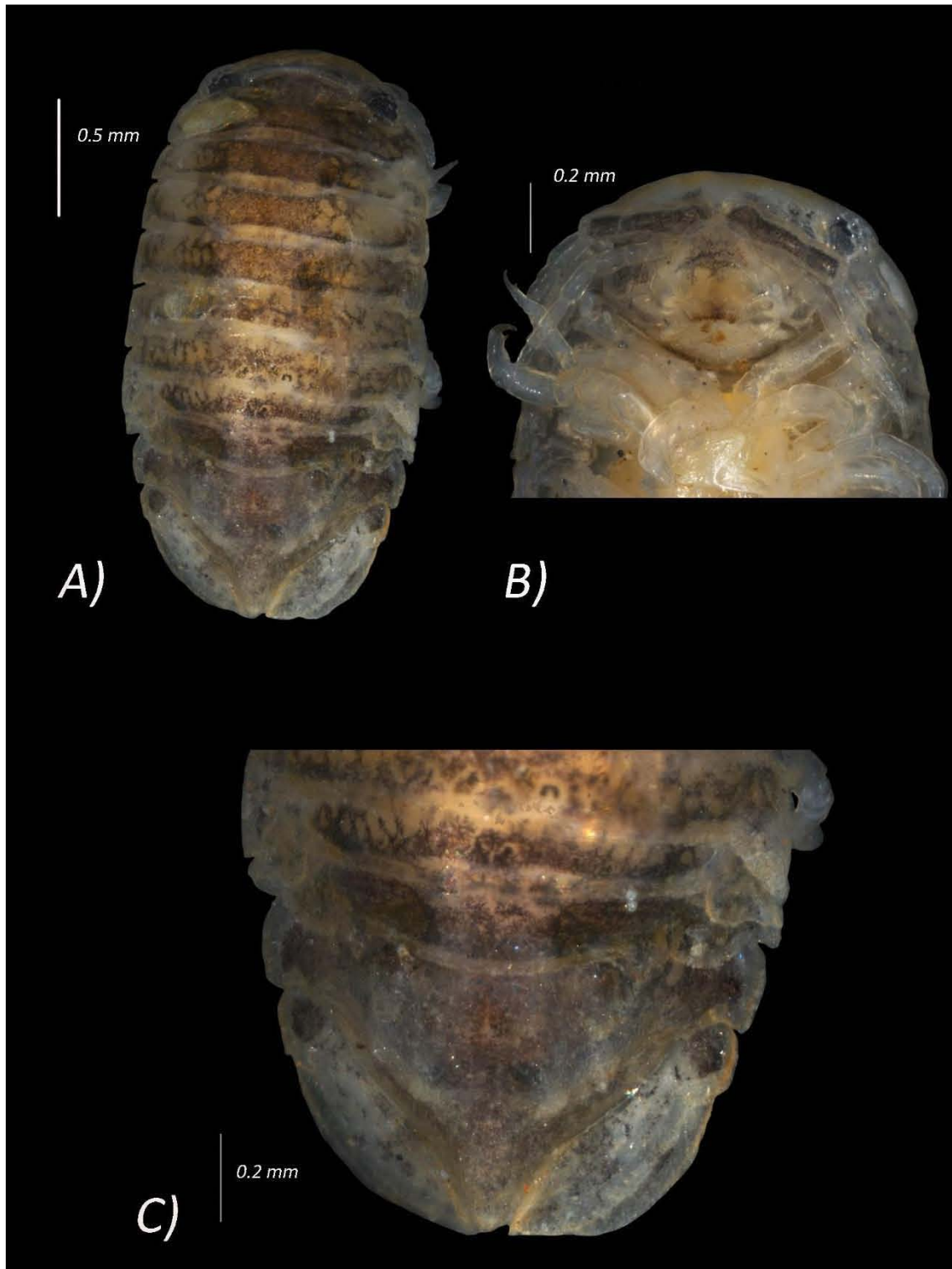


Figura 36. *Dynamenella acutitelson*: A) Vista dorsal del cuerpo completo, B) vista dorsal, ampliación del pleotelson, C) Vista dorsal del cuerpo completo, D) Acercamiento al cefalón vista ventral.

## Género *Paracerceis* Hansen, 1905

Cuerpo alargado. Partes bucales modificadas. Pleon con dos grandes pliegues que alcanzan el margen posterolateral. Pleópodo tres con suturas transversas en la mitad distal. Pleotelson fuertemente abultado; margen posterior con una muesca media, algunas veces con dentículos en los márgenes. Urópodos con el endópodo corto, fusionado con el artejo basal; exópodo alargado y curvado. Penes cortos, separados. Con dimorfismo sexual muy marcado. Hembras ovígeras con las partes bucales modificadas, mandíbula fusionada con el cefalón; marsupio con cuatro pares de oostegitos; pleotelson generalmente menos ornamentado que en los machos, con una muesca media poco profunda, en ocasiones tubular y sin dientes o dentículos; urópodos con ambas ramas subiguales (Hansen, 1905; Kensley y Schotte, 1989; Espinosa-Pérez, 1999).

### *Paracerceis caudata* (Say, 1818)

(Figs. 38, 41 A-B)

*Naesa caudata* Say, 1818: p. 482

*Cymodocea caudata* Ives, 1891: p. 188.

*Paracerceis caudata* Menzies y Glynn, 1968: pp. 54-55, figs. 22 A-F.- Schultz, 1969: p. 119, fig. 165.- Kensley y Schotte, 1989: p. 219, fig. 96.- Markham, *et al.*, 1990: p. 415.- Schotte *et al.*, 1991: p. 256.- Kensley, 1994: p. 320.- Kensley y Schotte, 1994: p.485.- Breedy y Murillo, 1995; pp. 220, fig. F6.- Campos, 2003: p. 85.- Schotte *et al.*, 2009: p. 984.- Gutiérrez, 2012: p.29.- Ortiz *et al.*, 2013: p.67.- Cruz-Cano, 2013: p.24, fig. 36.- Morales-Domínguez, 2015: pp. 63-65, fig. 45 E-F.- Anguiano-Cruz, 2016: p. 19, fig. 15.- Ortiz-Touzet y Cházaro-Olvera, 2017: p. 30, fig. 17.- Lalana y Ortiz, 2018: p.114.- Yáñez-Villanueva, 2018: p.13.

**Diagnosis:** Pleotelson grande y ancho presenta cinco tubérculos organizados en dos hileras transversales; margen anterior con uno o dos dientes fuertemente marcados. Lámina Frontal con forma de “U” invertida y con tres lóbulos en la porción anterior. *Labrum* amplio, campanulado, márgenes laterales con una ligera división posterior.

**Descripción:** Cuerpo más largo que ancho, sin coloración, pero presenta algunos puntos o líneas de color negro.

Cefalón corto semicircular, frente saliente y truncada, dorso liso sin ninguna ornamentación; ojos grandes y compuestos encajados parcialmente en el primer pereionito. Anténula con dos artejos del pedúnculo y 11 segmentos en el flagelo; antena con cinco artejos del pedúnculo y 13 segmentos en el flagelo, ambas presentan un tamaño similar, sin embargo, ninguna rebasa el segundo pereionito. Lámina frontal en forma de “U” invertida, ornamentada con tres lóbulos anteriores. *Labrum* grande y campanulado, los márgenes laterales tienen una división posterior ligera.

Pereión presenta siete somitas bien definidas, pereionito uno más grande que el resto; pereionitos 1-4 con puntos y líneas color negro en la porción anterior, siendo menos evidentes en el cuarto; pereionitos 2-6 muy similares en forma y tamaño, pereionito siete ligeramente más pequeño que el resto, margen raramente arqueado y bilobulado lateralmente, siendo el primer lóbulo más grande que el segundo.

Pleon compuesto por cinco somitas, pleonito uno libre; pleonitos 2-5 parcialmente fusionados, observándose cuatro pliegues correspondientes a cada una de las somitas; pleonito seis presenta tres tubérculos medios orientados lateralmente; siendo el intermedio el de mayor tamaño.

Pleotelson grande y ancho en la parte anterior, adelgazándose en forma gradual posteriormente, ligeramente hinchado, dorso con una puntuación ligera de color negro y con cinco tubérculos organizados en dos hileras transversales, la primera consta de dos, cada uno localizado cerca del margen anterior del pleotelson, la segunda consta de tres, en la porción posterior, cada tubérculo contiene un mechón apical de cerdas; margen anterior con uno o dos dientes fuertemente marcados. Urópodos birrámeos, el endópodo corto, más largo que ancho, exópodo dos veces más largo que el endópodo, rebasando notablemente el pleotelson, ambos con una consistencia rígida.

**Material Examinado:** 4 ♂, Arrecife la Perla del Golfo, (18°32'37" N 94°49'54" O), Los Tuxtlas, Municipio de Mecayapan Veracruz, 29-mayo-2014, **CNCR 30006**; 14-febrero-2014, **CNCR 30007**; abril-2016, **CNCR 34872**.

**Ejemplar tipo:** Tipos de Egg Harbor, Nueva Jersey, EUA. (Ives, 1891), depositados en la Academia de Ciencias Naturales Philadelphia, EUA. (Say, 1818).

**Distribución Geográfica:** (Fig. 37)

**Registros mundiales:** Atlántico occidental.- Nueva Jersey (Menzies y Glynn, 1968). Bermuda (Kensley, 1994). Cayo Damas, punta Francés, Miramar, isla de la Juventud, Guanahacabibes, playa Las Tumbas y Cojimar, Cuba (Ortiz y Lalana, 2018). Islas Turks y Caicos, Reino Unido; Bahamas; Jamaica; Haití; Puerto Rico; isla Santa Maartens (Kensley y Schotte, 1989). Dominica y Tobago (Kensley y Schotte, 1994). Cavita, Costa Rica (Breedy y Murillo, 1995). Colombia (Campos, 2003). Isla Margarita, Venezuela (Gutiérrez, 2012). Santa Lucía (Kensley y Schotte, 1989).

**Registros para México:** Atlántico occidental.- Arrecife Anclas, Veracruz (Ortiz *et al.*, 2013). Banco de Campeche, Campeche (Morales-Domínguez, 2015). Puerto Progreso, punta piedra, Bocana, Tanchit, Sisal, Yucatán (Cruz-Cano, 2013). arrecifes Rodman, Jardines, Instituto, Curva Tiburón, Radio pirata, (Anguiano-Cruz, 2016). Puerto Morelos, Quintana Roo (Markham, *et al.*, 1990). Isla Contoy y Punta Cancún Quintana Roo (Yáñez-Villanueva, 2018).

**Hábitat y batimetría:** En el presente estudio únicamente se encontró en pedacaría de coral, sin embargo, en la literatura mencionan que suele encontrarse en algas de los géneros *Caulerpa*, *Halimeda*, *Turbinaria*, *Amphiroa*, *Laurencia*, *Dictyota*, también entre esponjas y tunicados, raíces de mangle rojo, pedacaría de coral, laguna arrecifal, planicies de pastos marinos cercanos al manglar (Kensley y Schotte, 1989), presentando un rango de profundidad muy amplio que va de los 0.2-127m (Schotte *et al.*, 2009).

**Observaciones:** Los machos en *P. caudata* se reconocen fácilmente porque presentan un pleotelson ornamentado, sin embargo, se pueden generar dudas, si no se conoce que presentan variaciones en el margen posterior del pleotelson, ya que en algunos casos pueden presentar dos pares de dentaciones como algunos ejemplares de Cruz-Cano, (2013), o como los organismos de la presente tesis, con un par de dientes sobre el margen.

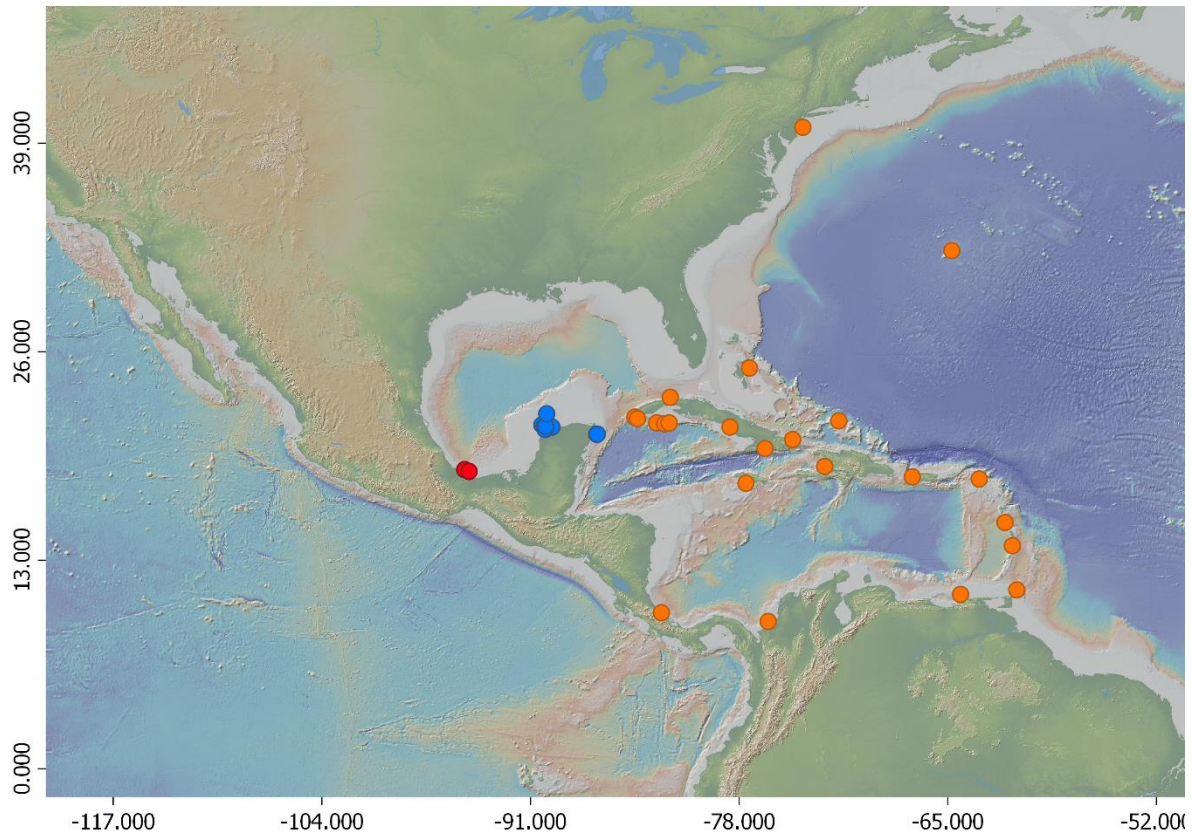


Figura 37. Distribución de *Paracerceis caudata*: puntos naranjas registros mundiales, puntos azules registros en México y puntos naranjas localidades del presente estudio.



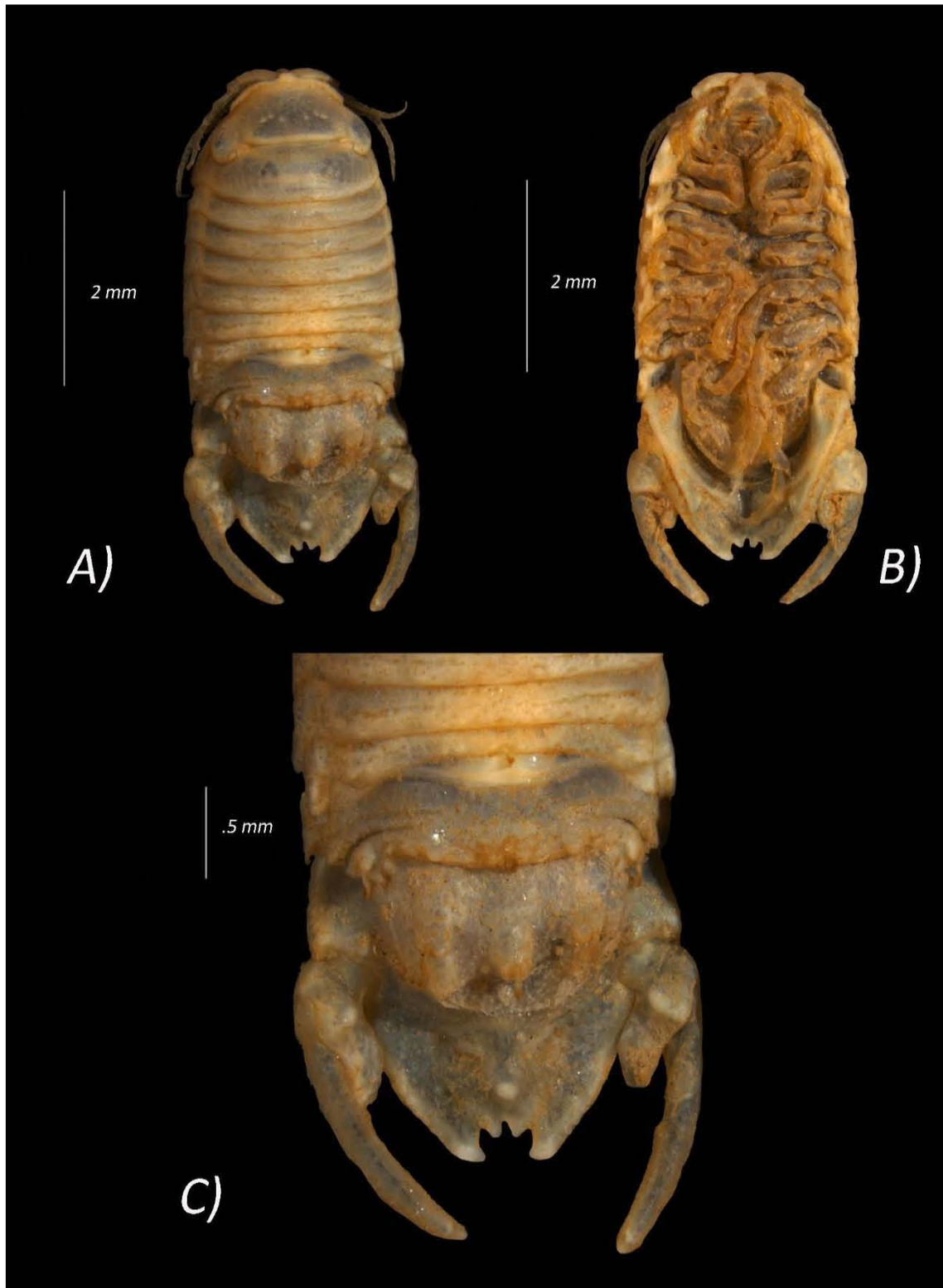


Figura 38. *Paracerceis caudata*: A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Vista ventral de cuerpo completo, C) Vista dorsal, ampliación del pleotelson.

## Género *Paradella* Harrison y Holdich, 1982

Superficie dorsal generalmente sin ornamentaciones. Anténula con el pedúnculo no extendido anteriormente en forma de placa. Pleópodos 1-5 lamelares; pleópodo tres con el exópodo articulado. Pereiópodos 1-7 dactilo simple, no bífido. Dimorfismo sexual marcado. Machos con penes largos, adelgazándose hacia la punta y fusionados en la base; apéndice masculino con los márgenes laterales subparalelos, articulándose al ángulo interno-proximal del endópodo del pleópodo dos y extendiéndose más allá del ápice del endópodo. El foramen del telson dirigido dorsalmente, conectado al margen posterior por medio de una ranura corta y angosta. Pleotelson con bordes gruesos, bajos y rectos en la superficie ventral, no se interceptan en la línea media posterior. Hembras con las piezas bucales no modificadas; urópodos más esbeltos que en los machos, bolsa incubadora con dos sacos en posición opuesta y cubriendo al pereión ventralmente, abren en la línea media entre los cuartos pereiópodos; cada cuarto pereiópodo con un oostegito corto en la base. Urópodos más anchos en las hembras y especímenes inmaduros (modificado de Harrison y Holdich, 1982; Kensley y Schotte, 1989; Espinosa-Pérez, 1999)

### ***Paradella quadripunctata*** (Menzies y Glynn, 1968) (Figs. 40, 41 E-F)

*Dynamenella quadripunctata* Menzies y Glynn, 1968: pp.58-59, fig. 28 A-N.

*Paradella quadripunctata* Kensley y Schotte, 1989: pp. 224, fig. 98 F-G.- Schotte *et al.*, 2009: p. 984.- Hernández-Álvarez y Álvarez, 2007: p. 28.- Hernández *et al.*, 2010: p. 144.- Vasallo *et al.*, 2014: p.355.

**Diagnosis:** Pleotelson de machos con ocho tubérculos en el dorso, los cuatro tubérculos centrales de tamaño moderado, dispuestos en un cuadrado, asociados a estos, tubérculos pequeños se localizan a cada lado, cerca del margen lateral. Foramen con forma de corazón, con los bordes laterales confluyen en una hendidura media que abre en el margen posterior del pleotelson. Urópodos se extienden hasta el margen posterior del pleotelson, con los márgenes crenados.

Penes largos y agudos. Hembra con la incisión media del pleotelson, similar a la del macho, que abre al margen posterior.

**Descripción:** Cuerpo no presenta cerdas, ni coloración, sin embargo, aprecian manchas irregulares en todo el dorso; pleotelson con una evidente zonación en el margen lateral.

Cefalón más pequeño que el primer pereionito, ojos compuestos localizados en los ángulos posterolaterales; entre el cefalón y el primer pereionito se observa una división clara. Anténula con ocho segmentos en el flagelo; antena con 11.

Pereión compuesto de siete pereionitos, el primero y último considerablemente más grandes que los intermedios, pereionitos 2-6 muy parecidos en forma y tamaño, pereionito siete con el margen posterior ondulado, siendo más evidentes las muescas laterales.

Pleon de los machos, compuesto de cinco pleonitos fusionados, con tres pliegues laterales y dos más centrales, cada uno de esos pliegues corresponde a una somita; somita cinco con dos tubérculos medios de tamaño pequeño.

Pleotelson del macho con cuatro tubérculos de tamaño mediano, dispuestos en un cuadro, a cada lado se presentan dos tubérculos pequeños localizados cerca del margen lateral del pleotelson. Foramen con forma del corazón, los bordes laterales confluyen en una hendidura media que abre en el margen posterior del pleotelson. Urópodos se extienden hasta el margen posterior del pleotelson, con los márgenes crenados.

Hembras con el pereión fusionado, se observan únicamente dos pliegues sin ornamentaciones. Pleotelson se pueden distinguir cuatro tubérculos centrales, los primeros dos de menor tamaño que los posteriores, en la parte más posterior se encuentra una muesca media de forma circular.

**Material Examinado:** 1 ♀, 1 ♂, Playa de Montepío, (18°38'44" N, 95°05'44" O), Los Tuxtlas, Municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, 10-julio-2003, **CNCR 25180**; 1- agosto-2004. **CNCR 25258**.

**Ejemplar tipo:** Holotipo de la estación IV-1, punta Borinquen, al norte del poblado de Aguadilla, Puerto Rico; depositado en el Museo de Historia Natural de EUA, Cat. No. USNM 119350 (Menzies y Glynn, 1968).

**Distribución Geográfica** (Fig. 39)

**Registros mundiales:** Atlántico occidental.- Cayo este de la Florida, Florida (Schotte *et al.*, 2009). Bermuda; Republica Dominicana; Islas Vírgenes E.U. A. (Kensley y Schotte, 1989). Sta. III-1, Sta. VIII-3, Sta. VIII-1, Sta. XI-3, Puerto Rico (Menzies y Glynn, 1968).

**Registros para México:** Atlántico occidental.- Playa Montepío, Veracruz (Hernández-Álvarez y Álvarez, 2007, Hernández *et al.*, 2010; Vasallo *et al.*, 2014).

**Hábitat y batimetría:** En este estudio se encontraron en el bioconglomerado de la playa rocosa, formando parte de la criptofauna. Tiene hábitos bentónicos y se pueden encontrar hasta 1 a 2 metros de profundidad (Schotte *et al.*, 2009).

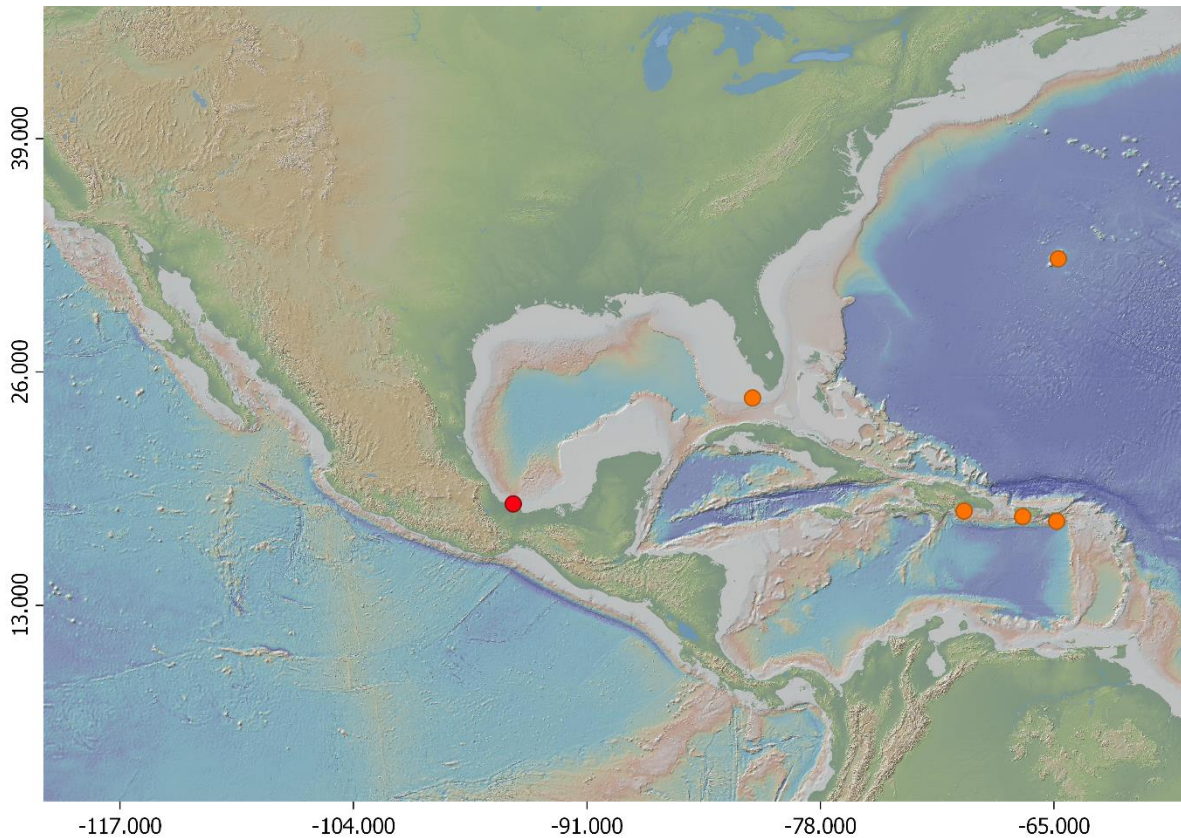


Figura 39. Distribución de *Paradella quadripunctata*: puntos naranjas registros mundiales y puntos rojos localidades del presente estudio.

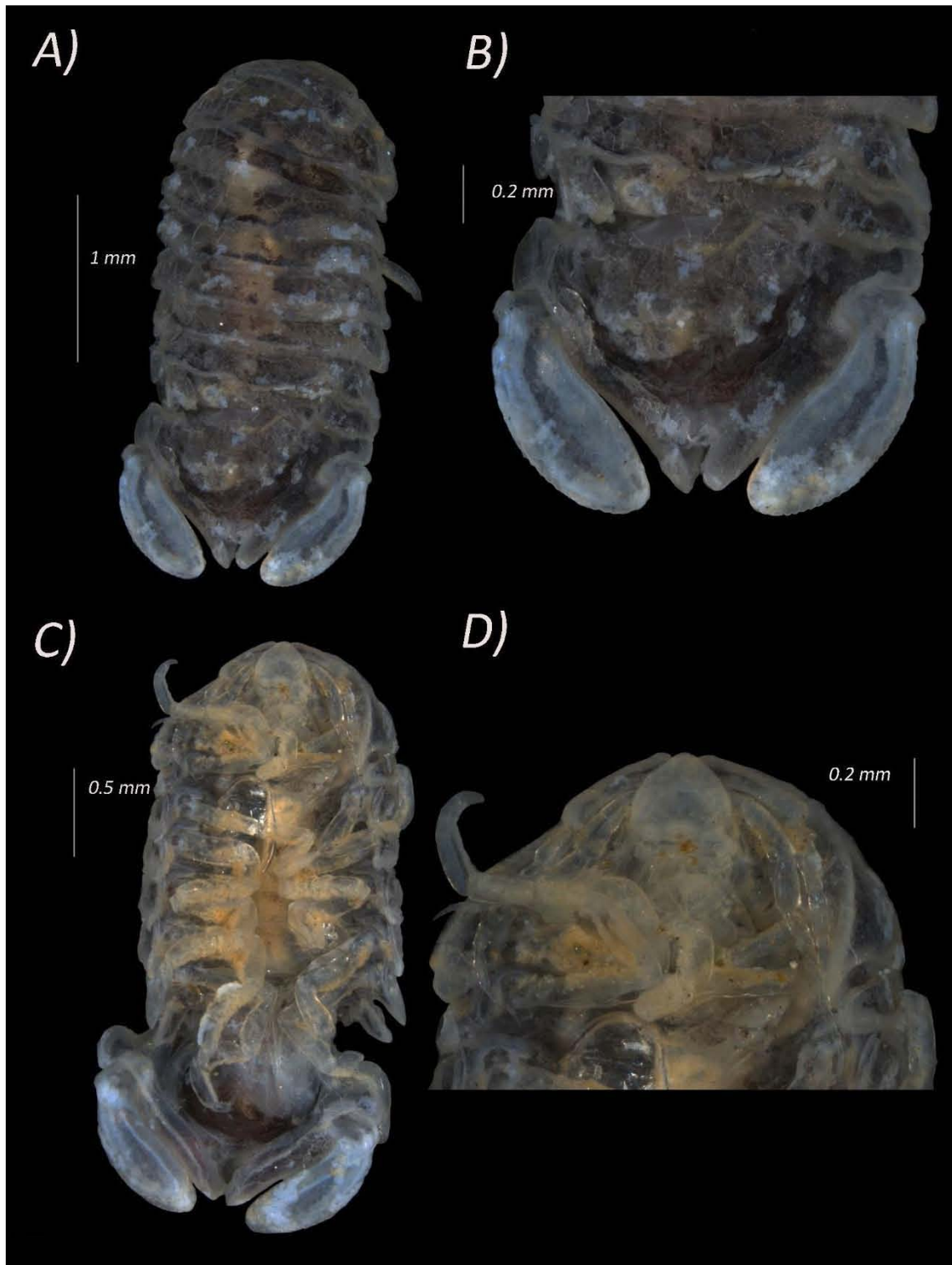


Figura 40. *Paradella quadripunctata*: A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Vista dorsal, ampliación del pleotelson, C) Vista ventral de cuerpo completo, D) Vista ventral, ampliación del cefalón.

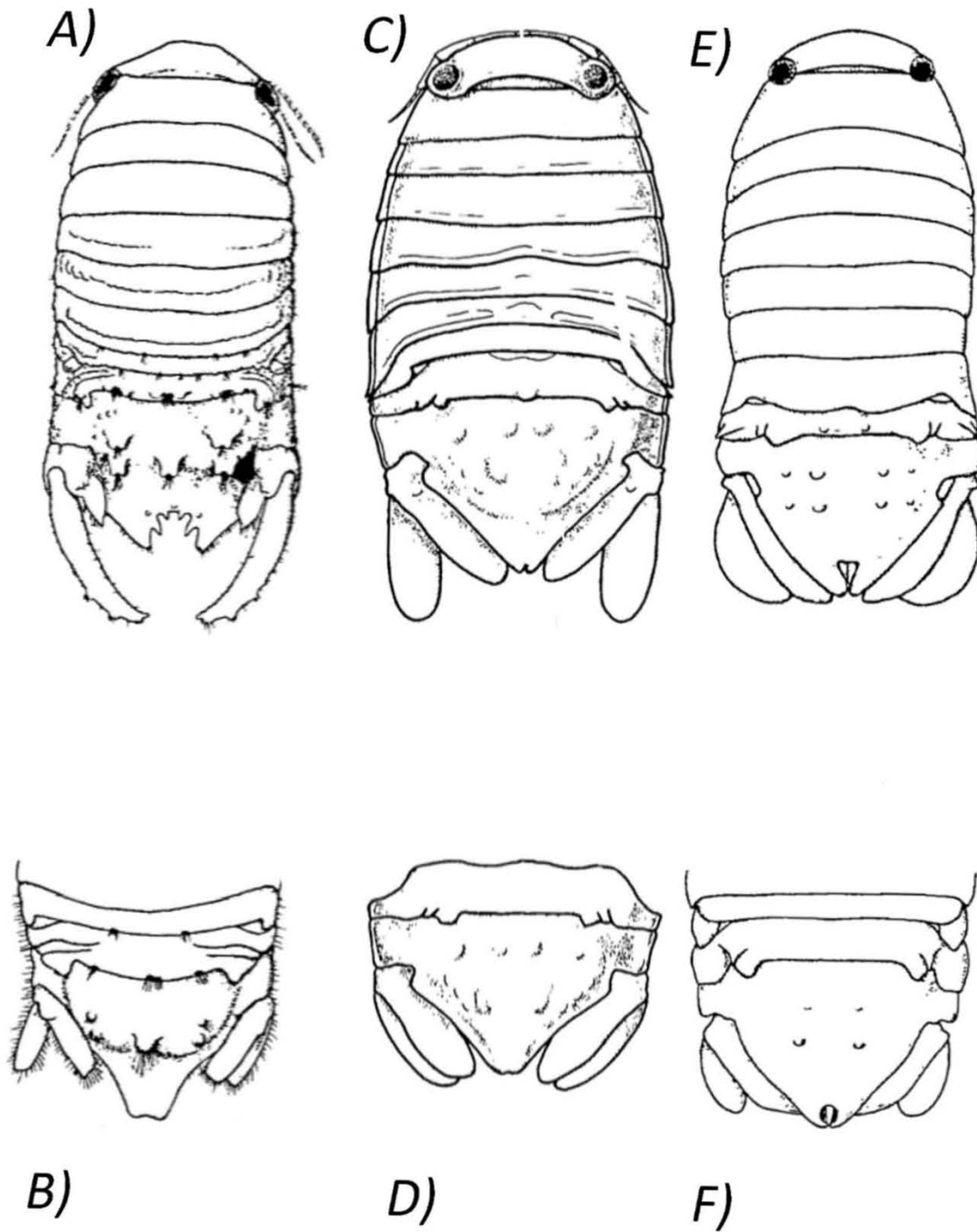


Figura 41. *Paracerceis caudata*: A) Vista dorsal de cuerpo completo B) Ampliación del pleotelson de la hembra; *Dynamenella acutitelson*: C) Vista dorsal del cuerpo completo, D) Ampliación del pleotelson de la hembra; *Paradella quadripunctata*: E) Vista dorsal del cuerpo completo, F) Ampliación del pleotelson de la hembra (Tomado y modificado de Kensley y Schotte, 1989).

## Género *Exosphaeroma* Stebbing, 1900

Maxilípodo con los artejos 2-4 del palpo, producidos en lóbulos medios. Pereionitos 6-7 sin ornamentaciones. Segundo segmento pleonal compuesto por tres somitas medianamente fusionadas; exópodos de los pleópodos 4-5 con pliegues transversales; pleópodo tres con el exópodo biarticulado. Machos con penes cortos, separados. Apéndice masculino alargado y esbelto. Pleotelson sin foramen, similar en ambos sexos. Urópodos sin crestas en los márgenes posterolaterales. Hembras ovígeras con piezas bucales no modificadas; tres pares de oostegitos cortos en la base de los pereionitos 2-4 y sin alcanzar la línea media del esternito (modificado de Brusca e Iverson, 1995; Kensley y Schotte, 1989; Espinosa-Pérez, 1999).

### *Exosphaeroma diminuta* Menzies y Frankenberg, 1966

(Figs. 43, 46 A-C)

*Exosphaeroma diminutum* Schultz, 1969: p. 136, fig. 199.

*Exosphaeroma diminuta* Kensley y Schotte, 1989: p. 231, fig. 100 G-I.- Gutiérrez, 2012: p. 29.- Ortiz y Lalana, 2018: p. 112.

**Diagnosis:** Pleotelson ancho sin ornamentaciones en el dorso y el margen es uniforme, sin muescas o cavidades.

**Descripción:** Cuerpo sin coloración, pero con manchas irregulares de color negro en los extremos y manchas rojizo-pardo en el centro, dorso con textura rugosa.

Cefalón ligeramente arqueado en el margen anterior, ojos pequeños y compuestos, localizados en los ángulos posterolaterales. Anténula con tres artejos en el pedúnculo y siete segmentos en el flagelo; antena con cuatro artejos en el pedúnculo y ocho segmentos en el flagelo, ninguna sobrepasa el segundo pereionito. Lámina frontal romboidal con dos extensiones posteriores alargadas, que rodean el *labrum*, el cual está trilobulado en la porción posterior.

Pereiión conformado de siete somitas bien diferenciadas, pereionitos 1-6 muy similares en tamaño y forma; pereionito siete ligeramente más pequeño que los anteriores y con los márgenes laterales lobulados.

Pleon con los pleonitos 1-3 totalmente fusionados, pereionitos 4-5 parcialmente fusionados y sin ornamentaciones en el dorso.

Pleotelson ancho sin ornamentaciones y el margen lateral uniforme, sin muescas o cavidades. Urópodos lamelares; endópodo ligeramente más alargado que el exópodo, ambos presentan un margen crenado.

**Material examinado:** 1 ♂, Playa de Montepío, (18°38'44" N, 95°05'44" O), Los Tuxtlas, municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, 22-agosto-2017, **CNCR 34873**.

**Ejemplar tipo:** No se encontró información.

**Distribución Geográfica:** (Fig. 42)

**Registros mundiales:** Atlántico occidental.- Bahía Chesapeake, Norte de Carolina, Georgia hasta Florida, E. U. A. (Schultz, 1969; Kensley y Schotte, 1989). Isla Margarita, Venezuela (Gutiérrez, 2012). Rincón del Guanabo, Brizas del Mar, Cuba (Ortiz y Lalana, 2018).

**Registros para México:** Ninguno.

**Hábitat y batimetría:** Se encontró un único organismo en algas en la localidad de playa Montepío. Kensley y Schotte (1989), mencionan que son organismos intersticiales y se pueden encontrar en la zona intermareal.

**Observaciones:** Debido a que se encontró únicamente un organismo en algas, no se sabe si fue ocasional o realmente tiene una preferencia por este sustrato. Se realizó una búsqueda en la bibliografía especializada, así como en la descripción original y en la plataforma digital WORMS para conocer al espécimen



tipo de *J. rathbunae*, sin embargo, en las fuentes consultadas únicamente se mencionaba al ejemplar tipo, sin ser detallada la información.

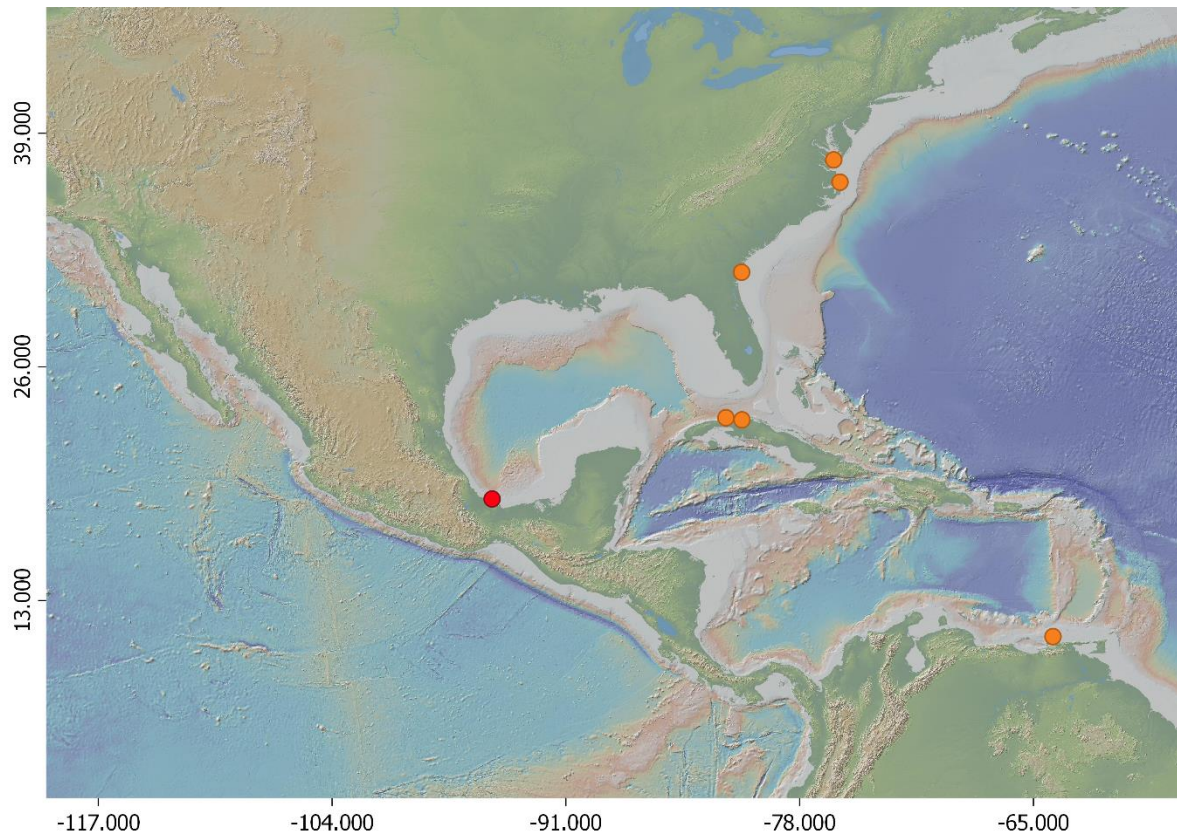


Figura 42. Distribución de *Exosphaeroma diminuta*: puntos naranjas registros mundiales y puntos rojos localidades del presente estudio.

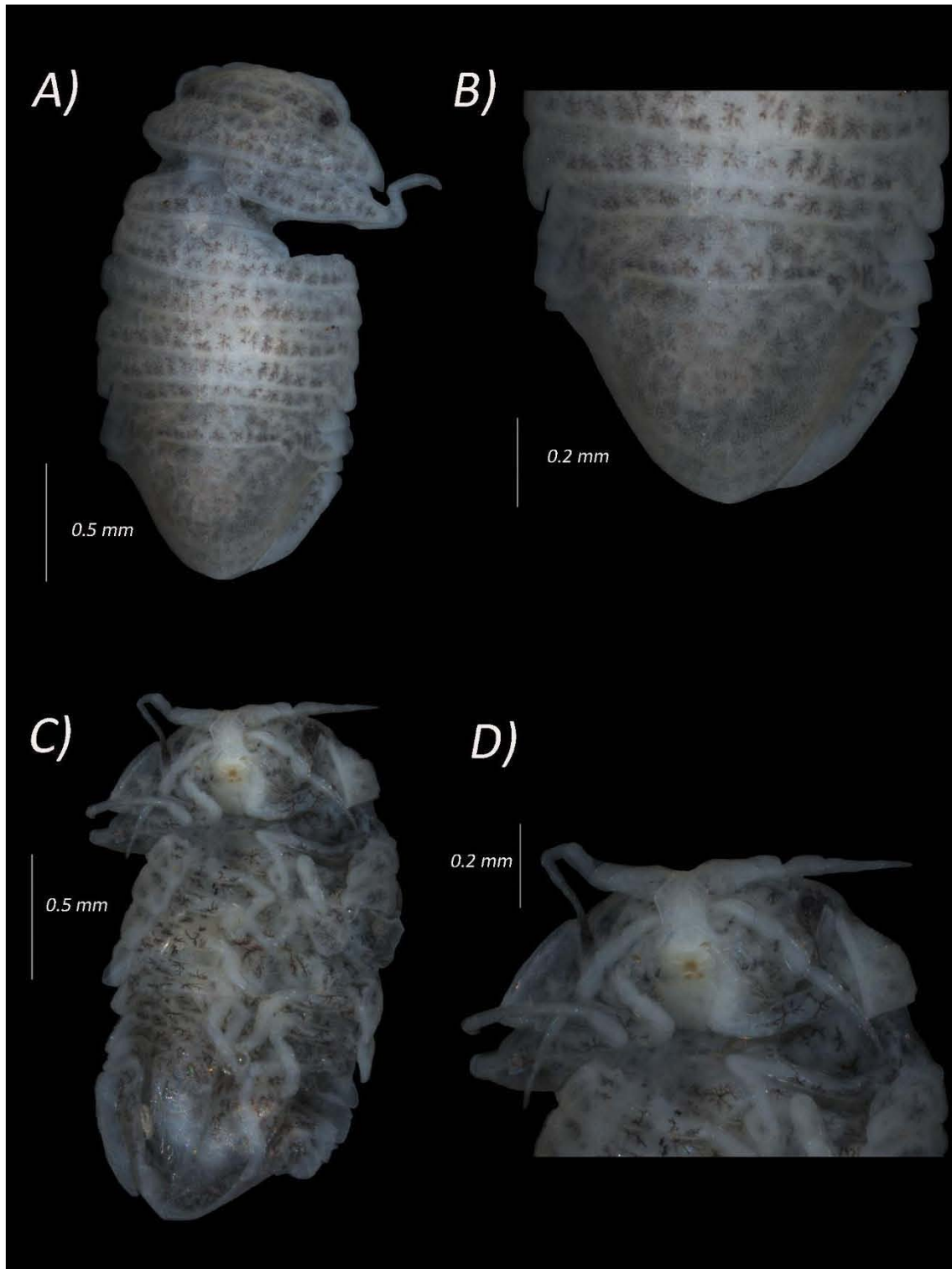


Figura 43. *Exosphaeroma diminuta*: A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Vista dorsal, ampliación del pleotelson, C) Vista ventral de cuerpo completo, D) Vista ventral, ampliación del cefalón.

### Suborden Oniscidea Latreille, 1802

Ojos compuestos usualmente presentes. Anténulas usualmente muy cortas o vestigiales. Pedúnculo antenal con 4-5 artejos, flagelo variado de algunos segmentos a multiarticulado. Palpo mandibular presente. Maxilípedos con los artejos distales del palpo, reducidos. Coxa de los pereiópodos 1-7 usualmente distinguibles, expandidas. Pleópodos como estructuras respiratorias (pseudotraqueas). Machos con el pleópodo dos y en algunos casos el pleópodo uno modificado para la copula. Urópodos terminales o subterminales, con las ramas cilíndricas o ventrales y operculares, con las ramas reducidas. (modificado de Kensley y Schotte, 1989; Espinosa-Pérez, 1999).

### Familia Ligiidae Fabricius, 1798

Cuerpo oval o elíptico, con el dorso liso. Cefalón con el margen anterior redondeado, ojos grandes, palpo del maxilípedo con cinco artejos. Anténula reducida; antena muy larga, con el pedúnculo antenular multiarticulado. Urópodo con ambas ramas largas y en forma de estilete (Busca, 1980; Espinosa-Pérez, 1999).

### Género *Ligia* Fabricius, 1798

Cuerpo robusto, oval y bien articulado; cefalón con la frente redondeada, ojos grandes. Anténulas reducidas o rudimentarias, con tres artejos pequeños; antenas largas, flagelo multiarticulado. Maxilípedo con los artejos del palpo expandidos; endito redondeado. Mandíbulas sin palpos. Pereión estrechándose posteriormente. Pleotelson ancho, ángulos posterolaterales con forma de espinas. Urópodos con el artejo basal largo, ramas en forma de estilete (Espinosa-Pérez, 1999).

***Ligia baudiniana*** Milne-Edwards H., 1840  
(Figs. 45, 46 D-E)

*Ligia baudiniana* Milne-Edwards, 1840, pp. 155-156.

*Ligia exotica* Dolfus, 1890, p. 7 (fide Richardson, 1905: 278).

*Ligia exotica* var. *hirtitarsis* Dolfus, 1890, p. 7 (fide Richardson, 1905: 278).

*Ligia baudiana*, Ives, 1891, pp. 185-186, Lám. 6, fig. 2.

*Ligia hirtitarsis*, Dahl, 1892, pp.111-112, Lám. 3 (fide Richardson, 1905: 278).

*Ligia baudiniana* Richardson, 1901, pp. 574-575; 1902, pp. 306-308, Lám. 40, Fig.61; Van Name, 1936: p. 58, figs. 51, 14; 1940: p. 134.- Mulaik, 1960: p. 96, Lám. 1, Figs. 10, 12, 13-14, Lám. 2, fig.17, 19.- Brusca, 1980: p. 240.- Kensley y Schotte, 1989: p. 249, figs. 106B, C.- Ríos y Ramos, 1990; p. 93, fig.7.- Espinosa-Pérez, 1999: p.167.- Ortiz-Touzet y Cházaro-Olvera, 2017: p. 73, fig. 8.

*Ligia gracilis*, Moore, 1902, p. 175. Lám. 9, figs. 7-12.

*Ligyda baudiniana* Richardson, 1905: p. 678, figs. 719-7123.

**Diagnosis:** Anténulas diminutas, no se observan en vista dorsal. Lámina frontal más larga que ancha, dividida en tres segmentos rectangulares; clípeo subtriangular. Pleotelson subrectangular con el margen lateral formando un diente agudo posterior, en ambos extremos; margen posterior ligeramente proyectado, dorso con 11 tubérculos muy pequeños, dispuestos en hileras transversales; urópodos muy largos; artejo basal muy alargado y cuadrangular; endópodo más largo que el exópodo, ambos tubulares.

**Descripción:** Cuerpo en general grande mayor a 2 cm, coloración grisácea, pero con abundantes puntos negros en todo el dorso.

Cefalón ovoide y pequeño, ligeramente encajado en el primer pereionito; ojos grandes y compuestos, con una forma subcuadrangular, ocupan la mitad de toda la superficie del cefalón. Anténulas diminutas no se observan en vista dorsal, pedúnculo conformado por tres artejos; antena con cinco artejos en el pedúnculo y 37 artejos en el flagelo. Lámina frontal más larga que ancha dividida en tres segmentos rectangulares; clípeo subtriangular.

Pereión consta de siete pereionitos; pereionitos 1-3 muy parecidos de forma y tamaño, presentan una forma rectangular bien definida; pereionitos 4-5 subrectangulares ligeramente arqueados, con las placas coxales alargadas en

dirección anteroposterior; pereiópodo 1 con peines de cerdas presentes en todo el mero y carpo, dactilo bífido.

Pleon consta de 5 somitas bien diferenciadas, pleonitos 1-2 reducidos, pero claramente distinguibles en posición dorsal; pleonito 3-5 más grandes y anchos que los anteriores, todos presentan una hilera transversal rugosa parecida a tubérculos sobre el margen posterior; pleópodo dos con apéndice masculino cuatro veces más largo que los pleópodos; penes grandes con terminación en punta.

Pleotelson subrectangular con los márgenes laterales terminados posteriormente en un diente, en ambos extremos; margen posterior ligeramente proyectado con 11 tubérculos muy pequeños dispuestos transversalmente. Urópodos muy largos; artejo basal muy alargado y cuadrangular; endópodo más largo que el exópodo, ambos tubulares.

**Material examinado:** 35 ♀, 16 ♂, Playa de Balzapote, (18°37'40.2" N, 95°04'41.3" O), Los Tuxtlas, Municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, 9-junio-2017, **CNCR 34874**. Misma localidad y coordenadas geográficas, 9-junio-2017, **CNCR 34875**

**Ejemplar tipo:** San Juan de Ulúa, Veracruz, México (Milne-Edwards H., 1840).

**Distribución Geográfica:** (Fig. 44)

**Registros mundiales:** Atlántico occidental.- Miami, Florida, EUA.; isla Hamilton, Bermudas; Bahamas; islas Vírgenes de EUA.; cayo Carrie Bow, Belice; Jamaica; cayo Culebra, Puerto Rico (Richardson, 1905; Kensley y Schotte, 1989). Santa Clara y Cojimar, Cuba (Ortiz y Lalana, 2018). Bahía de Málaga, Colombia (Ríos y Ramos, 1990). El Horcón, Guayacancito, Boca del Río; Punta Moreno, Piedra, y mangle, Los Algodones, El Yaque, La Caranta, isla Margarita, Venezuela (Gutiérrez, 2012). Aruba, Bonaire, Trinidad (Kensley y Schotte, 1989). Tobago (Kensley y Schotte, 1994). Cayena, Guyana francesa; Río de Janeiro, Brasil (Richardson, 1905).

**Registros para México:** Pacífico oriental.- Isla Raza, golfo de California, Baja California (Espinosa-Pérez, 1999). Atlántico occidental.- San Juan de Ulúa, Veracruz; Yucatán (Milne-Edwards H., 1840; Richardson, 1905).

**Hábitat y batimetría:** Principalmente sobre rocas en la zona supra mareal, son organismos muy rápidos, en algunos casos se les puede encontrar sobre la arena. Se capturó en una cueva pequeña, con mucha humedad, está formada por grandes peñascos, que abren directamente hacia el mar, en ocasiones se inunda con la marea alta.

**Observaciones:** Esta especie puede ser fácilmente confundida con *Ligia exotica*, sin embargo, un carácter importante para reconocerlas es la morfología de los penes, en *Ligia baudiniana* el pene tiene terminaciones en punta fina mientras que *Ligia exotica* tiene penes con terminación con punta roma.

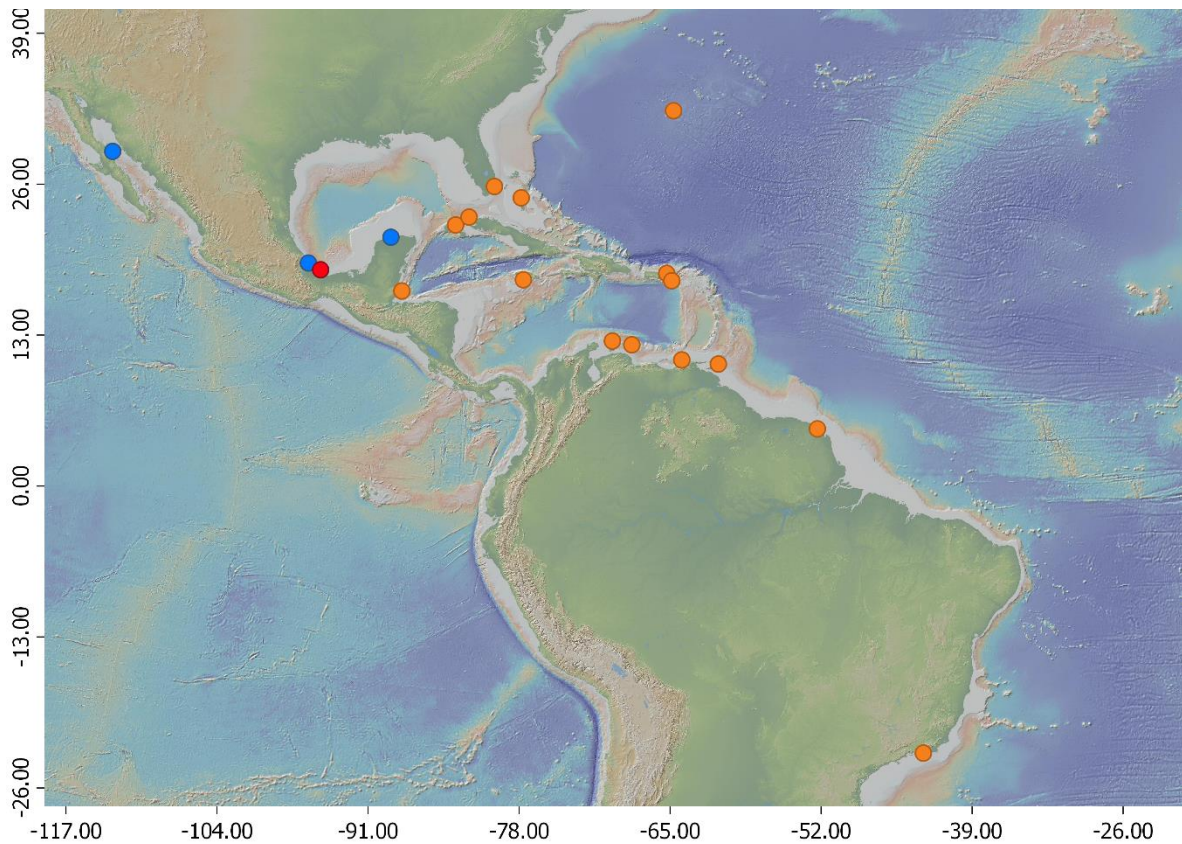


Figura 44. Distribución de *Ligia baudiniana* puntos naranjas registros mundiales, puntos azules registros en México y punto rojo localidad del presente estudio.

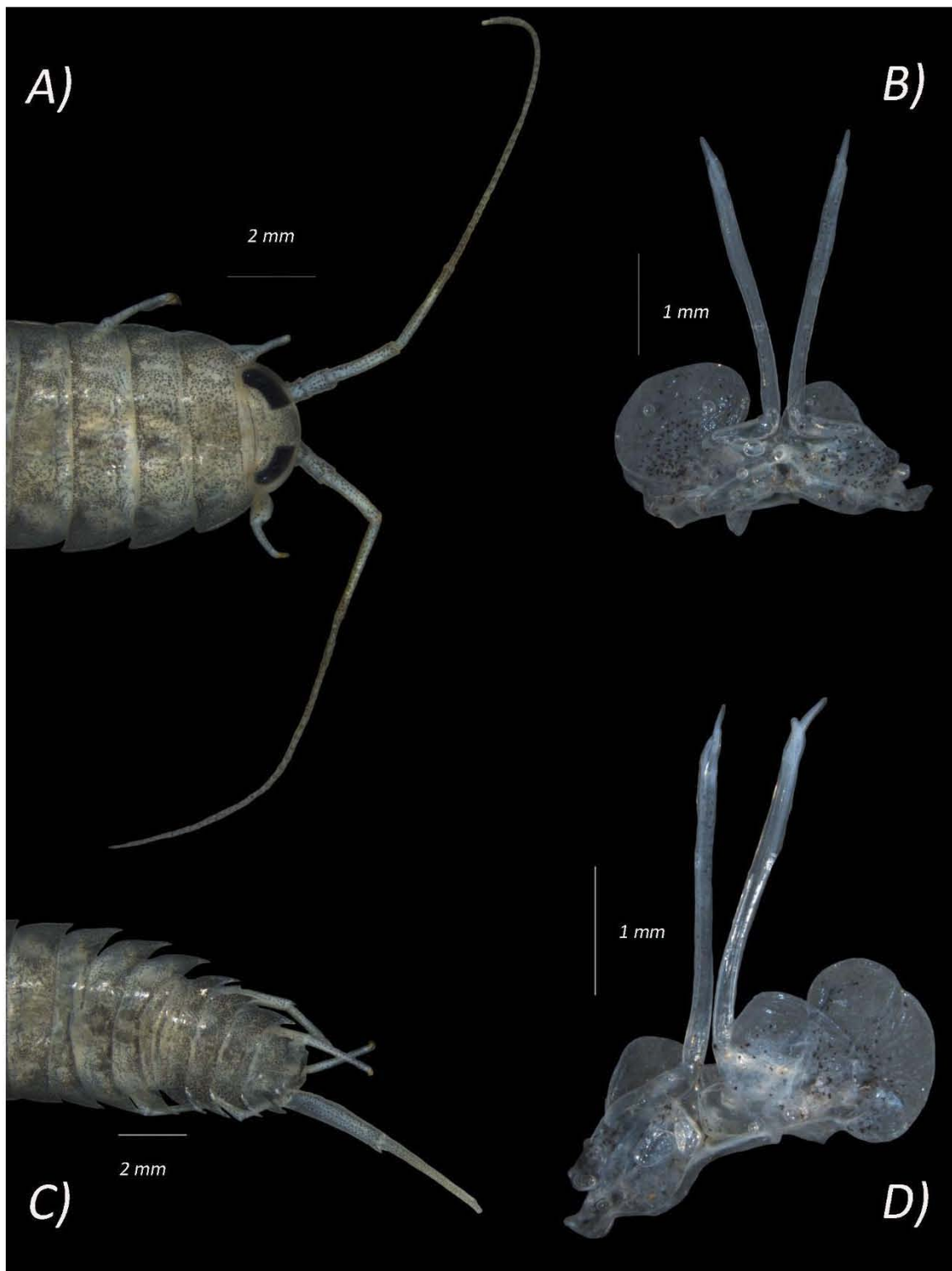


Figura 45. *Ligia baudiniana*: A) Vista dorsal del cuerpo, ampliación al cefalón, B) Disección de los penes, C) Vista dorsal del cuerpo, ampliación al pleotelson vista dorsal, D) Disección de los penes.

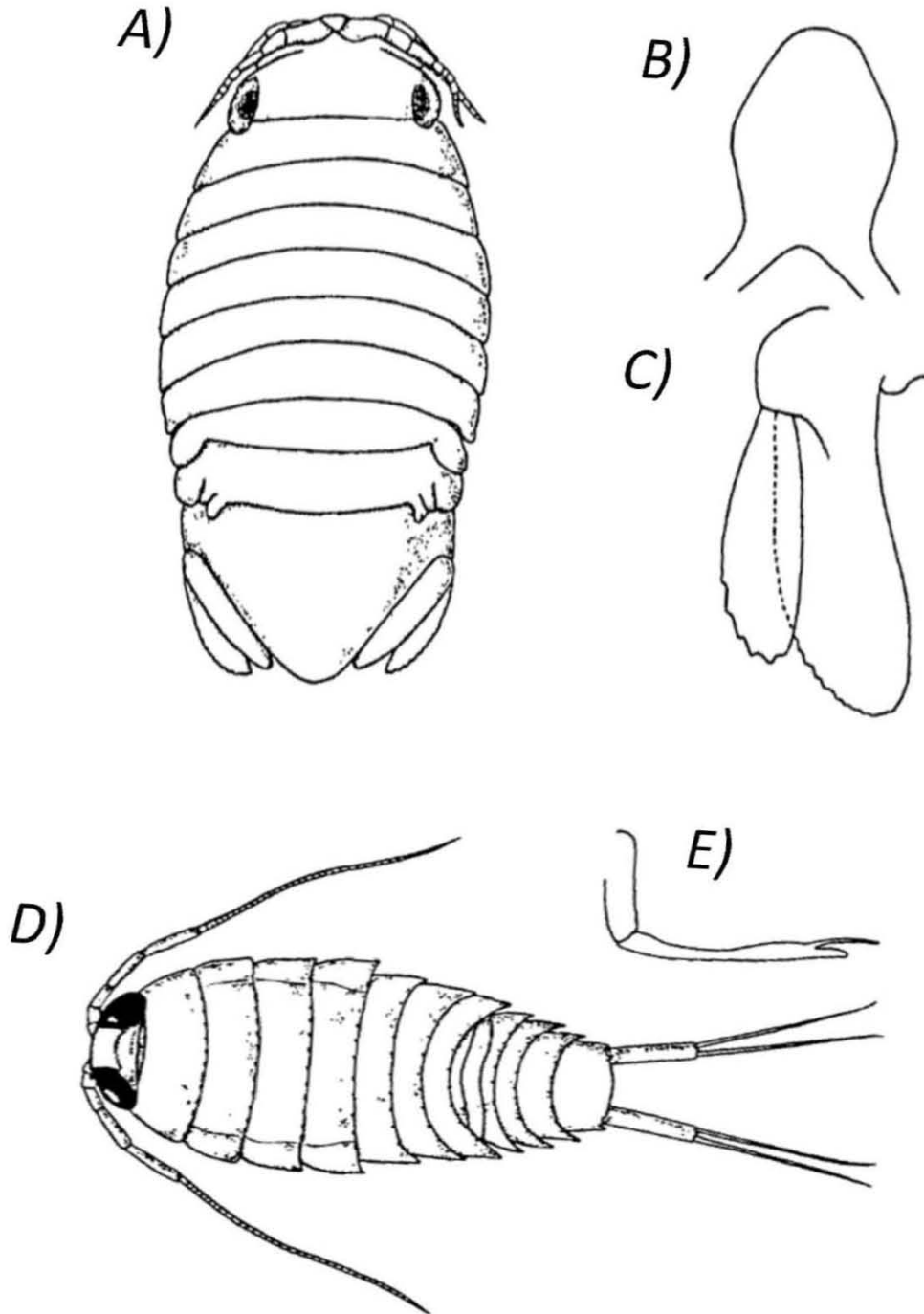


Figura 46. *Exosphaeroma diminuta*: A) Vista dorsal de cuerpo completo, B) Lámina frontal, C) Urópodos; *Ligia baudiniana* :D) Vista dorsal de cuerpo completo, E) Pene (Tomado y modificado de Kensley y Schotte, 1989).



## Análisis de Resultados

Una vez analizado el material depositado en la CNCR y el obtenido en los muestreos realizados del 9 de junio del 2017 al 8 de agosto del 2018, se identificaron 16 especies dentro de las tres localidades estudiadas en la región de Los Tuxtlas, Veracruz. Para la playa Montepío se encontraron 11 especies, para playa de Balzapote se encontraron siete especies y para el arrecife La Perla del Golfo se registraron cinco especies (Tabla 1).

Tabla 1. Especies reconocidas para el presente estudio, agrupadas por familia e incluyendo la localidad donde fueron encontradas.

Familia	Especie	Localidad
Janiridae Sars, 1899	<i>Carpias</i> sp.	Playa de Balzapote
Joeropsidae Nordenstam, 1933	<i>Joeropsis rathbunae</i> Richardson, 1902.	Playa de Montepío y Playa de Balzapote
Cirolanidae Dana, 1853	<i>Cirolana parva</i> Hansen, 1890	Playa de Montepío y La Perla del Golfo
	<i>Colopisthus cavalier</i> Moore y Brusca, 2003.	Playa de Montepío
	<i>Colopisthus parvus</i> Richardson, 1902.	Playa de Montepío y Playa de Balzapote
	<i>Eurydice personata</i> Kensley, 1987.	Playa de Montepío
Corallanidae Hansen, 1890	<i>Excorallana braziliensis</i> Richardson, 1912.	Playa de Montepío
	<i>Excorallana quadricornis</i> Hansen, 1890.	La Perla del Golfo
	<i>Excorallana sexticornis</i> Richardson, 1901.	Playa de Montepío, Playa de Balzapote y La Perla del Golfo
Sphaeromatidae Milne-Edwards H., 1840	<i>Excorallana aff. tricornis</i> Hansen, 1890.	Playa de Montepío, Playa de Balzapote y La Perla del Golfo
	<i>Dynamenella</i> sp.	Playa de Balzapote
	<i>Paracerceis caudata</i> Say, 1818.	La Perla del Golfo
	<i>Dynamenella acutitelson</i> Menzies y Glynn, 1968.	Playa de Montepío
	<i>Paradella quadripunctata</i> Menzies y Glynn, 1968.	Playa de Montepío
Familia Ligiidae Leach, 1814	<i>Exosphaeroma diminuta</i> Menzies y Glynn, 1968.	Playa de Montepío
	<i>Ligia baudiniana</i> , Milne-Edwards H., 1840.	Playa de Balzapote

## Registros nuevos

Después de realizar la revisión bibliográfica, se actualizó la distribución geográfica de las especies reconocidas, gracias a esto se logró identificar que en ocho de las 16 especies registradas se amplía su distribución geográfica hasta el área de estudio; cuatro de ellas *Colopisthus cavalier*, *Euridyce personata*, *Dynamenella acutitelson* y *Exosphaeroma dimunitum* son nuevos registros para México, mientras que el resto, *Joeropsis rathbunae*, *Excorallana quadricornis*, *Paracerceis caudata* y *Ligia baudiniana* representan nuevos registros para la región de Los Tuxtlas (Tabla 2).

Tabla 2. Ampliación de la distribución de isópodos marinos en México.

Espece	Nuevos registros	Para México	Para la región de Los Tuxtlas
<i>Joeropsis rathbunae</i>			X
<i>Colopisthus cavalier</i>		X	
<i>Euridyce personata</i>		X	
<i>Excorallana quadricornis</i>			X
<i>Paracerceis caudata</i>			X
<i>Dynamenella acutitelson</i>		X	
<i>Exosphaeroma dimunitum</i>		X	
<i>Ligia baudiniana</i>			X

## Abundancia

De los 540 organismos capturados se obtuvo la abundancia para las 16 especies presentes en las tres localidades, siendo *Excorallana sexticornis* con 113 ejemplares, la más abundante, seguida de *Colopisthus parvus* con 100. Por el contrario, las especies menos abundantes fueron *Carpías* sp. con cinco ejemplares, *Colopisthus cavalier* y *Paracerceis caudata* con cuatro, *Excorallana quadricornis* y *Paradella quadripunctata* con dos y *Exosphaeroma diminuta* con únicamente un ejemplar (Fig. 47).



Figura 47. Abundancia de las especies reconocidas, sin tomar en cuenta la localidad en la que se colectaron.

## Riqueza

En cuanto a la riqueza específica por localidad a lo largo de este estudio, la playa de Montepío fue la que registró el valor mayor con 11 especies: *Joeropsis rathbunae*, *Cirolana parva*, *Colopisthus cavalier*, *Colopisthus parvus*, *Eurydice personata*, *Excirolana braziliensis*, *Excorallana aff. tricornis*, *Excorallana sexticornis*, *Dynamenella acutitelson*, *Paradella quadripunctata* y *Exosphaeroma diminuta*, posteriormente la playa de Balzapote con siete especies: *Carpia sp.*, *Joeropsis rathbunae*, *Colopisthus parvus*, *Excorallana aff. tricornis*, *Excorallana sexticornis*, *Dynamenella sp.* y *Ligia baudiniana*, mientras que el arrecife La Perla del Golfo fue la localidad que presentó la menor cantidad de especies, únicamente con cinco: *Cirolana parva*, *Excorallana quadricornis*, *Excorallana aff. tricornis*, *Excorallana sexticornis* y *Paracerceis caudata*.

También se observó que sustratos fueron los que presentaron una mayor riqueza de especies, siendo el bioconglomerado el sustrato más importante con nueve especies: *Joeropsis rathbunae*, *Cirolana parva*, *Colopisthus cavalier*, *Colopisthus parvus*, *Excorallana aff. tricornis*, *Excorallana sexticornis*, *Dynamenella sp.*,

*Dynamenella acutitelson* y *Paradella quadripunctata*, posteriormente se encuentra la pedacera de coral con cinco especies: *Cirolana parva*, *Excorallana quadricornis*, *Excorallana aff. tricornis*, *Excorallana sexticornis* y *Paracerceis caudata*, el sustrato algal con tres especies: *Joeropsis rathbunae*, *Exosphaeroma diminuta* y *Carpias* sp., dentro de la franja intermareal en la playa arenosa, se presentaron *Eurydice personata* y *Excirolana braziliensis*, y por último en el ambiente terrestre solo se registró a *Ligia baudiniana*, sobre las rocas en la zona supramareal (Fig. 48).

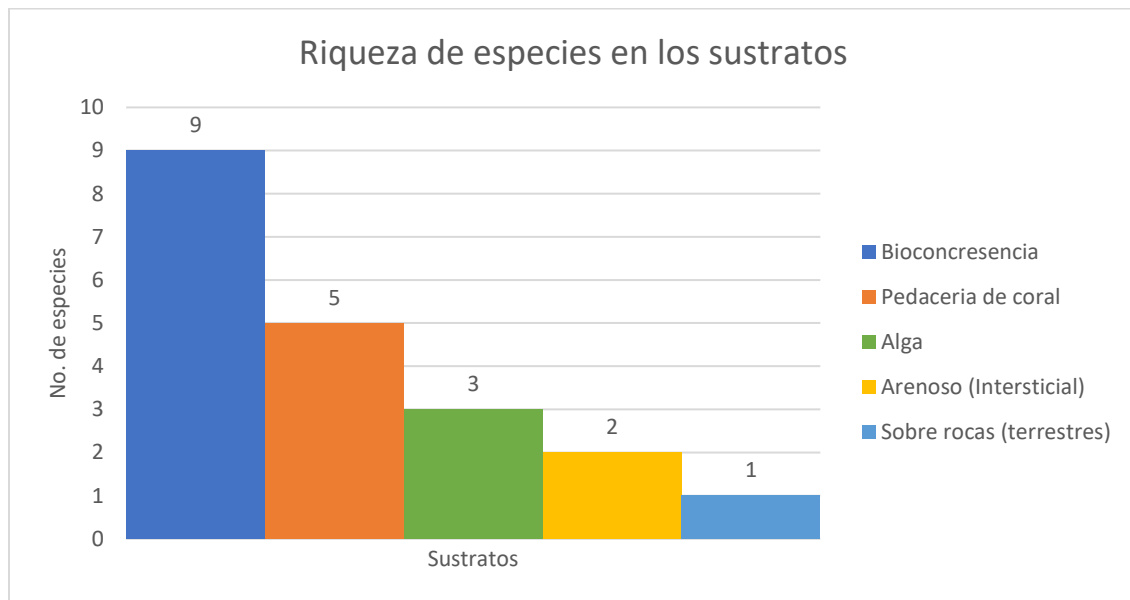


Figura 48. Riqueza de especies en los diferentes sustratos de las tres localidades de estudio.

## DISCUSIÓN

La revisión del orden Isopoda que se distribuye en el litoral de la región de Los Tuxtlas, en la porción SE del golfo de México, al sur del estado de Veracruz, aportó información de relevancia para el conocimiento de estos peracáridos y puede ser considerado como el primer estudio taxonómico que se realiza en la zona. Se identificaron 540 organismos pertenecientes a 4 subórdenes, 6 familias, 11 géneros y 16 especies, aportando actualizaciones al conocimiento taxonómico y geográfico de estudios clásicos (Richardson, 1905; Menzies y Glynn, 1968; Schultz, 1969; Kensley y Schotte 1989) y recientes (Schotte *et al.*, 1991; Ortiz *et al.*, 2013; Morales-Domínguez, 2015; Anguiano-Cruz, 2016) de gran importancia para el golfo de México y Caribe.

### Situación en el conocimiento de los isópodos en el golfo de México

Tomando como referencia y complementando el análisis que realizó Morales-Domínguez (2015), sobre la riqueza de isópodos en el golfo de México, en los últimos años se han incrementado el número de especies, debido a que el conocimiento general de los peracáridos se encuentra en constante crecimiento. Instituciones nacionales de investigación y de educación superior han incrementado sus esfuerzos ya que tan solo en los últimos 10 años los trabajos sobre estos crustáceos se han multiplicado en forma importante.

Estudios como los de Rocha-Ramírez *et al.* (2005), Winfield y Ortiz (2008), Hernández-Álvarez (2009), Rocha-Ramírez *et al.* (2010), Ortiz *et al.* (2013), Ortiz *et al.* (2014), Arvizu-Coyotzi (2013), Morales-Domínguez (2015), Yáñez-Villanueva (2017), han complementado y actualizado la información que, desde el siglo pasado, se tenía sobre los isópodos, de regiones como la laguna Madre, los sistemas arrecifales de Tuxpan-Lobos, así como del Parque Arrecifal de Veracruz y más al SE hasta la costa de Los Tuxtlas. De acuerdo con los trabajos realizados en el golfo de México, las especies del orden Isopoda registradas suman 204 hasta el presente trabajo, sin agregar los cuatro nuevos del mismo (Fig. 49).

Seguendo la curva acumulativa de especies se puede apreciar que en los últimos nueve años se han registrado 30 especies más para el golfo de México, sin considerar que en los trabajos de Hernández-Álvarez (2009), Morales-Domínguez (2015) y el presente estudio, no se lograron identificar algunos organismos a nivel específico, por lo que publicaciones posteriores podrían aumentar considerablemente el número de especies para dicho litoral.

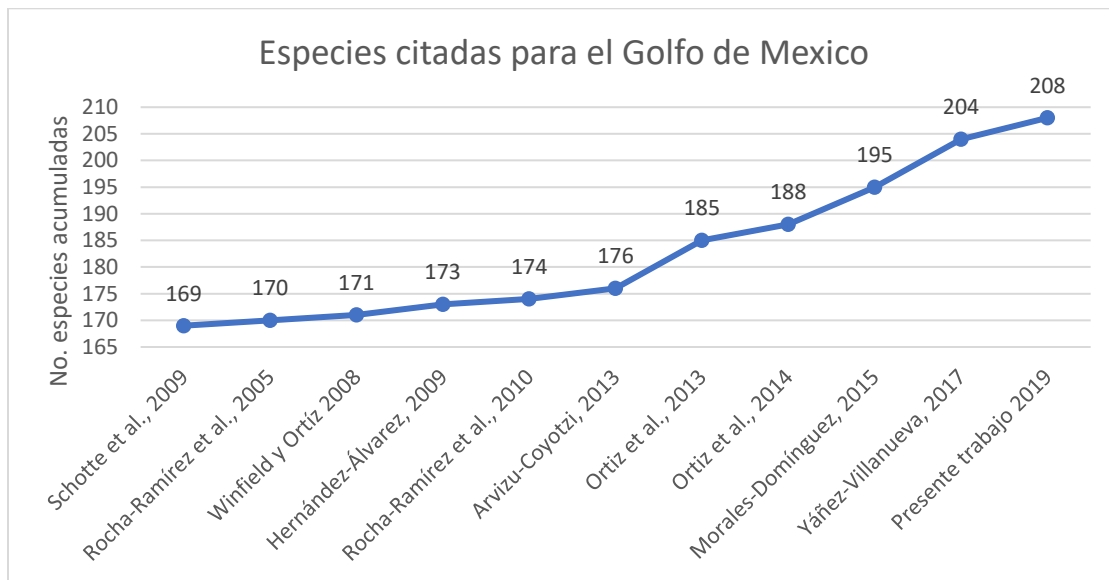


Figura 49. Curva temporal de especies acumuladas para el golfo de México (tomado y actualizado de Morales-Domínguez, 2015).

### Problemáticas taxonómicas

En general no se presentaron problemas con las descripciones consultadas para familia y género, ya que estas se han mantenido consistentes a lo largo del tiempo. Sin embargo, en el nivel específico se encontraron cuatro problemáticas, en dos de estos casos únicamente se encontraron hembras, mientras que, en los otros, no fue posible la identificación a nivel específico, por variaciones morfológicas que no coincidían con las descripciones de las especies cercanas.

En el primer caso, es muy importante tener al espécimen macho en la mayoría de los grupos, para lograr una identificación correcta (Ortiz-Touzet y

Cházaro-Olvera, 2017), en el presente trabajo se registraron dos morfos de los cuales no se pudo encontrar al macho, por lo que se procedió a realizar disección de las partes bucales o a efectuar un análisis morfológico más cuidadoso de ciertas estructuras, para llegar a la especie correspondiente.

La primera especie que presentó problemas fue *Colopisthus cavalier*, pero basándose en la descripción original por Moore y Brusca (2003), donde describen al Holotipo hembra, incluyen varios caracteres de importancia taxonómica, con los cuales se pudo llegar a la determinación correcta de los ejemplares.

En el presente trabajo se consideró la morfología del pereiópodo uno, así como las ornamentaciones cefálicas las estructuras más relevantes. Comparando la imagen de nuestros ejemplares, con las ilustraciones originales de *C. cavalier* Moore y Brusca (2003) podemos observar que las imágenes obtenidas coinciden con la descripción original, presentando en el mero cuatro espinas molariformes sobre el margen inferior, dos en la parte más próxima al isquio y dos más distales, cerca de la articulación carpal (señaladas con una flecha roja). Carpo con dos espinas cónicas de mayor tamaño, mientras que las dos inferiores no son visibles en esta posición (señaladas con una flecha naranja). Propodio con dos cerdas complejas, siendo las más grandes, y cinco espinas cónicas sobre el margen inferior (marcadas con una flecha azul) (Figura 50).

En cuanto a las ornamentaciones cefálicas Moore y Brusca (2003), no les otorgan mucha importancia taxonómica, sin embargo, al ser tan evidentes y no presentarse en ningún otro organismo del género debe de ser considerado un carácter importante para la identificación taxonómica.

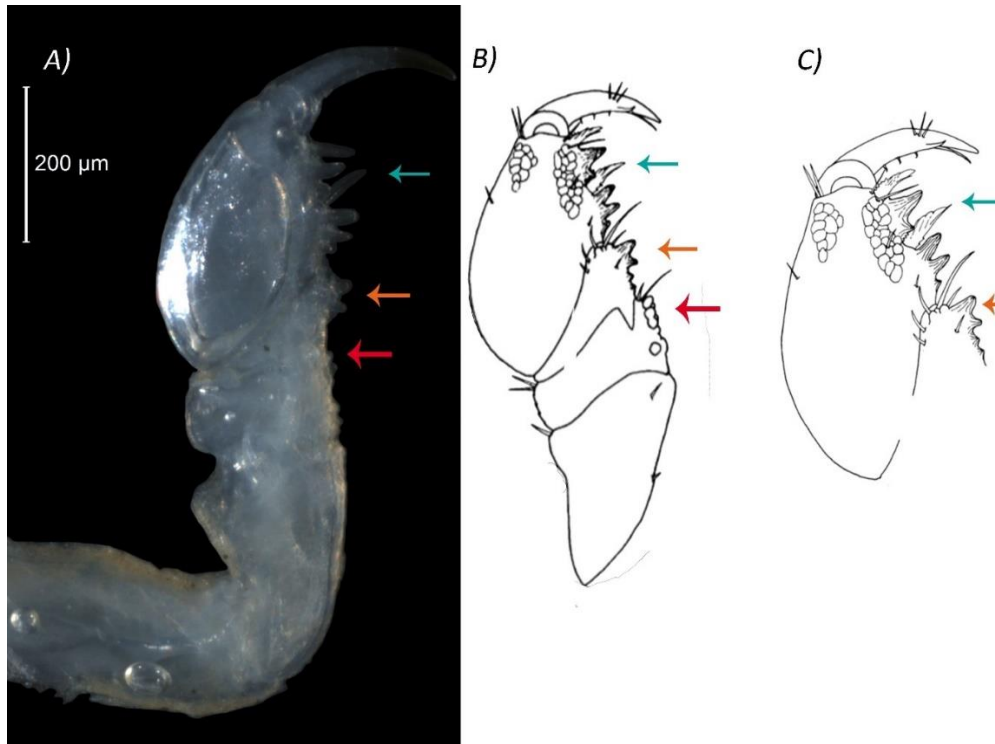


Figura 50. Primer pereiópodo de *Colopisthus cavalier*; A) Foto tomada en el presente estudio, B) y C) esquemas de *Colopisthus cavalier*, tomados y modificados de Brusca y Moore, 2003.

En el segundo caso tenemos a *Excorallana* aff. *tricornis*, los machos de este género suelen presentar ornamentaciones en el cefalón y en uno o varios pleonitos, sin embargo, las hembras no exhiben dichas ornamentaciones cefálicas y las de los pleonitos son muy poco evidentes o ausentes, por lo que identificar organismos hembras de este género es arriesgado, si no se realizan disecciones de los apéndices bucales. Los organismos capturados se disectaron y se confrontaron estructuras como el endópodo de los maxilípedos que están compuestos por siete artejos, el palpo mandibular con tres artejos y la lámina frontal es más larga que ancha, con el margen anterior redondeado o subagudo. Se encontró mayor similitud con la especie *Excorallana tricornis*. Como se puede observar en la figura 51, la morfología del maxilípedo corresponde presentando siete artejos, también el palpo mandibular está constituido por tres artejos, lo cual coincide con la descripción y las ilustraciones de Richardson (1905) y de Kensley y Schotte (1989), sumado a esto Hernández-Álvarez y Álvarez (2007), Hernández *et al.* (2010), Vasallo *et al.* (2014) ya habían registrado a *Excorallana tricornis* en la región de Los Tuxtlas.



A pesar de que la comparación de las partes bucales nos podría indicar que las hembras encontradas corresponden a *Excorallana tricornis*, se recomienda hacer más muestreos para encontrar al macho, comparar las estructuras bucales y poder confirmar la especie.

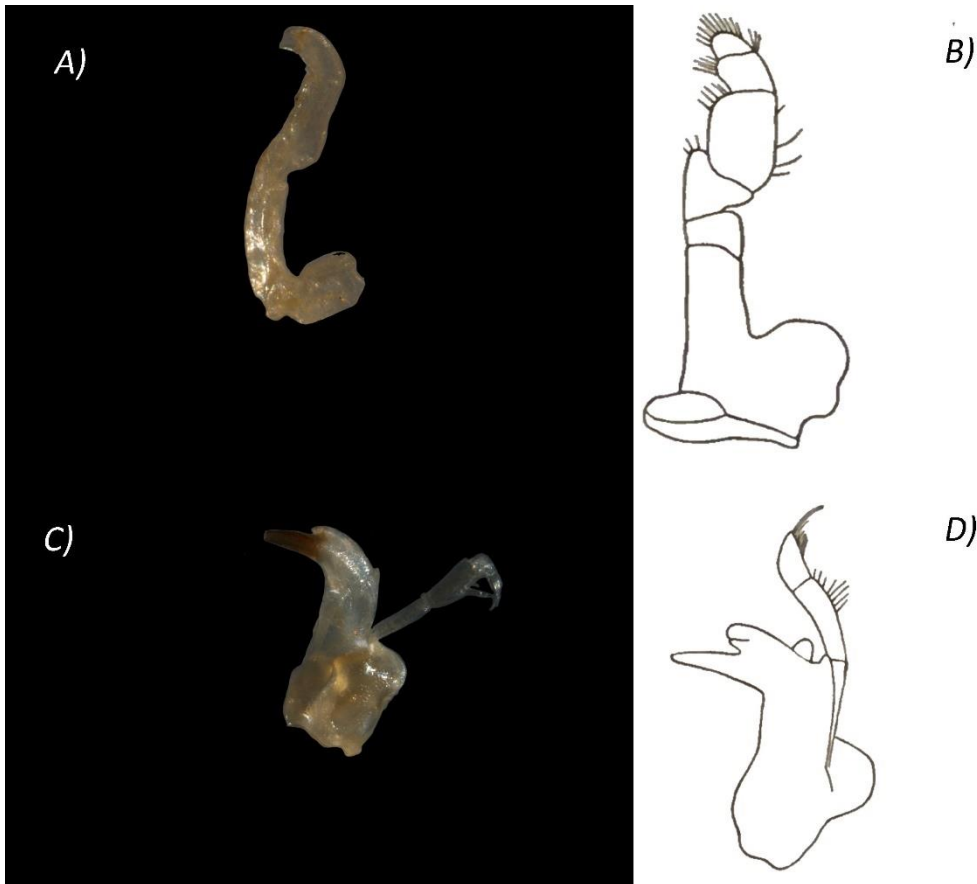


Figura 51. Partes bucales de *Excorallana* aff. *tricornis*: Fotografías realizadas en la presente tesis A) Maxilípedo, C) Mandíbula; Esquemas de *Excorallana tricornis* B) Maxilípedo, D) Mandíbula tomados y modificados de Richardson, 1905

Por cuanto a los ejemplares que solo se lograron identificar a nivel de género, se obtuvieron dos casos, *Carpías* sp. y *Dynamenella* sp. En el primero de ellos, los organismos capturados estaban en malas condiciones, ya que carecían de los apéndices del pereión o estaban muy incompletos, algunos solo tenían las anténulas o las antenas. Sin embargo, se logró llegar a género debido a que el cuerpo no resultó gravemente afectado y se pudo llegar al nivel genérico por medio de las siguientes características: El cefalón carece de rostro y los urópodos tienen

las ramas y el artejo basal alargados. Fue imposible identificar los organismos al nivel específico, debido a que los apéndices del pereión estaban incompletos o ausentes en su totalidad. Kensley y Schotte (1989), mencionan que el primer par de pereiópodos es muy importante en este sentido, ya que en machos adultos es el primer criterio para diferenciar a las especies del género *Carpías*.

El segundo caso, con los ejemplares determinados *Dynemenella* sp., se revisaron las claves taxonómicas más relevantes para el golfo de México y Caribe Richardson (1902), Menzies y Glynn (1968), Schultz (1969), Kensley y Schotte (1989), Ortiz-Touzet y Cházaro-Olvera (2017), sin encontrar una concordancia con las especies reportadas por ellos. Este morfo podría indicar la posible presencia de una especie nueva de isópodo. Sin embargo, para confirmar esto, es necesario realizar una búsqueda intensiva y rigurosa en la literatura, en donde se registren especies de otras regiones del Atlántico occidental y no solo del golfo de México y mar Caribe.

#### Problemáticas en la distribución geográfica

En el presente trabajo se encontraron varios obstáculos para actualizar la distribución geográfica de las especies reconocidas, uno de los principales se relacionó con la dificultad de obtener las localidades o coordenadas geográficas del lugar de recolecta. En algunos casos, algunos autores como Kensley y Schotte (1989) o Schotte *et al.* (2009) mencionan que las especies están presentes en México, golfo de México o dan un intervalo muy amplio de distribución, *v. gr.* de Carolina, E.U. hasta Brasil, sin mencionar puntos medios. Esto genera problemas, ya que no proporcionan la localidad exacta donde se capturó al organismo, quedando vacíos de información sobre la riqueza de un grupo taxonómico en una región determinada. Es muy importante que en los estudios posteriores que se realicen, incluir el nombre de la localidad, así como coordenadas geográficas para poder tener un mejor registro de la distribución geográfica de los isópodos, ya que los mapas generados con estos datos proporcionan más información de los organismos.

Retomando lo anterior, en la presente tesis, se encontraron tres especies con una distribución muy amplia, abarcando ambos litorales de América, estas son: *Cirolana parva*, *Excirolana braziliensis* y *Ligia baudiniana*. En el caso particular de *Excirolana braziliensis*, Dexter (1977) menciona que por la extensa distribución que presenta este organismo, debería de ser considerada una especie panamericana. Pero en la actualidad se han puesto en duda las distribuciones amplias de los organismos, en los que el tamaño corporal y la capacidad de dispersión, tienen gran importancia en su desplazamiento.

En el caso de los isópodos la talla es pequeña y no presentan dispersión larval (Losada Tournho *et al.*, 2016), por lo que distribuciones amplias podrían indicar complejos de especies. El ejemplo es *E. braziliensis*, ya que estudios de las poblaciones de Panamá y Sudamérica (Chile y Uruguay) fueron analizadas genéticamente y mostraron un alto grado de diferenciación, teniendo como resultado, que las poblaciones de Uruguay constituyen una unidad evolutiva diferenciada (Losada Tournho *et al.*, 2016; Hurtado *et al.*, 2016). Esto aporta pruebas a favor de la idea, de que las especies con una amplia distribución podrían comportarse como complejos de especies, estos estudios sugieren que es muy probable que el comportamiento que está presentando *E. braziliensis*, también esté ocurriendo en *Cirolana parva* y *Ligia baudiniana* ya que cuentan con poblaciones en el océano Pacífico, en el golfo de México y en el mar Caribe, sin embargo, como menciona Ortiz y Cházaro (2017), es importante ser cautelosos en futuros estudios.

También se encontraron los casos contrarios, con dos especies de distribución alejada (islas del Caribe), de la nueva localidad (playa Montepío, Veracruz, México). *Colopisthus cavalier* solo era conocida para la localidad tipo en Barbuda, Punta española (fig. 16), y *Exosphaeroma diminuta*, la cual fue registrada en la Bahía Chesapeake a la Florida, en la costa Este de E.U.A (Kensley y Schotte, 1989), hace unos años Gutiérrez (2012), en isla Margarita, Venezuela y recientemente en Cuba Ortiz y Lalana (2018). Ahora con los registros obtenidos en

playa Montepío, presenta una distribución disyunta, con localidades ampliamente separadas geográficamente.

Como antes ha mencionado, la capacidad de distribución de los isópodos es limitada en área y distancia. La movilidad que se presenta en la mayoría de los juveniles y de los adultos, está influenciada por los factores ambientales (naturaleza del sedimento, disponibilidad de alimento, cambios en los factores físicos y químicos del agua, la historia geológica de la cuenca oceánica y el movimiento de las masas de agua oceánicas provocadas por corrientes marinas (Cruz-Cano, 2013)), por dispersión antrópica (migración de algunos crustáceos en general, en los cascos de los barcos, transportados por embarcaciones como fauna incrustante o en las descargas de agua de lastre (Okolodkov *et al.*, 2007)), o por fenómenos naturales estocásticos (nortes, tormentas o huracanes) que modifican el equilibrio en los ambientes litorales.

Las corrientes marinas funcionan como vehículos que facilitan la dispersión pasiva de organismos, en el caso del golfo de México y el mar Caribe, existen importantes corrientes que mantienen la comunicación entre las distintas regiones geográficas. Una de las principales es la corriente del Caribe, la cual se forma en el litoral de Sudamérica por la confluencia de tres corrientes procedentes del norte y del sur del Atlántico sur (la ecuatorial del norte, la de Brasil y la de Guyana), que penetran hacia las Antillas menores, a través de los pasos entre las islas y continua hacia el norte como la corriente del Caribe, sigue una dirección general hacia el noreste y entra al golfo de México a través del canal o estrecho de Yucatán, entre el cabo Catoche en el noreste de la península de Yucatán, y el Cabo San Antonio en Cuba. Después de internarse y circular por la porción norte del golfo de México, la corriente regresa al Atlántico por el estrecho de la Florida (Martínez-López y Pares-Sierra, 1998; Morales, 2013).

## Abundancia

La abundancia mostró ciertas peculiaridades en todas las localidades, ya que, si son comparadas con otros estudios similares, realizados en el golfo de México, muestra resultados distintos. En las playas de Montepío y Balzapote la familia más abundante fue Cirolanidae con 67.6% y 31.3% respectivamente, mientras que en otros estudios como el de Cruz-Cano (2013), en Puerto Progreso, la familia más abundante fue Sphaeromatidae (72%). En el caso del arrecife La Perla del Golfo, la familia más abundante fue Corallanidae (53.2%), mientras que en otros estudios realizados en arrecifes como el de Anguiano-Cruz (2016) realizado en el Parque Nacional Arrecife Puerto Morelos, la familia con mayor abundancia fue Janiridae con 28.2%, esto podría estar indicando que las localidades presentan una composición diferente (Fig. 52).

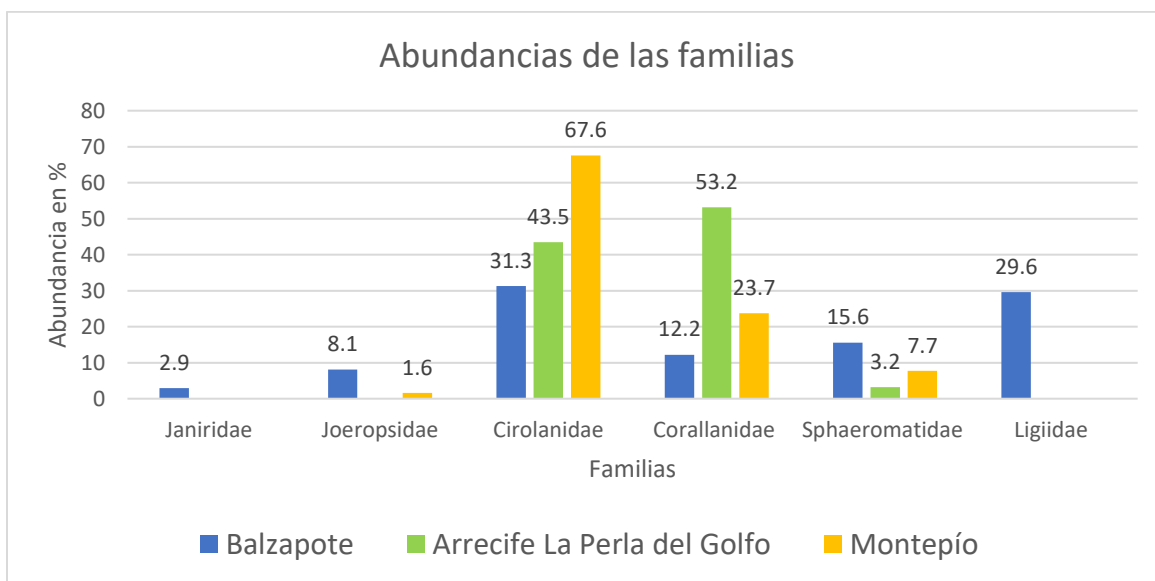


Figura 52. Abundancia de las familias en las tres localidades de estudio

## Riqueza

En cuanto a la riqueza, se obtuvo un total de 16 especies para las tres localidades muestreadas, resaltando Montepío con el mayor número (11). Este es un dato importante, ya que, para la misma región de Los Tuxtlas, Álvarez *et al.*

(2010) y Vasallo *et al.* (2014), encontraron siete especies, en el presente estudio se suman cuatro especies más, las mismas que son nuevos registro para México.

La localidad que presentó menos riqueza fue el Arrecife la Perla del Golfo (5), esto es muy contrastante con otros estudios relacionados con isópodos en diferentes arrecifes del golfo de México, en los cuales el número de especies fue evidentemente mayor (Ortiz *et al.*, 2014; Arvisu-Coyotzi, 2013).

En cuanto a los sustratos muestreados, la mayor riqueza se obtuvo en la bioconglomerado con nueve especies. En el caso de la pedacería de coral, la riqueza fue de cinco y el algal presento una riqueza de tres. En el ambiente terrestre el sustrato arenoso, en la franja de influencia del oleaje, se registraron dos especies, y sobre las rocas, en las paredes de una cueva pequeña en la playa Balzapote, se recolectó una especie *Ligia baudiniana* muy común en las costas rocosas del golfo de México (Ríos y Ramos, 1990), pero en este trabajo solo se encontró en un punto.

De cualquier forma, el número de especies sigue siendo relativamente bajo, si se compara con los resultados obtenidos en otros estudios que se han llevado a cabo en áreas diferentes del golfo de México y en la costa norte de la península de Yucatán (Tabla 3). Esto puede deberse al esfuerzo de muestreo, a la temporada, aunque se considera que los muestreos no fueron los suficientes y habría que realizarlos con más regularidad y en un mayor número de localidades y de ambientes. Por otro lado, es posible que el método de muestreo quizá no fue tan eficiente y se necesita mejorar en la técnica de recolecta, ya que prácticamente se basó en la fragmentación del bioconglomerado de la costa rocosa y de la pedacería de coral. Sin embargo, los isópodos pueden estar asociados a otros organismos como lo son arrecifes de coral, macroalgas, parasitas de peces, asociados a esponjas (Poore y Bruce, 2012), en algunos cadáveres de galletas de mar donde encuentran refugio.

Es claro que, si ampliara el muestreo y se analizaran otros sustratos, es muy alta la probabilidad de que la riqueza específica de los isópodos para la costa de la

región de Los Tuxtlas se incrementa, y se iguale o sea mayor con la registrada en otras regiones del golfo de México.

Finalmente, la revisión del suborden Isopoda en el litoral de la región de Los Tuxtlas, aportó información de relevancia para el conocimiento de estos peracáridos, lo que permitió actualizar el conocimiento taxonómico del grupo en el litoral del golfo de México, encontrando nuevos registros para México y para el estado de Veracruz, ampliando la distribución geográfica de algunas especies, localizando posiblemente una nueva especie y comparando la abundancia y riqueza con otras regiones que ya han sido estudiadas.

Tabla 3. Riqueza de isópodos en algunos estudios realizados en el golfo de México.

Autores	Localidad	Suborden	Familias	Géneros	Especies
Schotte <i>et al.</i> , 2009.	golfo de México.	6	35	111	165
Hernández-Álvarez, 2009.	Playa Montepío, Veracruz.	1	3	5	7
Arvisu-Coyotzi, 2013	Sistema Arrecifal Veracruzano, Veracruz.	2	5	6	10
Ortiz <i>et al.</i> , 2013.	Sistema arrecifal Bajos Sisal, Yucatán.	4	13	20	31
Ortiz <i>et al.</i> , 2014.	Sistema arrecifal Tuxpan-Lobos, Veracruz.	5	18	28	49
Morales-Domínguez, 2015.	Banco de Campeche, Campeche	3	8	14	27
Presente estudio, 2019.	Playas Montepío, Balzapote y arrecife la Perla del Golfo, Veracruz.	4	6	11	16

## CONCLUSIONES

- Se analizaron 540 ejemplares permitiendo el reconocimiento taxonómico de 4 subórdenes, 6 familias, 11 géneros y 16 especies.
- El golfo de México cuenta con 208 especies de isópodos marinos.
- Para la problemática taxonómica con la especie *Carpías* sp. y *Excorallana* aff. *tricornis* se recomienda continuar con los muestreos y obtener organismos en mejor estado, así como al organismo macho para confirmar la especie.
- Para la problemática taxonómica con la especie *Dynamenella* sp., se cree que puede ser una especie nueva, debido a que no presentó similitud con las especies incluidas en las claves taxonómicas revisadas, sin embargo, se recomienda hacer un estudio más profundo, en la literatura relacionada al mar Caribe para corroborar lo antes mencionado.
- Se amplía la distribución geográfica de 8 especies: *Colopisthus cavalier*, *Euridyce personata*, *Dynamenella acutitelson* y *Exosphaeroma dimunitum* son nuevos registros para México, mientras que *Joeropsis rathbunae*, *Excorallana quadricornis*, *Paracerceis caudata* y *Ligia exotica* amplían su distribución geográfica a la región de Los Tuxtlas, Veracruz.
- Las abundancias a nivel de familia no coinciden con estudios similares realizados en el golfo de México, esto podría indicar una composición diferente a nivel de especies.
- La playa de Montepío fue la que presentó una mayor riqueza de especies con 11, mientras que el arrecife La Perla del Golfo fue la que presentó menor riqueza con únicamente cinco especies.
- Se recomienda ampliar el análisis de más sustratos, así como las localidades en la región de Los Tuxtlas, para aumentar la probabilidad de encontrar otros isópodos.
- Es importante realizar análisis moleculares en las especies que presentan una amplia distribución geográfica, para confirmar si son una sola o si se trata de un complejo de especies.



## LITERATURA CITADA

- Ahyong, S.T., Lowry J., Alonso, M., Bamer, R.N., Boxshall G. A, Castro. P., Gerken, S., Karaman, G. S., Goy, J. W., Jones, D. S., Meland, K., Rodgers, D. Ch. Y. Svavarsson, J. 2011. Subphylum Crustacea Brünnich, 1772 (165-191p.). *In*: Z.Q. Zhang, (Ed.). Animal biodiversity: An Outline of a Higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*, 3148: 1-237.
- Álvarez-Lugo, M. A. 1997. Estudio etnobotánico de las plantas medicinales presentes en los huertos familiares, en la comunidad de Balzapote, Veracruz. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 117pp.
- Anguiano-Cruz, D. A. 2016. Biodiversidad, abundancia relativa y distribución de los isópodos (Crustacea: Peracarida) asociados a diferentes sustratos del Parque Nacional Arrecife Puerto Morelos, Quintana Roo. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 43pp.
- Arvizu-Coyotzi, J. K. 2013. Macrocrustáceos (Stomatopoda, Peracarida, Decapoda) de sustratos blandos y duros de tres arrecifes del Sistema Arrecifal Veracruzano. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 158 pp.
- Bott, R. 1954. Ein neuer littoraler Isopod aus Peru. *Senckenbergiana Biologica*, 35: 107-108.
- Brandt, A. y G. C. B. Poore 2003. Higher classification of the flabelliferan and related Isopoda base on a reappraisal of relationships. *Invertebrate Systematics*, 17: 893-923.
- Breedy, O. y M. Murillo 1995. Isópodos (Crustacea: Peracarida) de un arrecife del Caribe de Costa Rica. *Revista Biología Tropical*, 43(1-3): 219-229.
- Bruce, N. L. 1985. *Calyptolana hancocki*, a new genus and species of marine isopod (Cirolanidae) from Aruba, Netherlands Antilles, with a synopsis of cirolanidae known from Caribbean and the Gulf of Mexico. *Journal of Crustacean Biology*, 5: 707-716.

- Bruce, N. L. 1986. Cirolanidae (Custacea: Isopoda) of Australia. *Records of the Austarian Museum*, 6: 1-239.
- Bruce, N. L. y T. Bowman, 1982. The status of *cirolana parva* Hansen, 1890 (Crustacea, Isopoda, Cirolanidae) with notes on its distribution. *Proceedings of the Biological Society of Washinton*, 95 (2): 325-333.
- Brusca, R.C. 1980. Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona, USA. Segunda edición. 513pp.
- Brusca, R. C. y E. W. Iverson. 1985. A guide to the marine isopod crustacea of Pacific Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 33 (1): 1-77.
- Brusca R. C., R. Wetzer y S. C. France. 1995. Cirolanidae (Crustacea: Isopoda: Flabellifera) of the tropical Estern Pacific. *Procceedings of the San Diego Society of Natural History*, 30: 1-96pp
- Brusca, R. C. y G. J. Brusca. 2003. Invertebrates. Segunda Edición. Sinauer Associates Sunderland, Massachusetts, USA. 936 pp.
- Brusca, R. C. y I.S. Wehrtmann. 2009. Isopods (257-264p.). *In*: I. S. Werhtmann y J. Cortés (Eds.), Marine Biodiversity of Costa Rica, Central America. Springer Science. 500 pp.
- Brusca R. C., V. R. Coelho y S. Taiti. 2007. Isopoda (503-541 p.) *In*: J. T. Carlton (Ed.), The Light and Smith manual: Intertidal Invertebrates from central California to Oregon. Cuarta Edición. Los Angeles, California, Universidad de California Press. 1001 pp.
- Brusca, R. C., W. Moore y S. M. Shuster. 2016. Invertebrates. Tercera Edición. Publishers Sunderland, Mássachusetts USA. 1104 pp.
- Campos, N. H. 2003. Los isópodos marinos (Crustacea: Peracarida) del Caribe colombiano. *Biota Colombiana*, 4 (1) 79-87p.
- Cantú-Díaz Barriga A. y E. Escobar-Briones. 1992. Isopods of the genus *Excorallana* Stebbing, 1904 (Crustacea, Isopoda, Corallanidae) from the East Coast of México whit a Supplemental Descriptions of *E. subtilis*. *Gulf Research Reports*, 8 (4); 363-374.
- Carvacho, A. 1977. Isopodes intertidaux des cotes du centre et du nord du Chili. *Crustaceana*, 32 (1): 27-44.

- Carvacho, A. y Y. Haasmann. 1984. Isópodos litorales de Oaxaca, Pacífico mexicano. *Cahiers de Biologie Marine*, 25: 15-32.
- Cházaro-Olvera, Sergio, I. Winfield, M. Ortiz y F. Álvarez. 2002. Peracarid crustaceans from three inlets in the southwestern Gulf of Mexico: new records and range extensions. *Zootaxa*, 123: 1-16.
- Cruz-Cano C. 2013. Isópodos (Crustacea, Peracarida) asociados al sistema arrecifal Sisal, Yucatán, México: listado taxonómico, abundancia y distribución. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. 67pp.
- Delaney, P. M. 1984. Isopods of the genus *Excorallana* Stebbing, 1904 from the Gulf of California, Mexico (Crustacea, Isopoda, Corallanidae). *Bulletin of Marine Science*, 34(1): 1-20.
- Delaney, P. M. 1989. Phylogeny and biogeography of the marine isopod family Corallanidae (Crustacea, Isopoda, Flabellifera). *Natural History Museum of Los Angeles County, Contributions in Science*, 409: 1-75.
- Delgado, J.G., H. J. Severeyn, Y. G. De Severeyn, Y. M. Reverol y A. R. Godoy .1998. Dos nuevas adiciones de isópodos marinos para Venezuela. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, Volumen 32(1): 45-52.
- Dexter, D. M. 1972. Comparison of the community structures in a Pacific and Atlantic Panamanian sandy beaches. *Bulletin of Marine Science*, 22: 449-485.
- Dexter, D.M. 1974. Sandy-beach fauna of the Pacific and Atlantic coast of Costa Rica and Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 22: 449-485.
- Dexter, D. M. 1976. The sand-beach fauna of México. *Southwestern Naturalist*, 20: 479-485.
- Dexter, D. M. 1979. Community structure and seasonal variation in intertidal Panamanian sandy beaches. *Estuarine and Coastal Marine Science*, 9: 543-558.
- Espinosa-Pérez, M.C. 1999. Taxonomía y afinidades biogeográficas de los isópodos (Crustacea: Peracarida: Isopoda) del Pacífico mexicano. Unidad Académica

- de los Ciclos Profesionales y de Posgrados Colegio de Ciencias y Humanidades. Universidad Nacional Autónoma de México. 243pp.
- García-Bernal, A. 2018. Comparación de la diversidad y complejidad estructural de dos arrecifes de coral: La Perla del Golfo, Veracruz y Puerto Morelos, Quintana Roo, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 84 pp.
- Glynn, P. W., D. M. Dexter y T. E. Bowman. 1975. *Excirolana braziliensis*, a Pan-American sand beach isopod: taxonomic status, zonations and distribution. *Journal of the zoological Society of London*, 175: 509-521.
- Guerra-Martínez, S. L. y M. A. Lara-Villa. 1996. "Florecimiento" de *Ceratum furca* (Peridiniales: Ceratiaceae) en un ambiente salobre: Laguna de Sontecomapan, México. *Biología Tropical*, 44: 23-30.
- Gutiérrez, J. A. 2012. Isópodos marinos (Crustacea: Peracarida) de la costa sur de la isla Margarita, Venezuela. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. *Revista Memoria*, 173-174: 25-38.
- Hansen H. J. 1890. Cirolanidae et familiae nonnullae propinquaе Musei Hauniensis. *Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Skrifter, Naturvidenskabelig og Matematisk*, 6: 237–426.
- Hansen H. J. 1905. On the Propagation, Structure and Clasification of the Family Sphaeromidae. *Quarterly Journal of Microscopical Science*, 49 (7):118-119.
- Harrison, K. y D. M. Holdich. 1982. Revision of the genera *Dynamenella*, *Ischyromene*, *Dynamenopsis*, and *Cymodocella* (Crustacea: Isopoda), including a new genus and five new species of eubranchiate sphaeromatids from Queensland waters. *Journal of Crustacean Biology*, 1: 84-119.
- Hernández-Álvarez, M.C. 2009. Estructura de la comunidad carcinológica y reclutamiento en sustrato duro, en Veracruz, México. Tesis doctoral. Posgrado en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 111pp.
- Hernández-Álvarez, M. C. y F. Álvarez. 2007. Changes in the crustacean community of tropical rocky intertidal shore: is there a pattern?. *Hidrobiologica*, 17(1): 25-34.

- Hernández-Álvarez, M. C., F. Álvarez y J. L. Villalobos. 2010. Crustáceos asociados a sustrato duro en la zona intermareal de Montepío, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81:s141\_S151.
- Hernández-Pérez, J. R. 2015. Estudio faunístico de los moluscos del arrecife "La Perla del Golfo" Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 76 pp.
- Hurtado, L. A., M. Mateos, G. Mattos, S. Liu, P. A. Haye y P. C. Paiva. 2016. Multiple transisthmian divergences, extensive cryptic diversity, occasional long-distance dispersal, and biogeographic patterns in a marine coastal isopod with an amphi-American distribution. *Ecology and Evolution*, 6(21): 7794–7808
- Ives, J. E. 1891. Crustacea from the northern coast of Yucatan, the harbor of Veracruz, the west coast of Florida, and Bermuda Islands. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences and Philosophy*, 43(1891): 176-207.
- Kensley, B. 1994. Records of shallow-water marine isopods from Bermuda with descriptions of four new species. *Journal of Crustacean Biology*, 14(2): 319-336.
- Kensley, B. 1987. Further records of marine isopod crustaceans from the Caribbean. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 100(3): 559-577.
- Kensley, B. y M. Schotte. 1989. Guide to the marine isopod crustaceans of the Caribbean. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C. USA: 308 pp.
- Kensley, B. y M. Schotte. 1994. Marine isopods from the Lesser Antilles and Colombia (Crustacea: Peracarida). *Proceedings Biological Society of Washinton*, 107(3): 482-510.
- Kensley B., M. Ortiz y M. Schotte. 1997. New records of marine isopoda from Cuba (Crustacea: Peracarida). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 110(1): 74-98.
- Lalana, R., M. Ortiz y C. Varela. 2005. Primera adición a la lista de los crustáceos no decápodos de Cuba. *Revista Biología*, 19(1-2), 50-56.
- Leach, W. E. 1815. A tabular view of the external characters of four classes of animals which Linné arranged under Insecta: with the distribution of the

- genera composing three of these classes into orders. etc. and descriptions of several new genera and species. *The transactions of the Linnean Society of London*. 11: 306:370.
- Losada-Tourinho, J., A. Márquez, E. Celentano y O. Defeo. 2016. A new evolutionary unit in *Excirolana braziliensis* species complex. *Brazilian Journal of Oceanography*, 64(2): 197-201.
- Lowry, J. K. y A. A. Myers, 2017. A phylogeny and classification of the Amphipoda with the establishment of the new order Ingolfiellida. *Zootaxa*, 4265(1): 1-89.
- Markham, J. C., F. E. Donath-Hernández, J. L. Villalobos-Hiriart, A. Cantú-Díaz Barriga. 1990. Notes on the shallow-water marine Crustacea of the Caribbean coast of Quintana Roo, México. *Anales Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie. Zoología*, 61(3): 405-446.
- Martin-Del Pozzo. A. L. 1997. Geología. (25-31 p.). *In*: E. González-Soriano, R. Dirzo y R. C. Vogt (Eds.) *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Primera Edición, México, UNAM-CONABIO. México. 647pp.
- Martínez-López, B., Pares-Sierra, A. 1998. Circulación del golfo de México inducida por mareas, viento y la corriente de Yucatán. *Ciencias Marinas*. 24( 1): 65-93
- McLaughlin, P. A. 1989. Comparative morphology of recent Crustacea. W. H. Freeman and Company, San Francisco, USA. 177 pp.
- Medina P. M., M. E. Marín, C. A. Polo, J. L. Reyes y A. R. Godoy. 2005. Isópodos en Raíces de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), en isla San Carlos, Estado Zulia, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, 39(1), 67-79.
- Menzies J. R. y P. W. Glynn. 1968. The common marine isopod Crustacea of Puerto Rico. *Studies on the Fauna of Curacao and other Caribbean*, 27: 1-133.
- Milene-Edwards, H. 1840. Histoire naturelle des crustacés, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification de ces animaux, vol. 3 Paris. 668 pp.
- Moore H. F. 1902. Report of Porto Rican Isopoda. *Bulletin of the U. S. Commissioner of Fish and Fisheries*. 20: 161-176.

- Moore W. y R. C. Brusca. 2003. A monograph on the isopod genus *Colopisthus* (Crustacea: Isopoda: Cirolanidae) with the description of a new genus. *Journal of Natural History*, 37: 1329-1399.
- Monroy-Velázquez, L. V., R. E. Rodríguez-Martínez, F. Álvarez. 2017. Taxonomic richness and abundance of cryptic peracarid crustaceans in the Puerto Morelos Reef National Park, Mexico. *PeerJ*, 5: e3411
- Morales, J. J. 2004. El joven mar Caribe. Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. *Revista Ciencias*, 76: 35-41
- Morales-Domínguez. E. M. 2015. Isópodos (Crustacea: Peracarida) del Banco de Campeche, Golfo de México. Tesis de Maestría. Posgrado del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. 110 pp.
- Mulaik, B. S. 1960. Contribución al conocimiento de los isópodos terrestres de México (Isopoda, Oniscoidea). *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 21 (1): 79-292, 36 láminas.
- Nierstrasz, H. F. 1931. Die Isopoden der Siboga-Expedition III. Isopoda Genuina. 2 Flabellifera. *Siboga-Expeditie*, 32c: 123-233.
- Oakley T. H., J. M. Wolfe, A. R. Lindgren y A. K. Zaharoff. 2013. Phylotranscriptomics to bring the understudied into the fold: monophyletic Ostracoda, fossil placement, and Pancrustacean phylogeny. *Molecular Biology and Evolution*, 30(1): 215–233.
- Okolodkov Y., R. Bastida-Zavala, A. Ibañez, J. Chapman, E. Suárez-Morales, F. Pedroche y F. Gutiérrez-Mendieta. 2007. Especies acuáticas no indígenas en México. *Ciencia y Mar*, 11(32): 29-67.
- Ortiz, M., I. Winfield, S. Cházaro-Olvera, B. López-Del Rio y M. Lozano-Aburto. 2013. Isópodos (Crustacea: Peracarida) del área natural protegida arrecife Tuxpan-lobos, Veracruz, México: listado de especies y registros nuevos. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80S: S165-S175.
- Ortiz M., N. B. Cruz-Cano, I. Winfield, S. Cházaro-Olvera y M. Lozano-Aburto. 2014. Los isópodos (Crustacea, Peracarida) asociados al Sistema Arrecifal Bajos de Sisal y Puerto Progreso, Yucatán, México. *Novitates Caribaea*, 7: 95-104.

- Ortiz, M. y S. Cházaro-Olvera. 2017. Isópodos Marinos (Crustacea: Peracarida) de las aguas someras mexicanas del Golfo de México (excluyendo Epicaridea). Primera Edición. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 91 pp.
- Ortiz M. y R. Lalana. 2018. Lista de especies y distribución de los isópodos (Crustacea: Peracarida) de Cuba. *Novitates Caribaea*, 12: 102-126.
- Poore, B. C. G. y N. L. Bruce. 2012. Global diversity of marine isopods (Except Asellota and crustacean symbionts). *PLOS ONE*, 7(8) e43529.
- Richardson H. 1900. Synopses of North-America Invertebrates. VIII. Isopoda. *American Naturalist*, 32: 207-230, 295-309.
- Richardson H. 1901. Key to the isopods of the Atlantic coast of north America, with descriptions of new and little-know species. *Proceedings of the United States National Museum*. 23: 493-579.
- Richardson H. 1902. The marine and terrestrial Isopods of the Bermudas, whit descriptions of new genera and species. *Transactions of the Connecticut Academy of Science*, 11: 277-310.
- Richardson, H. 1905. Monograph on the isopods of north America. *Bulletin of the United States National Museum*, 54: 1-727.
- Richardson, H. 1912. Descriptions of a new genus of isopod crustaceans, and of two news species from South America. *Proceedings of the United States National Museum*, 43: 201-203.
- Ríos R. y G. E. Ramos. 1990. Los isópodos (Crustacea: Isopoda) de Bahía Malaga, Colombia. *Revista de Ciencias*, 12: 83-96.
- Rocha-Ramirez A., R., Chávez-López y N. L. Bruce. 2005. *Elthusa alvaradoensis* n. sp. (Isopoda, Cymothoidae) from the gill chamber of the lizardfish, *Synodus foetens* (Linnaeus, 1966). *Crustaceana*, 78: 701-707.
- Rocha-Ramirez, A., F. Álvarez, J. Alcocer, R. Chavez-López y E. Escobar-Briones. 2009. Lista anotada de isópodos acuáticos epicontinentales de México (Crustacea: Peracarida). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80: 615-631.



- Rocha-Ramírez A., R. Chávez-López, y E. Peláez-Rodríguez, 2010. *Ancinus jarocho* (Isopoda: Sphaeromatidea: Ancinidae), a new species from the central Gulf of Mexico, Mexico. *Zootaxa*, 2397: 61-68.
- Rodríguez-García. S. 2015. Revisión taxonómica de los oníscidos (Crustacea: Isopoda) de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 168 pp.
- Say, T. 1818. An account of the Crustacea of the United States. Part 7. Description of three new species of the genus *Naesa*. *Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 1: 482-485.
- Sáynes-Bedolla A. P. 2007. "*Exciorolana braziliensis* (Flabellifera: Cirolanidae): Análisis morfológico de especímenes colectados en la playa arenosa de Alvarado Veracruz. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. 67 pp.
- Sars, G. O. 1899. An account of the Crustacea of Norway, with short descriptions and figures of all species. *Bergen Museum*, 2: 1-270, plates 1-100, I-IV.
- Serrano-Sánchez M. L. 2008. Sistemática y paleobiología de isópodos (Crustacea: Peracarida) del Cretácico inferior de la Formación Sierra Madre, Chiapas. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 54 pp.
- Schotte, M., R. W. Heard y B. Kensley. 1991. Studies on the crustacean of the turks and Caicos Islands, British Indians. III. Records of marine Isopoda from Pine Cay, Front George Cay, Water Cay, and adjacent waters. *Gulf Research Reports* 8(3): 251-257
- Schotte, M., J. C. Markham, and G. D. F. Wilson. 2009. Isopoda (Crustacea) of the Gulf of Mexico, (973-986p.) *In*: Felder, D. L. and D. K. Camp (Eds.), *Gulf of Mexico-Origins, Waters, and Biota. Volume 1, Biodiversity*. Texas A&M University Press, Collage Station, Texas, USA. 973-986 pp.
- Schultz, G. A. 1969. How to know the marine isopod crustaceans. Wm. C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa, USA. 359 pp.
- Soto, M. y L. Gama. 1997. Climas. (7-8 p.) *In*: González, S. E., R Dirzo y R. C. Vogt (Eds.), *Historia Natural de Los Tuxtlas, México, UNAM*. 647 pp.

- Sponer, R. y H. A. Lessios, 2009. Mitochondrial phylogeography of the intertidal isopod *Excirrolana braziliensis* on the two sides of the Isthmus of Panama. *Smithsonian Contributions to Marine Sciences*, 38: 219-228.
- Thiel, M. e I. Hinojosa. 2009. Peracarida- Anfípodos, Isópodos, Tanaidáceos y Cumáceos. Fauna marina bentónica. p 683. Consultado el 5 de julio del 2018 en:<http://www.bedim.cl/publications/Peracarida-esp-FaunaMarinaBentonica2009.pdf>
- Van Name, W. G. 1936. The american land and fresh-waler isopod Crustacea. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 71: 1-535.
- Van Name, W.G. 1940. A supplement to the American land and fresh-water isopod Crustacea. *Bulletin of the Amercan Museum of Natural History*, 77: 109-142.
- Vassallo, A., Y. Dávila, N. Luviano, S. Daneb-Amozurrutia, X. G. Vital, C. A. Conejeros, L. Vázquez y F. Álvarez. 2014. Inventario de invertebrados de la zona costera rocosa intermareal de Montepío, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 349-362.
- Von Reumont, B., R. A. Jenner, M. A. Wills, E. Dell'Ampio, G. Pass, I. Ebersberger, B. Meyer, S. Koenemann, T. M. Iliffe, A. Stamatakis, O. Niehuis, K. Meusemann y B. Misof. 2012. Pancrustacean phylogeny in light of new phylogenomic data: support for Remipedia as the possible sister group of Hexapoda. *Molecular Biology and Evolution*, 29: 1031-1045.
- Wallerstein, R. B. 1980. Isopoda (230-236 p.) P. In: D. Straughan y R. W. Klink (Eds.), A taxonomic listing of common marine invertebrate spacie from southern California. *Technical Report of the Allan Hancock Foundation*, 3:1-281.
- Wade, A. 1967. Estudios on the biology of West Indian calm, *Donax denticulatus* Linné. 1. Ecology. *Bulletin of Marine Science*, 17: 149-174
- Wetzer, R. y R. C. Brusca. 1997. The orther Isopoda. Descriptions of the species of the Suborders Anthuridae, Epicaridae, Flabellifera, Gnathiidae and Valvifera (9-58 p.). In: J. A. Blake y P. H. Scott (Eds.), Taxonomic atlas of the benthic fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel. Vol 11,

- The Crustacea Pt. 2: Isopoda, Cumacea and Tanaidacea. Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara, CA. 278 pp.
- Winfield, I. Y Ortiz, M. 2008. Primer registro de *Idotea metallica* Bosc, 1802 (Peracarida: Isopoda: Valvifera) para la porción mexicana del golfo de México. *Revista de investigaciones Marinas*, 29: 187-188.
- Winfield, I., S Cházaro-Olvera, G., Horta-Puga, M., Lozano-Aburto y V. Arenas-Fuentes. 2010. Macrocrustáceos incrustantes en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano: biodiversidad, abundancia y distribución. *Novitates Caribaea*, 6: 63-75.
- Wittmann, K. J., A. P. Ariani y J. P. Lagardère 2014. Orders Lophogastrida Boas, 1883, Stygiomysida Tchindonova, 1981, and Mysida Boas, 1883 (also known collectively as Mysidacea). *In*: von Vaupel Klein J. C., Charmantier-Daures M., Schram F. R. (Eds.), *Treatise on Zoology-Anatomy, Taxonomy, Biology. The Crustacea. Revised and updated, as well as extended from the Traité de Zoologie*, Vol. 4, Part B (54): 189-396, 404-406.
- WORMS Editorial Board. 2018. *World Register of Marine Species*. Disponible en <http://www.marinespecies.org/index.php> [consultado 14 septiembre de 2018].
- Yáñez-Villanueva, B. A. 2018. Biodiversidad, abundancia y distribución de los isópodos marinos (Crustacea: Peracarida) de las islas Contoy y Mujeres y las puntas Cancún y Nizuc, Quintana Roo, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 39p.
- Zuñiga, O., R. Peña y M. Clarke. 1985. Historia de vida y reproducción de *Excirolana braziliensis* Richardson, 1912 (Isopoda: Cirolanidae). *Estudios Oceanológicos*, 4: 9-19.

## ANEXOS

**Base de Datos:** En el presente trabajo, incluyendo Número de catálogo, Localidad Fecha, Especie Número de ejemplares

Numero de catálogo	Localidad	Fecha	Especie	Machos	Hembras	Total
23802	Playa Montepío, Veracruz	18-sep-03	<i>Excorallana sexticornis</i>	1	5	6
25180	Playa Montepío, Veracruz	10-jul-03	<i>Paradella cuadripunctata</i>	0	1	1
25216	Playa Montepío, Veracruz	10-jul-03	<i>Colopisthus cavalier</i>	0	4	3
25220	Playa Montepío, Veracruz	10-jul-03	<i>Colopisthus parvus</i>	0	1	1
25225	Playa Montepío, Veracruz	01-ago-04	<i>Cirolana parva</i>	3	8	11
25226	Playa Montepío, Veracruz	18-sep-03	<i>Cirolana parva</i>	0	1	1
25254	Playa Montepío, Veracruz	14-feb-14	<i>Colopisthus parvus</i>	1	1	2
25258	Playa Montepío, Veracruz	01-ago-04	<i>Paradella cuadripunctata</i>	1	0	1
25268	Playa Montepío, Veracruz	02-abr-04	<i>Dynamenella acutitelson</i>	1	0	1
25268	Playa Montepío, Veracruz	02-abr-04	<i>Colopisthus parvus</i>	4	31	35
25294	Playa Montepío, Veracruz	Sin fecha	<i>Colopisthus parvus</i>	1	0	1
25980	Playa Montepío, Veracruz	07-abr-07	<i>Excorallana sexticornis</i>	2	2	4
25980	Playa Montepío, Veracruz	07-abr-07	<i>Colopisthus parvus</i>	0	2	2
25980	Playa Montepío, Veracruz	07-abr-07	<i>Joeropsis rathbunae</i>	0	1	1
25982	Playa Montepío, Veracruz	27-abr-07	<i>Excorallana aff. tricornis</i>	0	1	1
25984	Playa Montepío, Veracruz	06-may-08	<i>Colopisthus parvus</i>	0	4	4
27803	Playa Montepío, Veracruz	Sin fecha	<i>Excorallana sexticornis</i>	6	21	27
27836	Playa Montepío, Veracruz	06-may-08	<i>Excorallana sexticornis</i>	1	3	4
28055	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	08-feb-15	<i>Excorallana aff. tricornis</i>	0	2	2
28160	Playa Montepío, Veracruz	Sin fecha	<i>Colopisthus parvus</i>	0	1	1
28160	Playa Montepío, Veracruz	Sin fecha	<i>Joeropsis rathbunae</i>	0	1	1
30004	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	29-ago-13	<i>Cirolana parva</i>	1	1	2
30005	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	14-feb-14	<i>Cirolana parva</i>	0	10	10
30006	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	29-may-14	<i>Paracerceis caudata</i>	1	1	2
30007	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	14-feb-14	<i>Paracerceis caudata</i>	1	0	1

30008	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	14-feb-14	<i>Excorallana sexticornis</i>	2	1	3
30009	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	15-feb-14	<i>Excorallana quadricornis</i>	1	1	2
30010	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	29-ago-13	<i>Excorallana aff. tricornis</i>	0	15	15
30011	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	14-feb-14	<i>Excorallana sexticornis</i>	0	3	3
30012	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	29-may-14	<i>Excorallana aff. tricornis</i>	0	3	3
30013	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	20-may-13	<i>Excorallana aff. tricornis</i>	0	2	2
30803	Playa Montepío, Veracruz	29-ago-13	<i>Excorallana sexticornis</i>	0	16	16
30845	Playa Balzapote, Veracruz	23-abr-15	<i>Dynamenella sp.</i>	18	6	24
30845	Playa Balzapote, Veracruz	23-abr-15	<i>Colopisthus parvus</i>	0	2	2
30845	Playa Balzapote, Veracruz	23-abr-15	<i>Excorallana sexticornis</i>	0	2	2
30862	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	22-abr-15	<i>Cirolana parva</i>	0	2	2
30862	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	22-abr-15	<i>Excorallana sexticornis</i>	0	14	14
30875	Playa Montepío, Veracruz	21-abr-15	<i>Dynamenella acutitelson</i>	2	0	2
31641	Playa Balzapote, Veracruz	23-may-13	<i>Excorallana sexticornis</i>	0	2	2
34091	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	23-mar-13	<i>Excorallana aff. tricornis</i>	0	1	1
34518	Playa Montepío, Veracruz	23-ago-17	<i>Eurydice personata</i>	4	20	24
34519	Playa Montepío, Veracruz	06-oct-17	<i>Exciorolana braziliensis</i>	13	48	61
34520	Playa Montepío, Veracruz	08-jun-17	<i>Eurydice personata</i>	11	5	16
34521	Playa Montepío, Veracruz	22-ago-17	<i>Eurydice personata</i>	0	1	1
34522	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	09-jun-17	<i>Excorallana sexticornis</i>	1	7	8
34523	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	09-jun-17	<i>Cirolana parva</i>	0	4	4
34524	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	09-jun-17	<i>Cirolana parva</i>	10	14	24
34525	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	09-jun-17	<i>Excorallana sexticornis</i>	0	2	2
34526	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	09-jun-17	<i>Excorallana aff. tricornis</i>	0	1	1
34528	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	25-ago-17	<i>Cirolana parva</i>	0	1	1
34529	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	09-jun-17	<i>Excorallana sexticornis</i>	3	2	5
34848	Playa Balzapote, Veracruz	09-jun-17	<i>Excorallana sexticornis</i>	0	1	1
34849	Playa Balzapote, Veracruz	09-jun-17	<i>Excorallana sexticornis</i>	0	4	4
34850	Playa Balzapote, Veracruz	09-jun-17	<i>Excorallana sexticornis</i>	0	2	2

34851	Playa Balzapote, Veracruz	09-jun-17	<i>Colophistus parvus</i>	0	1	1
34852	Playa Balzapote, Veracruz	09-jun-17	<i>Dynamenella sp.</i>	1	0	1
34853	Playa Balzapote, Veracruz	24-ago-17	<i>Excorallana sexticornis</i>	0	1	1
34854	Playa Balzapote, Veracruz	24-ago-17	<i>Colophistus parvus</i>	12	26	38
34855	Playa Balzapote, Veracruz	24-feb-18	<i>Excorallana sexticornis</i>	0	2	2
34856	Playa Balzapote, Veracruz	24-feb-18	<i>Joeropsis rathbunae</i>	0	1	1
34857	Playa Balzapote, Veracruz	24-feb-18	<i>Excorallana sexticornis</i>	0	2	2
34858	Playa Balzapote, Veracruz	24-feb-18	<i>Excorallana sexticornis</i>	1	0	1
34859	Playa Balzapote, Veracruz	24-feb-18	<i>Carpias sp.</i>	0	3	3
34860	Playa Balzapote, Veracruz	24-feb-18	<i>Joeropsis rathbunae</i>	0	1	1
34861	Playa Balzapote, Veracruz	05-abr-18	<i>Excorallana sexticornis</i>	0	1	1
34862	Playa Balzapote, Veracruz	05-abr-18	<i>Joeropsis rathbunae</i>	6	0	6
34863	Playa Balzapote, Veracruz	05-abr-18	<i>Carpias sp.</i>	0	2	2
34864	Playa Balzapote, Veracruz	05-abr-18	<i>Excorallana aff. tricornis</i>	0	3	3
34865	Playa Balzapote, Veracruz	05-abr-18	<i>Dynamenella sp.</i>	2	0	2
34866	Playa Balzapote, Veracruz	05-abr-18	<i>Colophistus parvus</i>	0	2	2
34867	Playa Balzapote, Veracruz	05-abr-18	<i>Joeropsis rathbunae</i>	2	4	6
34868	Playa Balzapote, Veracruz	09-jun-17	<i>Colopisthus parvus</i>	0	11	11
34869	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	31-ago-16	<i>Cirolana parva</i>	1	8	9
34870	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	abr-16	<i>Excorallana aff. tricornis</i>	0	2	2
34871	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	abr-16	<i>Excorallana sexticornis</i>	1	2	3
34872	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	abr-16	<i>Paracerceis caudata</i>	1	0	1
34873	Playa Montepío, Veracruz	22-ago-17	<i>Exosphaeroma diminuta</i>	1	0	1
34874	Playa Balzapote, Veracruz	09-jun-17	<i>Ligia baudiniana</i>	1	0	1
34875	Playa Balzapote, Veracruz	09-jun-17	<i>Ligia baudiniana</i>	15	35	50
34876	Arrecife La Perla del Golfo, Veracruz	08-ago-18	<i>Cirolana parva</i>	0	2	2
34877	Playa Montepío, Veracruz	08-ago-18	<i>Dynamenella acutitelson</i>	3	10	13
34878	Playa Montepío, Veracruz	08-ago-18	<i>Eurydice personata</i>	0	1	1