



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**Revisión taxonómica y distribución geográfica de los
anfípodos (Crustacea: Peracarida) de playa Montepío,
Veracruz, México**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

PRESENTA :

Janet Angel Guadalupe

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. José Luis Villalobos Hiriart



México, D. F.

2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Hoja de datos del jurado

1. Datos del alumno

Angel

Guadalupe

Janet

52901808

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Biología

3071138294

2. Datos del tutor

Dr

José Luis

Villalobos

Hiriart

3. Datos del sinodal 1

Dr

Fernando

Alvarez

Noguera

4. Datos del sinodal 2

Dra

Ana Margarita

Hermoso

Salazar

5. Datos del sinodal 3

M. en C.

José Luis

Bortolini

Rosales

6. Datos del sinodal 4

Dr

Ignacio Carlos

Winfield

Aguilar

7. Datos del trabajo escrito

Revisión taxonómica y distribución geográfica de los anfípodos (Crustacea: Peracarida: Amphipoda) de playa Montepío, Veracruz, México.

84 p.

2016

Nada de lo que sucede se olvida jamás aunque tú no puedas recordarlo

Chihiro

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme formar parte de ella y por el desarrollo profesional brindado.

A la Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas” por las facilidades otorgadas para la realización del trabajo de campo durante los muestreos realizados.

A la Colección Nacional de Crustáceos por abrirme sus puertas y por todo lo que me ha dado.

Al Taller de invertebrados de la zona costera y arrecifal del golfo de México, gracias a todos los que han formado parte de él y a los que ayudaron en las colectas.

Al Dr. Fernando Álvarez Noguera por las facilidades otorgadas durante la realización de este trabajo, por los conocimientos compartidos y los momentos vividos tanto académicos como personales, gracias por todo.

A la Dr. Ana Margarita Hermoso Salazar por su apoyo para mejorar este trabajo, por sus comentarios y ayuda brindada desde la facultad hasta ahora.

Al Dr. Ignacio Winfield Aguilar por sus comentarios y el conocimiento brindado durante el tiempo que lo conozco.

Al M. en C. José Luis Bortolini Rosales por las facilidades brindadas para el uso de equipo de laboratorio y el apoyo durante la realización de este trabajo. Maestro, gracias por todos los momentos compartidos en este tiempo que llevo de conocerlo.

Al Dr. José Luis Villalobos Hiriart por todo lo que ha hecho por mí. Pepé, gracias por ser más que mi tutor, por ser mi amigo. Todo el conocimiento que me has transmitido me lo llevo en el corazón, no solo en el ámbito profesional sino también en el personal. Gracias por todos los momentos vividos en el laboratorio y en campo. Gracias por escucharme y tratar de comprenderme aunque sé que no es fácil y por apoyarme incondicionalmente, te estimo mucho y espero que sigamos compartiendo muchas experiencias más.

Al M. en C. Xavier Gilberto Valencia Díaz por haberme orientado en la carrera, por sus enseñanzas transmitidas y el apoyo que me ha brindado.

Dedicatorias

A mis padres por apoyarme durante toda mi vida. Papá sé que tanto a ti como a mí nos hubiera gustado que estuvieras en este momento, gracias por todo. Mamá no sé cómo agradecerte todo lo que has hecho por mí, gracias por tu apoyo incondicional, por siempre creer en mí y enseñarme tanto de la vida, sin ti esto no hubiera sido posible.

A mis hermanos Leo, Nor, Jonh, Chuchito, gracias por todos estos años juntos que he disfrutado mucho y he aprendido de cada uno de ustedes, por el apoyo incondicional y todos los recuerdos que hemos hecho juntos. A mis sobrinos Artu, Joy y Aarón (mi bebé) que de alguna manera me han dado su amor incondicional y motivos para sonreír siempre. A mi nena que siempre me ha acompañado en momentos difíciles.

A los integrantes de la colección que han sido más que mis amigos, Gustavo, Shariffe, la, Chavita, Lupita, Faby, Leo, Viri, Juan Carlos, Axel, Betel, Sergio, Julio, Cindy, Manuel, Ale, Tzitzi, gracias por todos los momentos compartidos en el laboratorio que hicieron de estos años algo mucho mejor. Eric y Donis, gracias por todo el apoyo que me brindaron, por todas las enseñanzas y por estar siempre que los necesite.

A Esteban, Gustavo y Miguel por ser mis mejores amigos de la carrera, gracias por compartir tanto conmigo, por todo lo que me enseñaron, por los consejos y todo el apoyo que me brindaron desde que los conozco, y que espero que aún quede mucho por compartir.

A mis compañeros de la carrera que compartieron un poco de tiempo conmigo y que hicieron más ameno el paso del tiempo y de las materias Liz, Ivonne, Mara, Gaby, Hugo, Sebas, tío José, Bere, pepillo, Tona, Mario y todos los que se me olvidó mencionar. Gracias porque cada uno a su manera me enseñó muchas cosas.

A mis amigas Tanis, Gaby, Elena, Cynthia y Pam por ser mis amigas desde hace tantos años, que aunque ya casi no nos vemos, hemos compartido muchas experiencias de vida que permanecen conmigo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Morfología general.....	1
Ecología	2
Estilos de vida.....	4
Alimentación o conducta trófica.....	4
Biología.....	5
Sistemática y taxonomía	5
ANTECEDENTES	7
OBJETIVOS	8
Objetivo general.....	8
Objetivos particulares	8
ÁREA DE ESTUDIO	9
MATERIAL Y MÉTODO	12
<i>Trabajo de campo</i>	12
<i>Trabajo de laboratorio</i>	12
RESULTADOS	14
Tratamiento taxonómico	16
Clave ilustrada para la identificación de las familias reconocidas en el presente estudio (Tomada y modificada de LeCroy, 2000).....	16
<i>Trabajo monográfico</i>	21
Familia Ischyroceridae Stebbing, 1899.....	22
Género <i>Ericthonius</i> Milne-Edwards, 1830	22
<i>Ericthonius brasiliensis</i> Dana, 1852	22
Familia Photidae Boeck, 1871	23
<i>Latigammaropsis togoensis</i> Schellenberg, 1925.....	24
Familia Aoridae Stebbing, 1899	25
Género <i>Bemlos</i> Shoemaker, 1925.....	26

<i>Bemlos unicornis</i> Bynum y Fox, 1977	26
Familia Ampithoidae Stebbing, 1899a	28
Género <i>Ampithoe</i> Leach, 1814	28
<i>Ampithoe pollex</i> Kunkel, 1910.....	29
<i>Ampithoe ramondi</i> Audouin, 1826.....	30
Familia Corophiidae Dana, 1849	31
Género <i>Americorophium</i> Bousfield y Hoover, 1997.....	32
<i>Americorophium</i> sp.	32
Maeridae Krapp-Schickel, 2008.....	33
<i>Elasmopus</i> Costa, 1853	33
<i>Elasmopus spinidactylus</i> Chevreux, 1908.....	34
<i>Elasmopus rapax</i> Costa, 1853.....	36
<i>Quadrimaera</i> Krapp-Schickel, Ruffo 2000	38
<i>Quadrimaera pacifica</i> Schellenberg 1938	38
Melitidae Bousfield, 1973	40
<i>Melita</i> Leach, 1814.....	40
<i>Melita nítida</i> Smith, 1873	40
Hyalidae Bulycheva, 1957	42
<i>Protohyale</i> Bousfield y Hendrycks, 2002	42
<i>Protohyale macrodactyla</i> Stebbing, 1899	42
<i>Protohyale</i> sp.	44
Talitridae Rafinesque, 1815.....	45
<i>Platorchestia</i> Bousfield, 1982	45
<i>Platorchestia monodi</i> Stock, 1996.....	46
Análisis de resultados	47
Abundancia y riqueza de especies.	47
Curva acumulativa de especies	49
Diagrama de Olmstead-Tukey.....	50
Comparación de la composición de especies con otras regiones geográficas vecinas.....	51
DISCUSIÓN	53
Consideraciones taxonómicas	55

Análisis estadísticos	62
CONCLUSIONES	66
LITERATURA CITADA	67

RESUMEN

Se realizó un estudio taxonómico de los anfípodos de la playa de Montepío, Veracruz. Se incluyeron ejemplares recolectados del año 2012 al año 2015, así como los depositados en el acervo de la Colección Nacional de Crustáceos (CNCR) entre 1996 al 2011. Los ejemplares se obtuvieron de la costra viva que se forma sobre la superficie de las rocas basálticas, así como de macroalgas. Se revisaron cerca de 3, 000 ejemplares pertenecientes a 13 especies, 11 géneros y nueve familias. La especie *Elasmopus spinidactylus* fue la más abundante, la familia con mayor número de especies fue la familia Maeridae (tres especies), el resto presentaron una o dos especies. La playa de Montepío a pesar de no ser un arrecife propiamente dicho, alberga una importante riqueza de invertebrados. Aunque en este caso particular no se presentaron patrones enpara los anfípodos registrados, pero si se registraron formas que no se han citado para otros sitios como es el caso del Sistema Arrecifal Veracruzano, que en los últimos años ha sido estudiado con mayor intensidad. La escasa riqueza específica se puede explicar por la presencia de especies dominantes como *E. spinidactylus*, además por el hecho de que Montepío es una playa altamente dinámica, sobre todo en la época de nortes, lo que dificulta el establecimiento de más especies. Por otra parte, el sustrato y la heterogeneidad espacial presentes en esta playa rocosa, contribuyen a que las especies que se han adaptado a vivir en dichas condiciones ambientales, se presenten con un número mayor de ejemplares sobreviviendo y estableciéndose exitosamente en estos hábitats.

INTRODUCCIÓN

Los crustáceos del Superorden Peracarida incluyen un gran número de organismos generalmente de tallas pequeñas, que se caracterizan porque la hembra presenta una bolsa incubadora o marsupio, la mandíbula presenta una estructura conocida como *lacinia mobilis*, y el desarrollo embrionario es directo (Winfield y Ortiz, 2011). Representan uno de los grupos más importante en cuanto a número de especies y abundancia dentro de la Subclase Eumalacostraca, con más de 39,723. Este superorden incluye 10 órdenes, uno de los cuales es el Amphipoda (Ahyong *et al.*, 2011). Este orden, difiere del resto de los peracáridos en los siguientes caracteres: el cuerpo es típicamente comprimido, con las placas coxales en la base de los pereiópodos y expandidas ventralmente; los ojos pueden ser sésiles, existen siete pares de apéndices ambulatorios pereionales y unirrámeos, ausencia de caparazón, y carecen de una escama antenular (Bousfield, 1973).

Los anfípodos comprenden un taxón numeroso en géneros y especies que presentan una talla reducida (1-8 mm en general), su morfología compleja y la escasa difusión del conocimiento del grupo, dificultan su estudio y clasificación. Estos crustáceos tienen un enorme potencial para ser considerados como modelo en estudios fisiológicos y genéticos, por su tasa de reproducción elevada (decenas de crías), el ciclo de vida corto (dos a tres meses hasta dos años) y su reproducción directa (incuban las crías en un marsupio y las liberan como juveniles). Asimismo, su sensibilidad a los cambios ecológicos los sugiere como herramientas en bioensayos y evaluaciones de impacto ambiental (Thiel e Hinojosa, 2009).

Amphipoda contiene más de 9,762 especies en el mundo, son más comunes en hábitats marinos pero también se encuentran en agua dulce y ambientes semiterrestres (Thiel e Hinojosa, 2009; Lowry y Myers, 2013), la mayoría son de vida libre, su apariencia es semejante a la de los camarones, constituyen una fuente importante de alimento para otros organismos y habitan en casi todos los sustratos disponibles en los ambientes acuáticos, y en los terrestres se restringen a hábitats de gran humedad como la capa de materia vegetal en descomposición que se acumula sobre el sustrato de los bosques tropicales y selvas. Al carecer de estadios larvales tienden a presentar un elevado número de especies endémicas por lo que se prestan a estudios comparativos a través de los patrones biogeográficos de agrupaciones de especies (Thomas, 1993).

Morfología general

Los anfípodos presentan una alta variedad en formas y tamaños con modificaciones en cuanto a número de apéndices y microestructuras. Para aspectos de

morfología básica se toma el patrón corporal de un anfípodo gammárido (Suborden Senticaudata) carecen de un cefalotórax expandido, ya que éste se limita a cubrir las somitas cefálicas y una del tórax (maxilípodo), el cuerpo generalmente es comprimido y se divide en tres tagmas principales: el cefalón o cabeza, el pereión o tórax y el pleón o abdomen (Figura 1). La cabeza incluye cinco somitas y cada una presenta un par de apéndices: dos pares de antenas, un par de mandíbulas y dos pares demaxilas; los tres últimos apéndices junto con los labios superior e inferior constituyen la masa bucal. El par de maxilípedos, aunque forman parte del cefalón por la fusión de un somita torácica, tiene origen en el pereión y se considera parte de dicho tagma (Figura 2). El pereión incluye siete somitas visibles (pereionitos) + el maxilípodo, y el pleón seis, de los cuales los tres primeros conforman el pleosoma y los siguientes tres el urosoma. Cada somita del pereión, pleosoma y urosoma posee un par de apéndices que se denominan pereiópodos, pleópodos y urópodos, respectivamente. En el extremo posterior del cuerpo, se encuentra una pequeña estructura en forma de placa generalmente bilobulada, denominada telson que se articula al margen posterior del pleonito seis. En el pereión, los primeros dos pares de apéndices se denominan gnatópodos; el artejo coxal de cada pereiópodo se encuentra modificado en forma de una placa ancha y aplanada denominada placa coxal. Hay estructuras adicionales que se desarrollan en la base interna de ciertos pereiópodos, como lo son las branquias y los oosteguitos, estos últimos constituyen el marsupio o bolsa incubadora en las hembras (Winfield y Ortiz, 2003).

La determinación del sexo en anfípodos frecuentemente es importante cuando se trata de identificar un ejemplar, porque muchos de los caracteres de importancia taxonómica se expresan de manera diferente en hembras y machos. Esto es más fácil de determinar con adultos, que con juveniles o sub-adultos, que aún no han desarrollado algunas características que se presentan en el adulto. . Los machos en general, poseen pequeñas estructuras que son similares a ramas u hojas laminares que son llamadas penes, las cuales tienen la función de transferencia de espermatozoides y se localizan en la superficie ventral del séptimo pereionito, adyacente a la coxa del séptimo pereiópodo, las hembras carecen de estas estructuras pero en su lugar poseen oosteguitos, adyacentes a las coxas de los pereiópodos 2 a 5. Incluso en ejemplares subadultos es frecuente encontrar penes y oosteguitos aunque estos últimos se presentan como pequeños brotes en forma de sacos. (LeCroy, 2000).

Ecología

En el Golfo de México (GM), los anfípodos habitan fondos suaves y duros desde el margen continental hasta la planicie abisal, se encuentran asociados a praderas marinas, algas y pueden ser comensales de esponjas y organismos gelatinosos. En ocasiones

pueden estar presentes en la columna de agua y también pueden encontrarse como fauna críptica y asociados a restos de coral y algas depositados en el fondo (Winfield, 2005).

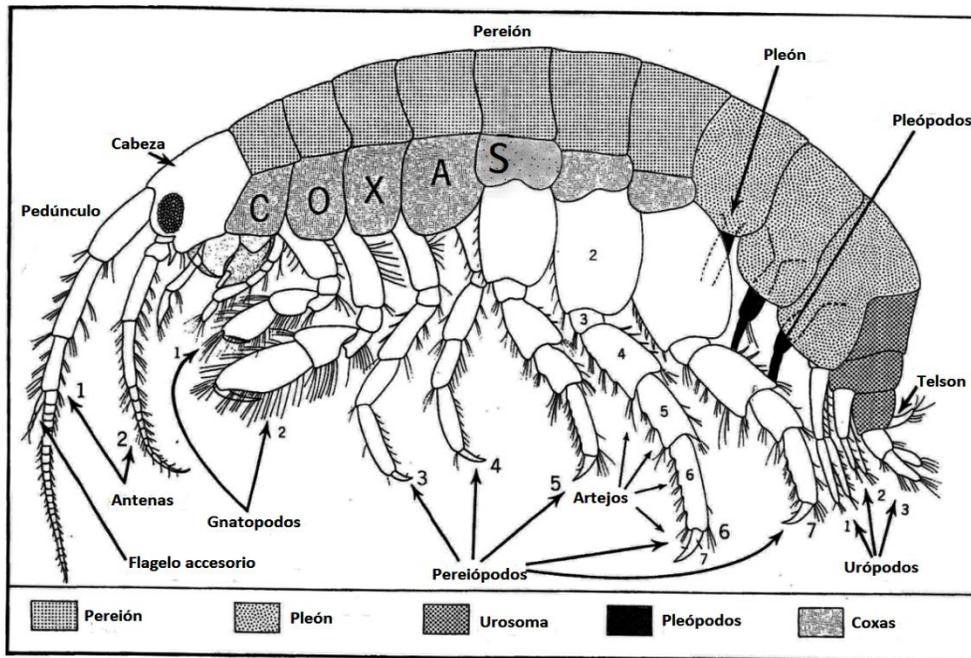


Figura 1. Esquema general de un “gammarídeo” típico en donde se muestran las principales características de los anfípodos (Tomado y modificado de Bousfield, 1973).

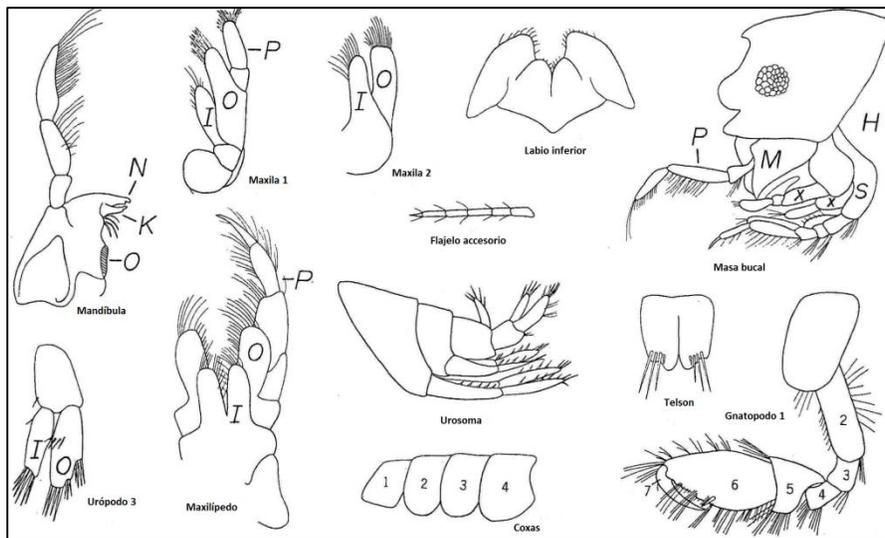


Figura 2. Esquema general de las piezas bucales y de las principales estructuras de interés taxonómico (Tomado y modificado de Bousfield, 1973).

En los ambientes marinos, los anfípodos representan un grupo de gran importancia en la ecología del bentos, considerando la gran abundancia y diversidad, desde la zona costera hasta los 9, 000 m de profundidad, son importantes en las cadenas tróficas y son un grupo clave en el funcionamiento de los ecosistemas marinos (García-Madrugal, 2007). Los hábitats en los que pueden ser encontrados incluyen un amplio rango en el que las condiciones fisicoquímicas y ambientales pueden ser muy variables. En cuanto a los ambientes los podemos encontrar en marismas, manglares, fondos fangosos, arrecifes de coral o conchas de bivalvos, playas de arena, pastos marinos, algas sumergidas y flotantes, así como en sustratos artificiales (LeCroy, 2000).

Estilos de vida

La forma del cuerpo y de los apéndices, determina la actividad locomotora y los hábitos de los anfípodos. Los anfípodos troglóbios (que han evolucionado adaptándose a la vida troglodita o cavernícola) e intersticiales sufren modificaciones morfológicas, como pérdida o reducción de ojos y pigmento del cuerpo, así como alargamiento de los apéndices sensitivos y locomotores. En algunas especies, se presenta una extensión del cuerpo asociado al hábitat. El tamaño de los huevos/embriones es mayor y su número es significativamente menor. Las especies pelágicas usualmente son de forma elongada, con un tronco pequeño y no tan comprimido, además de poseer el pleosoma y pleópodos bien desarrollados. Las especies que se encuentran asociadas a la vegetación usualmente presentan un cuerpo subcilíndrico, con lados paralelos y alargados. Las especies que habitan sobre sustratos, poseen un cuerpo con segmentos más deprimidos, extensos y cortos, y apéndices con dactilos bien desarrollados, cortos y curvados; las especies tubícolas, poseen un cuerpo un poco cilíndrico con pleópodos bien desarrollados y anchos, para mantener corrientes estables dentro del tubo; las especies que viven en madrigueras tienen cuerpos fusiformes o reducidos hacia el final (Bousfield, 1973).

Alimentación o conducta trófica

La dieta en la mayoría de los anfípodos se basa en materia orgánica en descomposición y microorganismos asociados (Winfield y Ortiz, 2003). En general, presentan dos tipos básicos de alimentación: macrófagos y micrófagos. Los macrófagos se alimentan de materia sólida y entre ellos se incluyen a los depredadores, carnívoros y carroñeros. Para el caso de los micrófagos, se alimentan de la microflora y los organismos intersticiales. Por su parte, los filtradores verdaderos, seleccionan la materia orgánica en suspensión y microalgas del medio acuático. Algunos anfípodos están adaptados a la vida parásita o semiparásita y han adaptado características únicas en las piezas bucales, tales como, un Finalmente, algunos anfípodos viven como comensales de otros invertebrados y

exhiben modificaciones importantes en los apéndices del cuerpo y piezas bucales. La digestión, involucra la trituración de partículas sólidas en el estómago cardiaco; la acción de las enzimas en el intestino medio facilita la digestión de carbohidratos y mucílagos (Bousfield, 1973).

Biología

El desarrollo embrionario es teloblástico, epimórfico y directo; es decir, no existen estadios larvales libres y las crías se desarrollan dentro del marsupio, presentando las mismas características morfológicas del adulto cuando salen del saco incubador (Winfield y Ortiz, 2011). Los sexos están separados y existe dimorfismo sexual muy marcado en anfípodos “primitivos”. En general, los machos son más grandes que las hembras y sus gnatópodos son más grandes y fuertes, lo que les permite sostener a la hembra por los márgenes dorsales de los segmentos torácicos durante la cópula. Por su parte, la respiración tiene lugar tanto en la superficie corporal como en las branquias, pero principalmente se lleva a cabo en las segundas. En el caso del nado, éste se lleva a cabo mediante movimientos metacrónicos de los tres pares de pleópodos y, durante el movimiento hacia atrás, las setas plumosas de las ramas de los pleópodos se extienden, con lo que incrementan su superficie, mientras que, durante el movimiento hacia adelante la presión del agua empuja las setas hacia atrás y la superficie de los pleópodos se reduce. (Bousfield, 1973).

Sistemática y taxonomía

La clasificación actual del orden Amphipoda es parcialmente filogenética (Lowry y Myers, 2013) y por consiguiente existe la necesidad de realizarnuevos estudios taxonómicos o de otro tipo que ayuden a esclarecer la situación actual del grupo. Históricamente, los anfípodos fueron clasificados en cuatro subórdenes: Caprellidea Leach, 1814; Gammaridea Latreille, 1802; Hyperiidea Milne Edwards, 1830 e Ingolfiellidea Hansen, 1903. Los caprélidos, hipéridos e ingolfielidos se han mantenido como entidades que se diferencian por uno o más caracteres apomórficos, en cambio, los gammáridos originalmente fueron definidos vasándose en simpliomorfias, un ejemplo de ello es: un abdomen bien desarrollado que los distingue de los caprélidos y un maxilípedo bien desarrollado que los distingue de los hipéridos; así que los gammáridos llegaron a ser el depósito para algunos taxones a nivel de familia que morfológicamente no se relacionaban con ningún otro grupo. Lowry y Myers (2013) como resultado de una revisión filogenética del grupo, plantearon un nuevo suborden denominado Senticaudata, dentro de este taxón se incluyen el suborden Caprellidea y 95 familias que anteriormente

formaban parte del suborden Gammaridea; además, se considera la existencia de seis infraórdenes: Bogidiellida, Carangoliopsida, Corophiida, Gammarida, Hadziida y Talitriday. De esta forma, el suborden Senticaudata representa un nivel jerárquico de gran diversidad, ya que se incluyen a los caprélidos y los gammáridos, que representan la mayor parte de las especies representativas de este último (Lowry y Myers, 2013).

Senticaudata Lowry y Myers, 2013. Contiene alrededor de 5000 especies. Se caracterizan principalmente porque la antena 1 no presenta una compleja estructura sensorial denominada calinoporo (callynophore). La antena 2 no presenta un cepillo de setas o el flagelo elongado en machos. Los urópodos 1 y 2 presentan setas apicales robustas (Figura 3). El grupo se considera monofilético por esta última característica

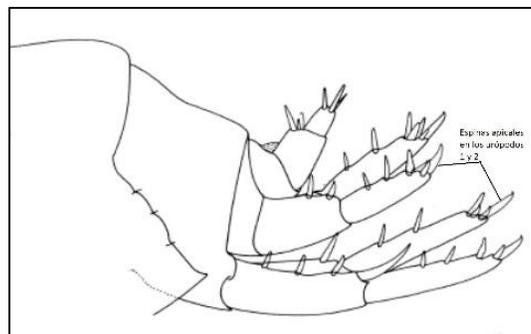


Figura 3. Esquema de las setas apicales robustas en los urópodos 1 y 2 presentes en el suborden Senticaudata (Tomada y modificada de Lowry y Myers, 2013).

Sin embargo, aún se sigue considerando al suborden Gammaridea, pues en él se incluyen a 71 familias, que por sus características no coinciden con ningún otro grupo, esto debido a que todavía no existe un estudio filogenético que resuelva las relaciones de parentesco (Lowry y Myers, 2013). Aunque en la actualidad aún no se resuelve completamente la situación taxonómica del grupo, por lo que esta última propuesta no ha sido aceptada por completo.

La taxonomía de los anfípodos se dificulta porque se requiere de un análisis detallado de muchos ejemplares pero, de manera particular de machos, que permitan el análisis de la variedad polimórfica que se presenta en diversos caracteres, como lo son el segundo par de gnatópodos, los ojos y las antenas. Además, otro aspecto que contribuye a la complejidad del grupo, se debe a que presentan un desarrollo larval de tipo epimórfico, es decir que no presentan estadios larvales. Asociado, además, a sesiones prolongadas de separación e identificación de los ejemplares en el laboratorio y la consulta ocasional a pocos especialistas tanto en México como a nivel mundial. Y, precisamente por ello es que hasta la fecha las publicaciones vinculadas al grupo son escasas y reflejan la necesidad de

técnicas de biología molecular o los identificadores de imágenes como herramientas que permitan resolver distintos problemas (LeCroy, 2000).

ANTECEDENTES

El golfo de México podría considerarse como una de las regiones del mundo, con un número importante de publicaciones sobre los anfípodos que se distribuyen en su costa y zona litoral, particularmente en la porción que le corresponde a los Estados Unidos. Esta información ha resultado de gran relevancia para los estudios sobre los anfípodos de la porción mexicana, pues en muchos casos se comparten subórdenes, familias, géneros y especies.

Stebbing (1906) integra una de las primeras claves dicotómicas para los anfípodos gamáridos que se conocían hasta el momento, en ella se incluyen 1,517 especies en 324 géneros de 41 familias y, de los cuales algunos se han mantenido sin cambios a la fecha. Barnard (1969) publicó una monografía para familias y géneros de anfípodos gamáridos en donde se incluyen 3,300 especies en 670 géneros y 53 familias. Bousfield (1973) publicó su libro sobre los anfípodos de aguas profundas de Nueva Inglaterra en la cual se incluye una clave dicotómica para 200 especies de 31 familias. Barnard y Karaman (1991) realizaron un estudio para los Gammaridea a nivel mundial en donde registraron 5,700 especies en 97 familias y 1,060 géneros. Thomas (1993) identificó 50 especies de gamáridos únicamente marinos para el sur de Florida. Sara LeCroy (2000, 2002, 2004, 2007 y 2011), publicó una serie de manuales para la identificación de los anfípodos marinos de Florida. Ortiz *et al.*, (2004), registraron 309 especies contenidas en 38 familias y 133 géneros de gamáridos tan solo en el Atlántico Occidental Tropical. Winfield y Escobar-Briones (2007) reportaron 23 especies en el sector norte del mar Caribe presentando un listado faunístico de gamáridos.

Dentro del golfo de México Mexicano podemos citar los trabajos de: Ledoyer (1986), que reportó 17 especies de anfípodos asociadas a fanerógamas marinas de Laguna de Terminos, Campeche. Barba y Sánchez (2005) registraron 32 especies de peracáridos de las cuales 17 son anfípodos, en Laguna Madre, Tamaulipas. Paz-Ríos y Ardisson (2013) realizaron un estudio para los anfípodos bentónicos del sector sureste del golfo de México, en donde registraron un total de 55 especies. Paz-Ríos *et al.* (2013a) registraron 17 especies de anfípodos incrustantes en Parque Nacional Arrecife Alacranes, incluyendo 11 nuevos registros. Paz-Ríos *et al.* (2013b) reportaron 31 especies de anfípodos intersticiales y de aguas poco profundas de la isla Pérez, en el Parque Nacional Arrecife Alacranes. Por su parte, en el estado de Veracruz se citan trabajos como los de: Winfield

et al. (2010) realizaron un trabajo en el PNSAV, el cual arrojó como resultado la identificación de 26 especies de macrocrustáceos de las cuales 13 son anfípodos, que representan el 50% del total. Winfield *et al.* (2011) actualizaron la lista de anfípodos invasores en el PNSAV, reportando 11 especies marinas de gammarideos y corofideos. Winfield (2013) elaboró un catálogo de anfípodos invasores en el PNSAV y una actualización de la base de datos de anfípodos de México, de acuerdo con la cual se han identificado 63 especies de anfípodos, con siete nuevas especies y 12 caracterizadas como invasoras. Finalmente, en playa de Montepío, Hernández-Álvarez (2002) realizó un estudio de la variabilidad estacional de la comunidad de crustáceos en donde reportó 49 especies de las cuales 18 son de anfípodos que representan el 37 % del total, en donde concluye que la diversidad media del sitio es de 0.8 y se determinó que la dominancia en la zona es baja. Hernández-Álvarez (2009) realizó un estudio de la estructura de la comunidad carcinológica comparando playa de Montepío con el Morro de la Mancha, en este trabajo se sitan 69 especies de las cuales 35 pertenecen a playa Montepío y de ellas 12 son de anfípodos, este trabajo concluye nuevamente que la diversidad fue alta y la dominancia baja, lo cual se le atribuye a la heterogeneidad ambiental y resiliencia del sistema. Hernández-Álvarez *et al.* (2010) reportan 60 especies de crustáceos, de las cuales 19 son de anfípodos, para el sustrato duro, en donde concluyen que se puede definir a una comunidad en donde son pocas las especies dominantes, teniendo como un 50% o más de especies raras u ocasionales. Vasallo *et al.* (2014) presentan un inventario de invertebrados de la zona rocosa intermareal en donde enlistan 73 especies para el Subphylum Crustacea de los cuales 18 son de anfípodos, y concluyen que es importante mantener un monitoreo de la zona para obtener un registro completo de las especies encontradas en la localidad.

OBJETIVOS

Objetivo general

Realizar una revisión sobre la taxonomía y distribución geográfica de los anfípodos de playa Montepío, Veracruz, con la finalidad de contribuir al estudio de la diversidad de peracáridos en el golfo de México.

Objetivos particulares

- Identificar a nivel de especie los organismos recolectados y aquéllos depositados en el acervo de la Colección Nacional de Crustáceos (CNCR) del Instituto de Biología (IB) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y referidas al área de estudio.

- Elaborar claves de identificación para facilitar el reconocimiento de las familias que se encuentran presentes en playa Montepío. Realizar un trabajo monográfico descriptivo de las especies encontradas, en donde se incluyan fotos y esquemas que ayuden al reconocimiento de las mismas.
- Analizar el patrón de distribución de las especies encontradas, de acuerdo con su presencia dentro del golfo de México y otras localidades del Atlántico occidental.
- Comparar la riqueza de especies de playa Montepío con la de cuatro sitios dentro del golfo de México.

ÁREA DE ESTUDIO

El litoral del golfo de México se constituye principalmente por playas bajas y arenosas; sin embargo, de manera excepcional se presentan elevaciones rocosas originadas principalmente por el extremo oriental del Cinturón Volcánico Transmexicano y la Sierra de la Región de Los Tuxtlas en el estado de Veracruz. Los derrames de lava de estas prominencias volcánicas fueron muy importantes en la configuración de la línea de costa, sobre todo cuando llegaron a la orilla y constituyeron costas rocosas, los cuales al descender de manera abrupta formaron acantilados verticales, pero cuando lo hicieron de manera lenta, crearon pendientes suaves y permitieron que los riscos penetraran en la zona marina para construir sustratos sólidos que lentamente han sido modificados por la acción de las mareas (Sánchez, 1980). La costa meridional del golfo se extiende a lo largo de aproximadamente 370 km, del puerto de Veracruz hasta la laguna de Términos, en Campeche. Su clima es cálido-húmedo, con precipitación anual de entre 1 500 y 2 500 mm. Esta región comprende los principales sistemas deltaicos y estuarinos de la costa del golfo, y tiene una influencia determinante en la zona marina adyacente, debido al significativo aporte de agua dulce y sedimentos continentales, lo cual representa una fuente importante de terrígenos y nutrientes. Las corrientes costeras se caracterizan por llevar una gran cantidad de sedimentos en suspensión, que al disiparse son depositados sobre la plataforma continental (Graizbord *et al.*, 2009). El sistema de corrientes del golfo de México tiene su origen en el Mar Caribe, el cual es dominado por la Corriente de Lazo que une a la Corriente de Yucatán con la de Florida, debido a un giro anticiclónico que se desprende y viaja hacia el oeste como una onda de Rossby y la corriente de frontera oeste. El flujo que entra a través del Canal de Yucatán presenta variaciones a lo largo del año, presentando sus máximos en primavera y verano, lo cual, hace que se presenten cambios en la penetración de la Corriente de Lazo y en la formación de giros anticiclónicos y ciclónicos (Monreal-Gómez *et al.*, 2004). En la zona centro de la costa meridional, es donde desemboca al mar la sierra volcánica de Los Tuxtlas, la llanura costera es angosta y

está dividida por el volcán San Martín y la sierra de Santa Marta. La plataforma continental también es estrecha y recibe la influencia de los arrecifes cercanos. Son pocas las costas mixtas de tipo abrasivo-acumulativas y aún más escasas las costas rocosas como las que aparecen en la costa de Los Tuxtlas en Veracruz (Dirzo *et al.*, 1997).

La presencia de costas rocosas en el Golfo de México se limita a los márgenes del Morro de la Mancha y Los Tuxtlas en Veracruz, la costa caliza de Campeche y Yucatán, y los espigones y muelles presentes en Tamaulipas, Tabasco y Yucatán. Éstas se ubican en el cambio de tierra y mar, que suelen ser zonas abruptas y en los que la zonación entre invertebrados, algas marinas y plantas terrestres apenas se lleva a cabo. Existe un gradiente vertical el cual es unidireccional y en donde el estrés aumenta de la zona emergida a las zonas más expuestas, en las que el oleaje tiene un impacto mayor. La conectividad de las costas rocosas y el ambiente terrestre es constante y, al ser sistemas abiertos cuentan con la capacidad de dispersar larvas, propágulos y adultos (Britton y Morton, 1989).

En la región de Los Tuxtlas dominan las costas mixtas abrasivo-acumulativas en porciones que alternan con salientes rocosas que son de origen volcánico y playas arenosas. Este paisaje cambia hacia el centro en donde se presenta la barra y laguna de Sontecomapan. Sin embargo, después se vuelve a presentar una costa mixta rocoso-abrasiva formada de rocas volcánicas recientes y acumulativas, con playas arenosas y de grava en la porción sur de dicha región (Ortiz-Pérez, 2006). En este tipo de costas se presenta una combinación espacial y temporal de formas acumulativas intercalándose con las erosivas, en este caso estaríamos hablando de costas rocosas con playas (Ortega *et al.*, 2001).

La playa de Montepío (18° 38' 44.03" N, 95° 05' 44.88" W) se ubica en el municipio de San Andrés Tuxtla, en la región de Los Tuxtlas, Veracruz. Presenta un clima cálido-subhúmedo, con temperatura media anual que oscila entre los 24 y los 26°C, que es la condición térmica que predomina en la región. Sin embargo, la presencia de cañadas, depresiones, pequeños valles, entre otros, sugieren la existencia de microclimas propios de cada sitio por lo que se hace evidente y necesario llevar a cabo estudios orientados a analizar las consecuencias de la heterogeneidad microclimática (Soto y Gama, 1997). En esta región se presentan numerosos pantanos formados por los aportes de los ríos a las zonas bajas, lo que contrasta con el relieve rocoso originado por la actividad volcánica. Debido a estas condiciones, se observan playas bajas con cordones de dunas interrumpidas por acantilados de rocas basálticas. Existen playas de diferentes dimensiones por la influencia de las corrientes fluviales que interrumpen los acantilados basálticos. Por ello, es que el relieve se ve condicionado por los derrames de lava los

cuales definen la estructura de la red fluvial y la potencia de los acantilados, mientras que las pendientes suaves se forman por las cenizas y otros productos piroclásticos. La morfología costera es entonces definida por la acción de las olas sobre las lavas basálticas que producen acantilados verticales y entrantes abruptos, así como por el depósito de sedimentos en las desembocaduras que tienden a formar barras y playas (Martin-del Pozzo, 1997) (Figura 4).

En el sitio se presentan principalmente escurrimientos de lava del volcán San Martín que penetran al mar, lo que crea un sustrato propicio para el establecimiento de una gran variedad de algas con crecimiento en rosetas. Los invertebrados marinos que dominan son colonias de erizos, anémonas y pequeños manchones de coral donde se alojan otros organismos como anélidos, moluscos, sipuncúlidos, equinodermos y crustáceos (Hernández-Álvarez, 2002; Vasallo *et al.*, 2014). Las comunidades bénticas que se encuentran asociadas a las costas rocosas dependen de su capacidad para colonizar estos ambientes así como para tolerar los diversos gradientes que actúan sobre éstos, en conjunto con las interacciones de otros organismos que responden de manera rápida a los cambios. Estas comunidades muestran una amplia variedad natural en espacio y tiempo y, su diversidad es en general más baja que la de otros ecosistemas costeros y las especies son predominantemente filtradoras lo que permite que se mantenga la calidad del agua y en parte reduce los florecimientos de algas tóxicas (Britton y Morton, 1989) (Figura 5).

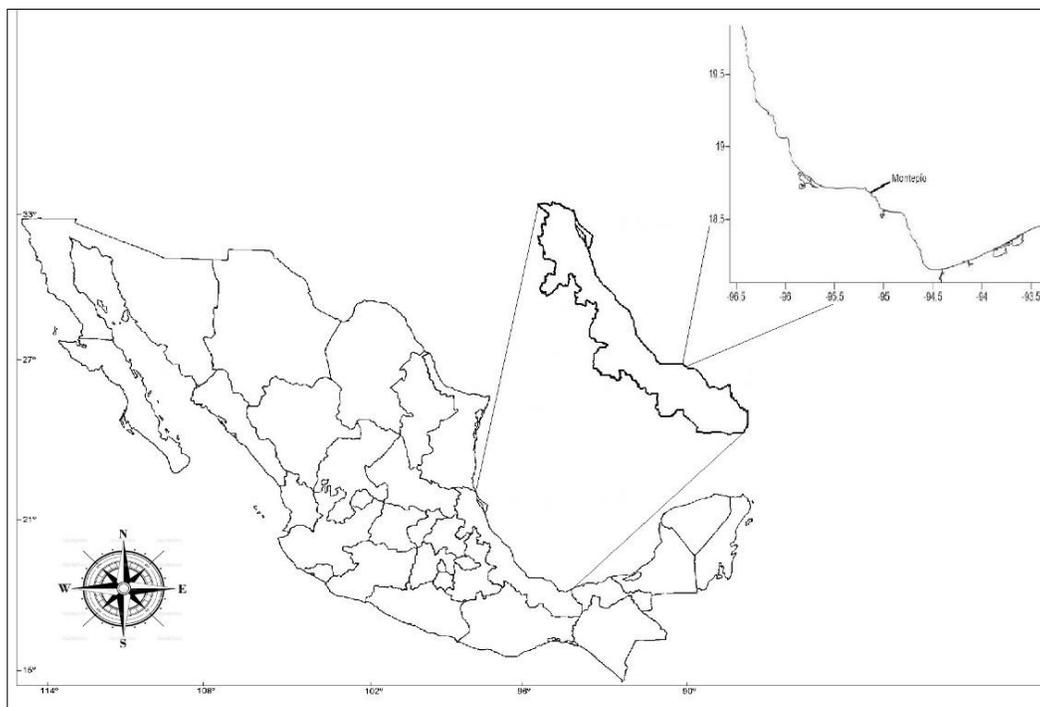


Figura 4. Ubicación de playa Montepío, Veracruz



Figura 5. Montepío, Veracruz en donde se muestra la costra rocosa de la cual se extrajeron las muestras.

MATERIAL Y MÉTODO

Trabajo de campo

Se realizaron 154 muestreos entre 1996 al 2015, de los cuales 152 se realizaron en la costra rocosa de la playa de Montepío y dos muestreos adicionales en algas. Manualmente, con la ayuda de un cincel y un martillo se procedió a fragmentar algunos pedazos de costra que se forma sobre la roca ígnea, una vez obtenidas las muestras se fragmentaron en pedazos lo más pequeños posible y los organismos presentes en las muestras se extrajeron, separándolos de manera preliminar dependiendo del grupo taxonómico al que pertenecen, una vez separados se fijaron en alcohol al 70%. En el caso de las algas, se colectaron manualmente y se separaron en bolsas de acuerdo a la morfología que presentaban, posteriormente se extrajeron los anfípodos encontrados y se conservaron en OH al 70%.

Trabajo de laboratorio

Ya en el laboratorio, las muestras de anfípodos se separaron del resto de la fauna presente y se usaron claves taxonómicas para la identificación hasta el nivel jerárquico más bajo posible, tomando como referencia las claves de determinación existentes para ello. El reconocimiento taxonómico se basa principalmente en la morfología de los

ejemplares, por lo que, se realizaron microdisecciones de las piezas bucales y se revisaron las características de importancia taxonómica para la identificación.

Los resultados se presentan con el arreglo taxonómico propuesto por Lowry y Myers (2013) para el suborden Senticaudata y niveles inferiores. Para niveles superiores, debido a que se han realizado arreglos taxonómicos en el grupo, se utilizó la propuesta de clasificación de Ahyong *et al.* (2011). La identificación a nivel de familia y género se realizó con las claves de identificación de Barnard (1969), Bousfield (1973), Barnard y Karaman (1991), LeCroy (2000, 2002, 2004, 2007 y 2011) y Ortiz *et al.* (2004, 2014). Para el nivel de especie se utilizó literatura especializada dependiendo de la distribución, el género o los autores que realizaron cambios recientes en la descripción original de la especie o bien en la filogenia de cada grupo en particular.

Las especies recibieron un tratamiento monográfico que incluyó: sinonimia restringida a los trabajos más recientes y referentes a la taxonomía; descripción de las características distintivas de los machos, para su reconocimiento taxonómico, tomando como base la literatura, así como rasgos morfológicos observados durante la revisión de los ejemplares; localidad tipo, se menciona la ubicación de la localidad de donde provienen los ejemplares usados para la descripción de la especie; localidades citadas se integró una lista con los sitios donde se ha registrado una especie, restringida a México; distribución general, intervalo geográfico en donde se ha citado una especie en particular; material examinado, datos generales de los ejemplares estudiados (cantidad de ejemplares, el número de organismos por sexo y la fecha de captura); hábitat, características del sustrato en el que se les encuentra; y finalmente, observaciones, comentarios sobre las variaciones morfológicas detectadas en los organismos, así como otros datos sobre ecología y etología. Además, se incluyó diagnóstico de las familias y géneros, que se reconocieron en el presente estudio. Gran parte de la información contenida en estos rubros, se obtuvo de la literatura especializada para cada especie.

Se realizó una comparación de las especies presentes en Montepío con otras localidades dentro del golfo de México tales como el Sistema Arrecifal Veracruzano, el Arrecife Alacranes y Florida con la finalidad de evaluar su diversidad así como las relaciones por composición de la fauna de anfípodos, que guardan estas grandes regiones. Para ello, se construyó un dendograma de similitud de Bray-Curtis a través del programa Primer v6. Se realizó una curva acumulativa de las especies que fueron colectadas y una que se realizó con ayuda del programa Primer v6, usando el estimador Chao 2. Finalmente, se realizó un diagrama de Olmstead-Tukey con la ayuda del paquete estadístico SPSS 22, con la finalidad de caracterizar a las especies a partir de su frecuencia y abundancia.

RESULTADOS

La revisión de 3,170 ejemplares, permitió la determinación de 9 familias, 11 géneros y 13 especies pertenecientes al suborden Senticaudata (Tabla 1).

Tabla 1. Listado sistemático de acuerdo con la clasificación propuesta por Lowry y Myers (2013), de los anfípodos de playa Montepío, Veracruz.

Phylum Arthropoda von Siebold, 1848

Subphylum Crustacea Brünnich, 1772

Clase Malacostraca Latreille, 1802

Superorden Peracarida Calman, 1904

Orden Amphipoda Latreille, 1816

Suborden Senticaudata Lowry y Myers, 2013

Infraorden Corophiida Leach, 1814

Parvorder Caprellidira Leach, 1814

Superfamilia Photoidea Boeck, 1871

Familia Ischyroceridae Stebbing, 1899

Género *Erichthonius* Milne-Edwards, 1830

Especie *Erichthonius brasiliensis* (Dana, 1852)

Familia Photidae Boeck, 1871

Género *Latigammaropsis* Myers, 2009

Especie *Latigammaropsis togoensis* Schellenberg, 1925

Parvorder Corophiidira Leach, 1814

Superfamilia Aoroidea Stebbing, 1899

Familia Aoridae Stebbing, 1899

Género *Bemlos* Shoemaker, 1935

Especie *Bemlos unicornis* Bynum y Fox, 1977

Superfamilia Corophioidea Leach, 1814

Familia Ampithoidae Stebbing, 1899

Género *Ampithoe* Leach, 1814

Especie *Ampithoe pollex* Kunkel, 1910

Especie *Ampithoe ramondi* Audouin, 1826

Familia Corophiidae Leach, 1814

Género *Americorophium* Bousfield y Hoover, 1997

Especie *Americorophium* sp.

Infraorden Hadziida S. Karaman, 1932

Parvorder Hadziidira S. Karaman, 1943

Superfamilia Hadzioidea S. Karaman, 1943

Familia Maeridae Krapp-Schickel, 2008

Género *Elasmopus* Costa, 1853

Especie *Elasmopus spinidactylus* Chevreux, 1907

Especie *Elasmopus rapax* Costa, 1853

Género *Quadrimaera* Krapp-Schickel y Ruffo, 2000

Especie *Quadrimaera pacifica* Schellenberg, 1938

Familia Melitidae Bousfield, 1973

Género *Melita* Leach, 1814

Especie *Melita nítida* Smith, 1873

Infraorden Talitrida Rafinesque, 1815

Parvorder Talitridira Rafinesque, 1815

Superfamilia Talitroidea Rafinesque, 1815

Familia Hyalidae Bulycheva, 1857

Género *Protohyale* Bousfield y Hendrycks, 2002

Especie *Protohyale macrodactyla* Stebbing, 1899

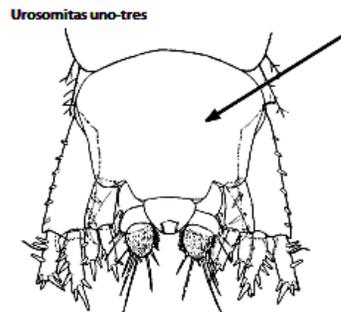
Especie *Protohyale* sp.

Familia Talitridae Rafinesque, 1815

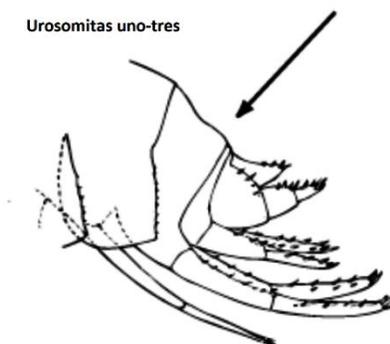
Tratamiento taxonómico

Clave ilustrada para la identificación de las familias reconocidas en el presente estudio
(Tomada y modificada de LeCroy, 2000).

1. Urosomitas uno a tres usualmente fusionadas (ocasionalmente separadas cuando la urosomita uno no es alargada). Urópodo tres unirrámeo Corophidae (pág. 31)

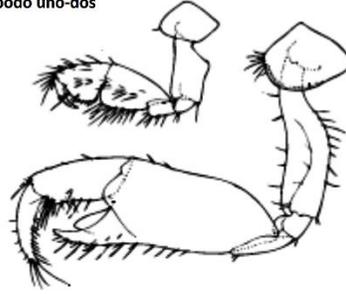


- Urosomitas uno a tres libres 2



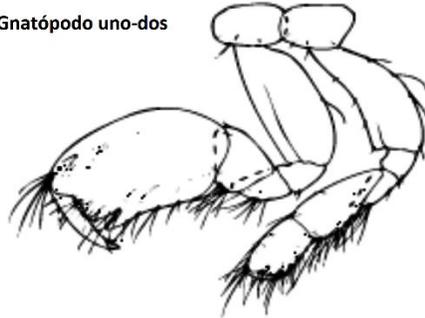
2. Gnatópodo uno subigual o más pequeño que el gnatópodo dos. Telson entero o dividido 3

Gnatópodo uno-dos



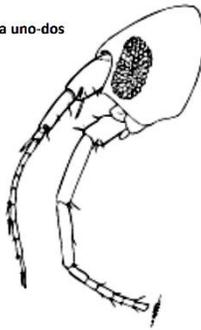
- Gnatópodo uno usualmente más grande que el gnatópodo dos. Telson entero o emarginado..... Aoridae (pág. 25)

Gnatópodo uno-dos



3. Antena uno bien desarrollada, alcanzando al menos la mitad de la antena dos. Maxilípedo, artejo cuatro del palpo normalmente desarrollado, no vestigial. Acuáticos 4

Antena uno-dos

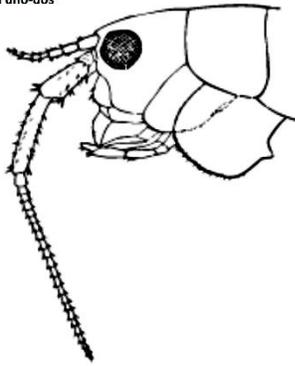


Maxilípedo



- Antena uno muy corta, esbelta, no alcanzando más allá del artejo cuatro del pedúnculo de la antena dos. Maxilípedo, artejo cuatro vestigial o ausente. Terrestres o semi-terrestres Talitridae (pág. 45)

Antena uno-dos



Maxilipedo

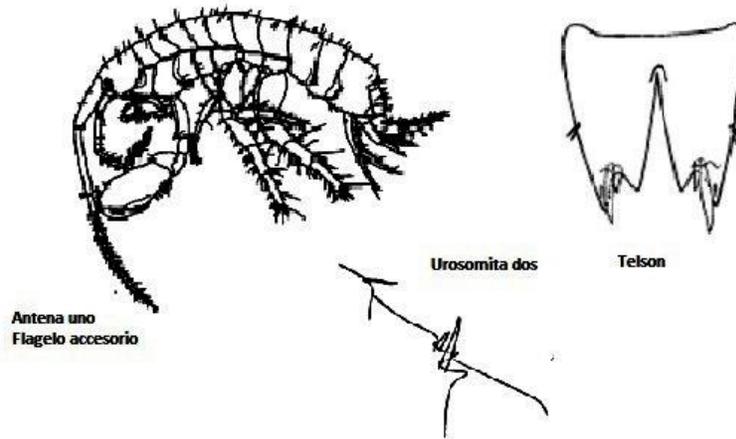
4. Telson dividido 5



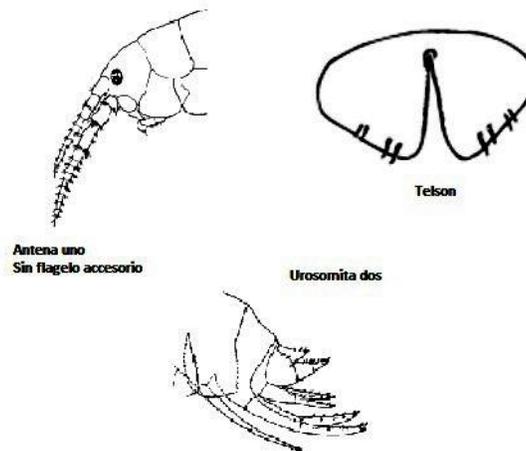
• Telson entero o con una depresión marginal (emarginado) 6



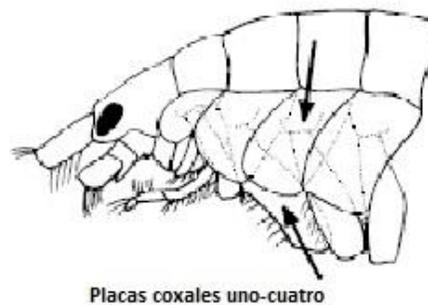
5. Antena uno más larga que la antena dos, al menos un tercio de la longitud del cuerpo; flagelo accesorio presente (muy corto). Urosomita dos con una-tres setas pequeñas en cada concavidad dorsal. Telson, lóbulos esbeltos y laminares Melitidae (pág. 40)



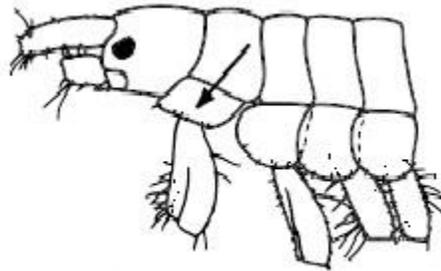
- Antena uno, más corta que la antena dos; flagelo accesorio ausente. Urosomita dos sin pequeñas setas dorsales. Telson, lóbulos robustos y carnosos Hyalidae (pág. 42)



6. Placas coxales uno-cuatro bien extendidas más allá del extremo proximal del basis ... 7

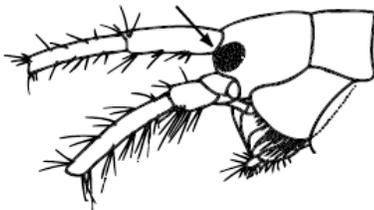


- Placas coxales uno-cuatro extendiéndose ligeramente más allá del extremo proximal del basis 8

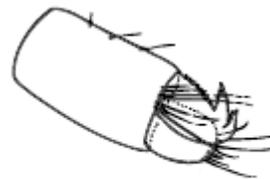


Placas coxales uno-cuatro

7. Cabeza, lóbulos oculares anteriormente redondeados o subcuadrados. Urópodo tres birrámeo, ramas robustas, subiguales o la externa ligeramente más corta, y armada con dos espinas o procesos en forma de ganchos Ampithoidae (pág. 28)

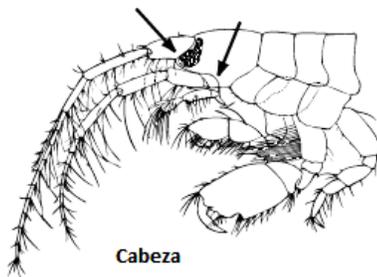


Cabeza

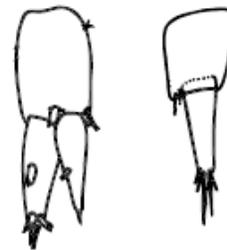


Urópodo tres

- Cabeza, lóbulos oculares ligera o fuertemente prolongados . Urópodo tres usualmente unirrámeo, ocasionalmente birrámeo (cuando las ramas son esbeltas), rama externa sin espinas o procesos en forma de ganchos Photidae (pág. 23)



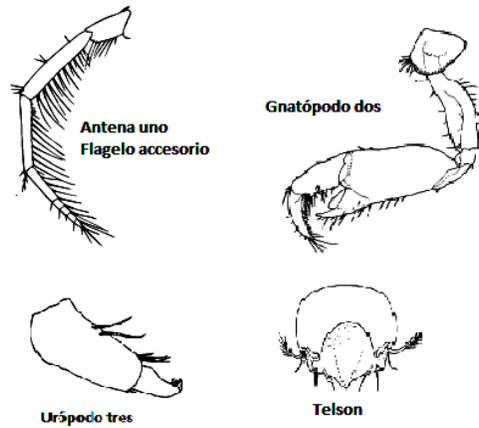
Cabeza



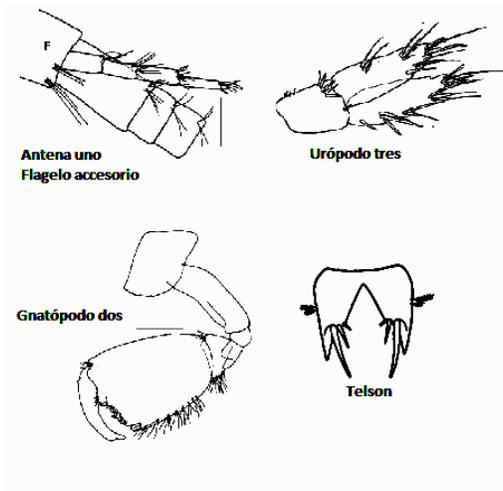
Urópodo tres

8. Antena uno, flagelo accesorio de un segmento, vestigial o más pequeño que el segmento basal del flagelo principal. Gnatópodo dos carpoquelado. Urópodo tres,

pedúnculo elongado, más largo que las ramas, rama externa con espinas o procesos en forma de ganchos. Telson emarginado Ischyroceridae (pág. 21)



- Antena uno, flagelo accesorio largo, con varios segmentos. Gnatópodo dos subquelado. Urópodo tres, rama interna más corta o subigual que la externa. Telson profundamente dividido Maeridae (pág. 33)



Trabajo monográfico

Familia Ischyroceridae Stebbing, 1899

Diagnosis.- Antena uno con el pedúnculo no fuertemente geniculado entre los artejos uno y dos; flagelo accesorio diminuto o vestigial. Antena dos subigual o más larga que la antena uno. Lóbulo ocular producido anteriormente de moderada a ampliamente. Ojos pequeños, laterales. Gnatópodo uno bien desarrollado, subigual o más pequeño que el dos. Gnatópodo dos carpoquelado, isquio no elongado, menos de la mitad de largo con respecto al ancho. Pereiópodos tres a cuatro, margen anterior del basis expandido mesial o distalmente. Pereiópodo cinco no doblemente geniculado en el mero. Pereiópodo siete no adelgazado y atenuado distalmente. Somitas uno a tres del urosoma separadas, somita uno no elongada, usualmente menos de la mitad del largo de la somita dos. Urópodo tres unirrámeo (o birrámeo), pedúnculo más largo que la rama, esta última armada con dientes o procesos apicales en forma de ganchos. Telson corto, carnoso (adaptada de LeCroy, 2007).

Género *Erichthonius* Milne-Edwards, 1830

Diagnosis.- Antena uno, artejo uno del pedúnculo no expandido, similar en amplitud a los artejos dos y tres. Rostro corto, recto. Coxas uno a cuatro separadas, no sobrepuestas. Gnatópodo uno subquelado. Gnatópodo dos muy diferente en machos y hembras, en machos es carpoquelado, dátilo cerrando en el proceso carpal; en hembras es subquelado, palma del propodio recta a ligeramente convexa, sin espinas gruesas. Pereiópodos tres a cuatro, mero no producido anteroventralmente. Pereiópodo cinco no geniculado, mero subrectangular, no fuertemente producido posteroventralmente. Pereiópodo siete más largo que el pereiópodo seis. Urópodo uno, rama interna subigual en longitud a la externa. Urópodo dos presente, birrámeo, ramas no vestigiales. Urópodo tres unirrámeo, rama reducida con espinas apicales en forma de ganchos. Telson subrectangular, entero (adapatada de LeCroy, 2007).

Erichthonius brasiliensis (Dana, 1852)

(Fig. 11)

Pyctilus brasiliensis Dana, 1852: 976

Cerapus brasiliensis Bate, 1862: 267.

Erichthonius brasiliensis Bousfield, 1973: 175

Erichthonius brasiliensis Myers, 1982: 200. Ortiz *et al.*, 2004: 51; 2014: 54. LeCroy, 2007: 559, 561. Paz-Ríos y Ardisson, 2013: 152.

Descripción.- Machos: Gnatópodo uno, basis grueso, margen posterior angulado proximalmente. Gnatópodo dos, basis delgado, setoso; propodio delgado, margen posterior cóncavo; dátilo, margen anterior uniformemente convexo, márgenes con setas largas. Pereiópodo cinco, margen posterior del basis no producido, carece de procesos en forma de ala. Urópodo tres, ramas delgadas.

Distribución general.- Cosmopolita en regiones tropicales y subtropicales (Thomas, 1993; LeCroy, 2007). Golfo de México de la costa oeste central de Florida, Florida, EUA a la plataforma continental yucateca. Antillas mayores: Cuba (Paz-Ríos y Ardisson, 2013).

Material examinado.- 3♀, 1♀ov, 3♂; Playa de Montepío, Municipio de San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, Veracruz; 21/04/2015; taller de invertebrados; CNCR 30779.

Localidad tipo.- Puerto de Rio de Janeiro, Brasil

Localidades en México.- Laguna Madre, Tamaulipas (Barba y Sánchez, 2005). Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, Veracruz (Winfield *et al.*, 2010). Laguna Camaronera, Veracruz (Cházaro-Olvera *et al.*, 2002). Laguna de Yalahau, Yucatán (Olivera-Ribera y Jiménez-Cueto, 1997). Plataforma continental yucateca (Paz-Ríos y Ardisson, 2013).

Hábitat.- Es una especie formadora de tubos que se encuentra tanto en sustratos suaves como en duros tales como rocas, pilotes de las plataformas petroleras, manglares, conchas de ostión, esponjas, arena y pastos marinos. Aunque generalmente se encuentra en zonas poco profundas (1-10 m), también ha sido capturada en aguas profundas (200-3690 m) (Thomas, 1993; LeCroy, 2007; Ortiz *et al.*, 2007).

Observaciones.- De acuerdo con LeCroy (2007), debería realizarse una revisión taxonómica de la especie para esclarecer su distribución, así como para determinar su situación actual al ser considerada como una especie cosmopolita. Los ejemplares de Montepío corresponden con los referidos por esta autora, con la diferencia de que no presentan una coloración rojiza en los ojos, además de que solo se encontraron ejemplares que no poseen los dos pares de antenas.

Familia Photidae Boeck, 1871

Cabeza, lóbulo cefálico lateral ligera o fuertemente prolongados. Ojos si están presentes, situados en el lóbulo proximal, completa o parcialmente dentro de la extensión del lóbulo. Margen anteroventral moderada a fuertemente excavado. Palpo mandibular, artejo tres asimétrico, distalmente redondeado, con setas extendiéndose a lo largo de al menos el

margen posterodistal o subsimétrico con setas principalmente distales. Gnatópodo dos del macho más grande que el uno, mero no engrandecido. Pereiópodos cinco-siete no subquelados. Pereiopodo siete ligeramente más largo que el seis. Uropodo tres, pedúnculo corto, con los lados expandidos o largos, lados paralelos o distalmente estrechos. Telson sin espinas o dentículos (adaptada de Myers y Lowry, 2003)

Género *Latigammaropsis* Myers, 2009

Cabeza, margen anterodistal fuertemente prolongado, lóbulos cefálicos laterales redondeados. Mandíbula, artejo tres del palpo en forma de espátula, subdistalmente ensanchado. Coxa uno-dos sin serraciones en el margen distal. Segmentos del pleon carecen de espinas. Uropodo tres, pedúnculo corto y ancho, ramas cortas y gruesas, rama externa con un pequeño segundo artejo hacia el final con dos setas finas, borde distal del primer segmento con una o más setas robustas, rama interna subigual o más corta que la rama externa, distalmente estrecho, con una pequeña, simple seta robusta insertada en la punta, margen lateral desnudo o con una o dos setas robustas (adaptada de Myers, 2009).

Latigammaropsis togoensis (Schellenberg, 1925)

(Fig. 12)

Eurystheus togoensis Schellenberg, 1925: 177.

Gammaropsis togoensis Ledoyer, 1986: 176, 178, 179. LeCroy, 2000: 131, 137. Ortiz *et al.*, 2004: 46; 2014: 50.

Latigammaropsis togoensis Myers, 2009: 777.

Descripción.- Machos: Antena uno, flagelo accesorio corto, dos-cuatro segmentos. Gnatópodo uno subquelado, propodio suboval, con una espina en el margen posterior del ángulo palmar, dátilo aproximadamente dos tercios de la longitud del propodio. Gnatópodo dos del macho pobremente setoso, basis, carpo y propodio sin setas marginales largas y densas; carpo mucho más pequeño que el propodio, el cual es ampliamente ensanchado, con el margen palmar excavado y con procesos subtruncados cerca de la articulación dactilar, ángulo palmar definido por una pequeña prolongación dirigida anteriormente que se extiende más allá del margen palmar; dátilo de un medio a dos tercios de longitud del propodio, margen extensor sin setas. Urópodo dos, pedúnculo con un proceso distoventral. Urópodo tres, endopodo más largo que el exópodo, subigual al pedúnculo en longitud; endopodo con espinas simples terminales, sin setas.

Distribución general.- Costa Este de Florida de Sebastián a Santa Lucía, EUA. Golfo de México de Puerto Aransas, EUA a Laguna de Términos, Campeche, México. Mar Caribe:

Carabobo, Venezuela. Oeste de África: Togo. Sur de Asia: India. Europa: Israel, Mar Mediterráneo. Pacífico Sur: islas Fiji (LeCroy, 2000).

Material examinado.- 4♀, 2♂; Playa de Montepío, Municipio de San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, Veracruz; -/09/1996; taller de invertebrados; CNCR 30699. 1♀; 29/09/1995; CNCR 30700. 21♀, 6♂, 3J; 23/11/1996; CNCR 30701. 3♂; sin fecha de colecta; CNCR 30702. 2♀, 3♂; sin fecha de colecta; CNCR 30703. 1♀, 2♀ov, 2♂; 21/02/1997; CNCR 30704. 1♀, 1♀ov, 1♂; 21/02/1997; CNCR 30705. 1♂; sin fecha de colecta; CNCR 30706. 15♀, 5♀ov, 15♂, 4J; 23/11/1996; CNCR 30707. 4♀, 3♂; 04/01/1997; CNCR 30708. 2♀, 2♀ov, 4♂, 1J; 24/01/1997; CNCR 30709. 19♀, 13♂, 8J; 23/11/1996; CNCR 30710. 19♀, 2♀ov, 13♂, 9J; 23/11/1996; CNCR 30711. 1♀; 10/05/2012; CNCR 30787.

Localidad tipo.- Togo, África

Localidades en México.- Laguna de Términos, Campeche (Ledoyer, 1986).

Hábitat.- Marino, presente en praderas de *Thalassia testudinum* K. D. Koenig 1805, en el plancton y en arrecifes construidos por el poliqueto *Phragmatopoma caudata* Kroyer in Morch 1863. Entre *Acropora* Oken 1815, *Pocillopora* Lamarck 1816, pedacera de coral muerto y pastos marinos *Syringodium* Kutzing 1860 (Ledoyer, 1986; LeCroy, 2000; Ortiz *et al.*, 2007).

Observaciones.- Entre machos adultos y subadultos, se presentaron diferencias evidentes en el desarrollo del gnatópodo dos, en cuanto a tamaño, desarrollo del proceso palmar y longitud del dácilo, por lo que pueden ser considerados como dos especies diferentes, sin embargo, son solo variaciones en el desarrollo.

Familia Aoridae Stebbing, 1899

Diagnosis.- Antena uno bien desarrollada, llegando más allá del artejo cuatro del pedúnculo de la antena dos. Antena dos no muy corta, al menos la mitad de longitud de la antena uno. Cabeza no globular, rostro pequeño y recto o ausente, lóbulo ocular en general redondeado o subcuadrado, raramente agudo; ojos laterales, no cercanos o fusionados dorsalmente, sin cuatro pares de fosetas laterales. Mandíbula con proceso molar y palpo bien desarrollados; artejo tres del palpo cilíndrico. Maxilípodo, artejo cuatro del palpo normalmente desarrollado, no vestigial. Gnatópodo uno con siete artejos, bien desarrollado, usualmente más grande que el gnatópodo dos o en ocasiones subiguales en tamaño, similares en forma (especialmente en hembras), usualmente subquelados y ocasionalmente carpoquelados en machos. Gnatópodo dos, artejo tres no alargado, su longitud es menos de la mitad del ancho, lóbulo carpal no producido o ligeramente

producido, muy por debajo del ángulo palmar y la punta del dácilo cerrada. Coxas uno y dos no reducidas, subiguales o ligeramente más cortas que la siguiente coxa. Coxas uno a tres, no llegan a ser posteriormente cortas. Coxas uno a cuatro usualmente superficiales, extendiéndose proximalmente, ligeramente más allá del basis, raramente se extienden a la mitad, a lo largo del basis. Pereiópodo siete subigual o más grande que el seis, haciéndose más esbelto distalmente. Urosoma, somitas uno a tres separadas, somita uno no alargada, al menos tan ancha como larga. Urópodo tres posee una ó dos ramas (pueden estar reducidas). Telson entero o emarginado (adaptada de LeCroy, 2002).

Género ***Bemlos*** Shoemaker, 1925

Diagnosis.- Antena uno, flagelo accesorio bien desarrollado, con cuatro a ocho segmentos. Antena dos, pedúnculo usualmente alcanzando mucho más allá que la antena uno (raramente ligeramente más larga), artejos esbeltos y bien desarrollados; artejos tres y cuatro similares al cinco en anchura; artejo cuatro sin muescas marginales, flagelo del macho con segmentos proximales no fusionados, el primero mucho más corto que el resto de los segmentos combinados. Cabeza, ángulo anteroventral ligera a moderadamente producido, lóbulo ocular subcuadrado o redondeado anteriormente. Maxilípedo, margen lateral de los artejos proximales, sin bordes en forma de alas. Somitas del pereión del macho con (usualmente) o sin (raramente) procesos esternales medio-ventrales, procesos sin una espina terminal articulada. Gnatópodo uno del macho normalmente subquelado, carpo más corto que el propodio; propodio con una muesca palmar, proceso palmar presente, bien desarrollado, localizado en el ángulo palmar; dácilo extendiéndose más o ligeramente más allá del ángulo palmar. Gnatópodo dos en ambos sexos, margen anterior del basis, con o sin setas, si están presentes son pequeñas o medianas (mucho más cortas o largas que el basis) y relativamente esparcidas. Urópodos uno y dos, rama interna no reducida, ligeramente más larga que la rama externa, la cual es moderadamente esbelta, longitud cinco a 12 veces su anchura. Urópodo tres, pedúnculo sin expansiones distomediales, birrámeo, ramas no reducidas, al menos una rama con setas marginales, rama externa con artejos secundarios diminutos (adaptada de LeCroy, 2002).

Bemlos unicornis Bynum y Fox, 1977

(Fig. 13)

Microdeutopus anomalus Kunkel, 1910: 76-78

Lembos unicornis Bynum y Fox, 1977: 23-28. Myers, 1977: 146-153. Ledoyer, 1986: 176, 180, 181. Ortiz *et al.*, 2004: 37; 2014: 40

Bemlos unicornis Bynum y Fox, 1977: 23-28. Barnard y Karaman, 1991a: 175. LeCroy, 2002: 303-304. Paz-Ríos *et al.*, 2013b: 183, 186, 188.

Descripción.- Macho: Antena uno más larga que la antena dos; artejos pedunculares tres y cuatro, de la antena dos del macho, con setas cortas y rizadas, en la porción dorsal. Cabeza usualmente con pigmentación dorsal, rostro relativamente largo, esbelto, lados más largos que amplios en la base; mandíbula, artejo tres del palpo no falcado. Somitas del pereión dos a cuatro, con procesos esternales medios, proceso de la somita dos más largo que los de las somitas tres a cuatro. Gnatópodo uno, basis, margen anterior sin setas marginales o submarginales largas, crenulado en individuos grandes; carpo aproximadamente un tercio de longitud del propodio, débilmente o no producido posterodistalmente; palma con muescas superficiales en forma de U o de V, que se extienden mucho menos de la mitad de la longitud del margen posterior. Gnatópodo dos del macho, carpo y propodio, margen anterior con líneas de setas densas y largas; carpo relativamente esbelto, tan largo como dos y media de veces su anchura, margen anterior convexo; propodio relativamente esbelto, su anchura es aproximadamente un medio de la longitud. Urópodos uno y dos, pedúnculo, proceso distoventral relativamente largo, ligeramente menos de un tercio de longitud del pedúnculo. Urópodo tres, rama interna dos veces la longitud del pedúnculo.

Patrones de coloración corporal compuestos de bandas dorsales de pigmento en las somitas del pereión dos a cinco y en las del pleon uno a tres.

Distribución general.- Carolina del Norte; Bahía Vizcaína, Florida, EUA. Islas Bermudas y Bahamas. Golfo de México: de Los Cayos de Florida, EUA a Arrecife Alacranes, Yucatán, México. Mar Caribe: Belice, Puerto Rico, Venezuela; Antillas mayores: Cuba. Sudamérica: Brasil (Ledoyer, 1986; LeCroy, 2002).

Material examinado.- 1♀ov, 1♂; Playa de Montepío, Municipio de San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, Veracruz; 10/05/2012; taller de invertebrados; CNCR 26857. 2♀, 1♂; -/09/1996; CNCR 30673. 1♀, 2♀ov; 29/08/2013; CNCR 30760. 8♀, 5♀ov, 10♂; 29/08/2013; CNCR 30765. 1♀ov, 1♂; 29/08/2013; CNCR 30770. 1♂; 29/08/2013; CNCR 30777.

Localidad tipo.- Carolina del Norte, EUA

Localidades en México.- Laguna de Términos, Campeche (Ledoyer, 1986). Parque Nacional Arrecife Alacranes, Progreso, Yucatán (Paz-Ríos *et al.*, 2013b).

Hábitat.- marino, presente en fondos arenosos y en el plancton, especie común en praderas de *T. testudinum* K. D. Koenig 1805, arrecifes construidos por poliquetos, algas, raíces de mangle y esponjas (LeCroy, 2002; Ortiz *et al.*, 2007; Paz-Ríos *et al.*, 2013b).

Observaciones.- De acuerdo con LeCroy (2002), el patrón de coloración de la especie es característico y en general se conserva en organismos preservados con alcohol (ver

discusión). Además, morfológicamente, el gnatópodo uno es más desarrollado que el dos. Los ejemplares de Montepío son muy parecidos a los descritos por esta autora para Florida, EUA. Esta especie solo se presenta con abundancias pequeñas. El nombre de *B. unicornis* hace referencia a la presencia de un proceso cefálico agudo, sin embargo, existen otras especies que también presentan este rasgo, por lo que no es una característica diagnóstica.

Familia Ampithoidae Stebbing, 1899a

Diagnosis.- Labio inferior con una muesca en cada lóbulo externo (excepto en *Amphitholina*, *Pleonexes* y *Pseudopleonexes*). Rama interna del urópodo tres, tan corta y ancha como la externa y ambas apicalmente setosas. Rama externa del urópodo tres, con 1-2 espinas apicales articuladas grandes, que divergen del eje de la rama (adaptada de LeCroy, 2002).

Género *Ampithoe* Leach, 1814

Diagnosis.- Machos: Antenas con frecuencia subiguales o la uno más larga que la dos, ambas esbeltas o la dos más gruesa; flagelo accesorio ausente. Mandíbula, palpo sólido, artejo tres más largo que el dos, raramente semifalciforme, usualmente rectolinar o ensanchándose hacia la porción distal. Labio inferior con muescas en los lóbulos exteriores; lóbulos internos bien desarrollados; lóbulos inferiores grandes y obtusos. Maxila uno, endópodo triangular, con una seta apical; exópodo con siete espinas; palpo con dos artejos. Maxila dos, exópodo algo ancho; endópodo con una línea mesial de setas, débil. Gnatópodo dos ligera o extremadamente más grande que el uno, alargado y subquelado, artejo dos dilatado, artejo cinco mucho más corto que el seis, lobulado; dáctilo largo. Gnatópodo uno débilmente subquelado, artejo cinco más largo que el seis, pobremente lobulado; palma corta y transversa. Pereiópodo cinco más corto y diferente que los pereiópodos seis y siete, con el artejo dos más ancho. Pereiópodos seis y siete con el artejo dos esbelto y no lobulado. Pereiópodos cinco a siete, con dáctilos cortos y curvados. Urópodo tres fuerte y conspicuo pero corto, birrámeo, ambas ramas muy cortas y subiguales; pedúnculo más largo que las ramas; exópodo recurvado apicalmente, con dos espinas distales como garras; endópodo con frecuencia más ancho que el exópodo, y apicalmente setoso. Telson entero, tan ancho como largo, oval, semicircular o pentagonal, con ganchos en el margen posterior, ocasionalmente extendidos. Oosteguitos moderadamente estrechos, presentes en las somitas dos a cinco del pereión. Marinos, cosmopolitas, 0-107 m, raramente por debajo de los 30 m, con frecuencia se encuentran entre restos de algas o en tubos de poliquetos (adaptada de LeCroy, 2002).

***Ampithoe pollex* Kunkel, 1910**

(Fig. 14)

Ampithoe pollex Kunkel, 1910: 92-94. Barnard y Karaman, 1991a: 103. LeCroy, 2002: 248. Ortiz *et al.*, 2004: 23; 2014: 24. Winfield *et al.*, 2011: 349, 353,358

Grubia indentata Stout, 1913: 656-657

Descripción.- Machos: Antena uno, flagelo accesorio ausente. Mandíbula, artejo dos del palpo sin espinas o setas marginales. Labio inferior, lóbulos externos cortos y anchos. Maxila uno, placa interna sin setas marginales. Pereión, somitas cinco a siete del macho, sin quillas ventrales. Coxas uno a cuatro, margen posteroventral sin un mechón de setas cortas. Gnatópodos uno y dos, margen anterior del carpo sin espinas, liso o con una a dos setas. Gnatópodo dos del macho, propodio con el margen anterodistal no producido en forma de lóbulo sobresaliente en la articulación dactilar; palma oblicua, profundamente excavada, con una protuberancia esbelta en el ángulo distal superior, que se extiende más allá de la articulación dactilar. Urópodo uno, margen medial sin espinas. Urópodo tres, pedúnculo sólido, anchura tres cuartos del largo, márgenes dorsolateral y ventral sin espinas o setas; rama interna con el margen dorsal sin espinas; rama externa más larga que la interna, margen dorsal sin setas.

Distribución general.- Islas Bermudas; Isla Hutchinson, Sebastián, Florida, EUA. Golfo de México: Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, Veracruz, México. Mar Caribe: Puerto Viejo, Vargas, Venezuela (LeCroy, 2002).

Material examinado.- 1♀, 2♀ov, 1♂; Playa de Montepío, Municipio de San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, Veracruz; 10/05/2012; taller de invertebrados; CNCR26838. 5♀, 7♀ov, 7♂, 3J; 17/08/2012; CNCR 30018. 1♀, 1♀ov; 10/07/2003; CNCR 25167. 1♀; 24/01/1997; CNCR 30670. 1♀; 04/01/1997; CNCR 30671. 3♀; 23/11/1996; CNCR 30672.

Localidad tipo.- Islas Bermudas.

Localidades en México.- Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, Veracruz (Winfield, 2013). Punta Delgada, Veracruz (Winfield *et al.*, 2011).

Hábitat.- Marino, infralitoral somero, presente en algas sobre sustrato rocoso. También se ha registrado asociado a colonias de poliquetos formadores de arrecifes (*Phragmatopoma lapidosa* Kinberg, 1866) (LeCroy, 2002; Winfield, 2003; Ortiz *et al.*, 2007).

Observaciones.- los ejemplares estudiados coinciden con la descripción de LeCroy (2002); sin embargo, debido a su amplia distribución se ha propuesto la existencia de especies

cripticas, en lugar de una sola especie con un amplio rango de distribución, mostrando diferencias principalmente en la protuberancia del gnatópodo dos, la cual puede variar en tamaño y longitud.

Ampithoe ramondi Audouin, 1826

(Fig. 15)

Ampithoe ramondi Audouin, 1826: 93. Stebbing, 1906: 642. Barnard y Karaman, 1991a: 103. LeCroy, 2002: 249. Ortiz *et al.*, 2004: 23; 2014: 24. Winfield *et al.*, 2010: 169. Paz-Ríos y P. L. Ardisson, 2013: 150,151. Paz-Ríos *et al.*, 2013a: 3, 9.

Ampithoe intermedia Walker, 1904: 290, 291.

Ampithoe lobata Walker, 1909: 342.

Ampithoe divisura Shoemaker, 1933: 255, 256.

Descripción.- Machos: Antenas uno y dos, artejos pedunculares no excepcionalmente alargados, con muchas setas largas; antena uno, flagelo accesorio ausente; antena dos, artejo cuatro del pedúnculo, no hinchado, ligeramente más ancho que el artejo cinco. Mandíbula, artejo dos del palpo con setas marginales. Labio inferior, lóbulos externos alargados, esbeltos. Maxila uno, placa interna con setas marginales. Somitas cinco a seis del pereión sin quilla ventral; somita siete con una quilla ventral, ancha, redondeada. Coxas uno a cuatro, margen posteroventral sin un mechón de setas cortas. Gnatópodos uno y dos, margen anterior del carpo con espinas; propodio y palma diferentes en forma; gnatópodo uno, carpo ligeramente más corto que el propodio, margen posterior del propodio no densamente setoso, dactilo extendiéndose más allá del margen posterior del propodio; gnatópodo dos, margen anterodistal del propodio produciendo un lóbulo que sobresale de la articulación dactilar, palma oblicua, superficialmente excavada o dividida, con una pequeña prolongación en ángulo palmar, no alcanzando la articulación dactilar. Urópodo uno, margen medial del pedúnculo con pequeñas espinas, las espinas no incrementan en longitud distalmente. Urópodo tres, pedúnculo moderadamente sólido, dos tercios de ancho que largo, margen dorsolateral sin espinas, con una a dos setas cortas, margen ventral sin setas; rama interna sin espinas en el margen dorsal; rama externa subigual a la interna en longitud, margen dorsal sin setas.

Distribución general.- Cosmopolita en aguas y temperaturas tropicales (LeCroy, 2002). De los Cayos e isla Dry Tortugas, Florida, EUA a través del Golfo de México a la plataforma continental de Yucatán, México. Colombia y Venezuela. Antillas mayores: Cuba. Europa: Mar Mediterráneo. Atlántico Norte: Reino Unido. Atlántico oriental: Mozambique, Sudáfrica. Indo Pacífico: Corea del Sur, República de Mauricio (Paz-Ríos y Ardisson, 2013).

Material examinado.- 1♀, 1♂; Playa de Montepío, Municipio de San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, Veracruz; 10/05/2012; taller de invertebrados; CNCR 30015. 3♀, 2♀ov, 2♂; 29/08/2013; CNCR 30767. 3♀, 2♀ov, 6♂; 29/08/2013; CNCR 30772. 1♀, 3♂; 29/08/2013; CNCR 30759. 2♀, 4♀ov, 3♂, 1J; 29/08/2013; CNCR 30764. 1♂; 22/05/2013; CNCR 30778. 4♀ov, 1♂; 17/08/2012; CNCR 30781.

Localidad tipo.- República Árabe de Egipto, Asia.

Localidades en México.- Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, Veracruz (Winfield *et al.*, 2010). Plataforma continental yucateca (Paz-Ríos y Ardisson, 2013).

Hábitat.- Marino, infralitoral, vive asociado a algas, pastos marinos (*Thalassia testudinum* K. D. Koenig 1805) y en comunidades incrustantes. También se encuentra en colonias de poliquetos, ascidias y en fondos arenosos (LeCroy, 2002; Ortiz *et al.*, 2007; Paz-Ríos y Ardisson, 2013).

Observaciones.- Esta especie se considera cosmopolita de aguas tropicales y subtropicales, debido a ello y a que los ejemplares de diferentes localidades presentan variaciones con respecto al tipo, LeCroy (2002) considera que puede tratarse de un complejo de especies, por lo que sugiere una revisión morfológica más detallada para estudiar estas diferencias y confirmar la presencia de distintas especies. En el caso de los ejemplares de Montepío, existen variaciones con respecto a la descripción publicada por LeCroy (2002), para los organismos de Florida: el lóbulo del gnatópodo dos no es tan pronunciado, el propodio es más cuadrado y la protuberancia en el margen palmar es apenas evidente e incluso presenta una setación menor.

Familia Corophiidae Dana, 1849

Diagnosis.- Cuerpo deprimido, cilíndrico. Antena uno corta, esbelta y sin flagelo accesorio. Antena dos larga, frecuentemente diferente en machos y hembras, segmentos cuatro y cinco gruesos, flagelo corto. Coxas uno a cuatro pequeñas, no sobrelapadas. Gnatópodo uno débilmente subquelado o simple, carpo elongado. Gnatópodo dos subquelado o simple. Pereiópodo siete elongado, diferente en forma con respecto al cinco y seis, artejos distales no opuestos. Pleópodos con pedúnculos fuertemente ensanchados mesialmente, rama externa más corta que la interna. Somitas uno a tres del urosoma usualmente fusionados, ocasionalmente separados cuando la somita uno del urosoma no está alargada. Urópodos uno y dos variadamente modificados, ramas cortas. Urópodo tres corto, unirrámeo. Telson corto y ancho (adaptada de LeCroy, 2004).

Género *Americorophium* Bousfield y Hoover, 1997

Diagnosis.- Cabeza con rostro plano, redondeado o débilmente producido. Antena dos grande, pediforme, con frecuencia fuertemente setosa posteriormente; artejo cuatro del pedúnculo con un proceso posterodistal bidentado; flagelo con dos a tres segmentos. Gnatópodo uno débilmente subquelado, dácilo extendiéndose ligeramente más allá de la palma. Gnatópodo dos fuerte, dácilo moderadamente fuerte, espinoso o dentado proximalmente. Pereiópodo siete, artejo cinco no más largo que el cuatro, dácilo moderado. Urosoma con las somitas separadas. Urópodos uno y dos sólidos, pedúnculos ensanchados distalmente; rama externa más corta que la interna, márgenes laterales de las ramas espinosos, ápices agudos, curvados hacia afuera. Urópodo tres, rama externa medianamente ensanchada, ligeramente más grande que el pedúnculo. Telson ancho, distalmente estrecho, ápice subtruncado (adaptada de Bousfield y Hoover, 1997).

Americorophium sp.

(Fig. 16)

Descripción.- Rostro distintivo. Antena uno-dos, artejos pedunculares escasamente setosas. Antena uno del macho, artejo uno del pedúnculo con un proceso proximal, ventromedial; hembras con una espina distal en el margen ventral, con espinas proximales en el margen dorsomedial. Antena dos del macho, artejos cuatro-seis del pedúnculo con setas largas en el margen ventral, artejo cuatro sin procesos a la mitad del margen medioventral; hembras con el artejo cuatro del pedúnculo diferente al del macho, sin procesos dentados, distoventrales, con tres grandes espinas en el margen ventral. Gnatópodo dos, dácilo con dos a tres dientes en el margen flexor. Urosoma, segmentos uno-tres separados. Urópodo uno, pedúnculo con una-tres espinas o setas cortas en el margen externo, rama externa con una-dos espinas en el margen externo. Material examinado.- 1♀, 2♂; Playa de Montepío, Municipio de San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, Veracruz; 23/11/1996; taller de invertebrados; CNCR 31577. 2 organismos; 21/11/1997; CNCR 31578. 1♀ov, 1♂; 18/03/1996; CNCR 31579. 1♀, 2♂; 19/02/1996; CNCR 31580. 1♂; -/09/1996; CNCR 31581. 5♀, 1♂; 21/02/1997; CNCR 31582.

Hábitat.- Se encuentra en aguas poco profundas (1-2 m) en playas arenosas con conchas de ostras presentes (LeCroy, 2004)

Observaciones.- Esta es una de las pocas especies con los tres segmentos del urosoma separados, esta reportada por LeCroy (2004) para Florida. Los ejemplares colectados en Montepío presentan características muy similares a las de esta especie, no obstante se

requiere de estudios más detallados para definir si se trata de ésta o de una nueva especie.

Maeridae Krapp-Schickel, 2008

Diagnosis.- Cuerpo lateralmente comprimido o subcilíndrico. Ojos bien desarrollados o ausentes, si están presentes son redondos, ovoides, reniformes o subrectangulares. Antena uno-dos *calceoli* ausente. Mandíbula con proceso molar triturador; palpo simétrico o ausente. Maxila uno con setas a lo largo del margen medial, en el endito basal o apicalmente; palpos simétricos. Maxila dos con el endito basal con o sin una fila oblicua de setas. Labio inferior con lóbulos presentes, vestigiales o ausentes. Borde de los osteguitos con setas simples. Gnatópodo uno subquelado; similar en hembras y machos (no sexualmente dimórfico); más pequeño o similar en talla que el gnatópodo dos; palma del propodio sin setas robustas a lo largo del margen palmar. Gnatópodo dos sexualmente dimórfico; el carpo no va más allá del margen posterior del propodio, más bien se proyecta entre el mero y el propodio. Somitas uno a tres del pleon sin carina dorsal. Urosoma, somitas uno a tres libres; con o sin setas dorsales delgadas o robustas. Urópodo uno con una o dos setas robustas basofaciales o sin setas robustas. Urópodo tres sexualmente dimórfico o no; birrámeo, sin setas plumosas; rama interna más corta o subigual a la externa. Telson profundamente dividido o entero; setas robustas dorsales o laterales, presentes o ausentes; setas robustas apicales presentes o ausentes. Marinos, epigeos (adaptada de Lowry y Myers, 2013).

Elasmopus Costa, 1853

Diagnosis.- Antena uno, flagelo accesorio con dos-tres artejos; antena dos se extiende más allá del pedúnculo de la antena uno; ojos bien desarrollados, redondos o piriformes; mandíbula, palpo sólido; labio inferior, presenta lóbulos internos; maxila uno, endópodo subovado, sin un pequeño proceso distal, con dos setas largas apicales, margen mesial sin setas largas, exópodo y palpo anchos, no estiliformes, palpos usualmente simétricos; maxila dos, endópodo sin una densa fila de setas faciales; gnatópodo uno del macho, dátilo delgado, elongado, no ampliamente expandido basalmente; gnatópodo dos sexualmente dimórfico, subquelado, lados derecho e izquierdo similares; pereiópodo siete, basis fuertemente expandida, margen posterior débilmente serrado; pleonitos uno-tres, margen posterodorsal entero, sin dientes o aserraciones; urosomitas uno-tres sin dientes dorsales, procesos o grupos de espinas; urópodo tres subigual o ligeramente más largo que los urópodos uno-dos, ramas cortas, subiguales o ligeramente desiguales en longitud, subtruncadas o con muescas distales, con moderadas pero sólidas espinas

terminales, márgenes espinosos, endopodo con el margen interno con una o más espinas, exópodo con artejo; telson, lóbulos con márgenes laterales rectos o ligeramente convexos, sin espinas sólidas dorsolaterales en el punto medio de cada lóbulo, con espinas apicales o subapicales (adaptada de LeCroy, 2000).

***Elasmopus spinidactylus* Chevreux, 1908**
(Fig. 17)

Elasmopus spinidactylus Chevreux, 1908: 486. Appadoo y Myers, 2003: 74, 77. Ortiz *et al.*, 2004: 75. Ortiz *et al.*, 2014: 86

Descripción.- Machos, antena uno, moderadamente setífera; flagelo accesorio con dos segmentos; flagelo principal con 16 segmentos. Antena dos, artejos del pedúnculo con setas largas; flagelo con siete segmentos. Palpo mandibular, artejo dos con una seta medial y cuatro setas largas distales; artejo tres falcado. Maxila uno, endópodo con dos setas plumosas terminales y varias setas finas en el margen interno. Maxilípodo, artejo tres del palpo con pequeñas protuberancias distales. Gnatópodo uno, coxa subcuadrada, margen distal con un parche de setas; palma definida por una seta pequeña, sólida y robusta. Gnatópodo dos, coxa subcuadrada, casi tan larga como ancha, margen posterior fuertemente setado, proceso obtuso; palma con pocas setas robustas y setas largas, delgadas. Pereiópodos tres-siete, margen posterodistal del propodio con una gran seta estriada y una seta normal; dactilos con procesos como protuberancias, pequeños y constreñidos subdistalmente. Urópodo tres, pedúnculo subigual a la rama externa; rama interna, tres cuartos de la longitud del exópodo, con setas robustas terminales; rama externa con setas robustas laterales y terminales. Telson corto, dividido al 50% de su longitud, margen posterior ancho y truncado, con dos setas robustas en cada lóbulo.

Distribución.- Golfo de México. Mar caribe; Venezuela; Antillas mayores: Cuba. Indo Pacífico: República de Mauricio; India; República de Madagascar; Melanesia; Micronesia; Fiji; Hawái; Polinesia; archipiélago de Chagos, Reino Unido (Appadoo y Myers, 2003; Ortiz *et al.*, 2007).

Material examinado.- 65♀, 51♀ov, 61♂, 33J; Playa de Montepío, Municipio de San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, Veracruz; 17/08/2012; taller de invertebrados; CNCR 27771. 1♀, 4♂ ; 22/05/2013; CNCR 28050. 1♀, 2♀ov, 2♂; 01/08/2004; CNCR 25267. 4♀, 2♀ov, 3♂; 01/08/2004; CNCR 25231. 26♀, 42♀ov, 30♂, 8J; 02/04/2004; CNCR 25285. 6♀, 1♀ov, 1♂, 1J; 02/04/2004; CNCR 25169. 1♀, 1♀ov, 3♂, 2J; ; 01/08/2004; CNCR 25210. 2♀, 1♂; sin fecha de colecta; CNCR 28095. 48♀, 39♀ov, 34♂, 25J; 10/07/2003; CNCR 25203. 4♀, 2♂; 10/07/2003; CNCR 25276. 6♀, 3♀ov, 4♂; 10/07/2003; CNCR 23800. 2♀, 1♂; 18/09/2003;;

CNCR 23755. 1♀; -/-/2007; CNCR 26010. 1♀, 1♂; 10/05/2012; CNCR 26843. 31♀, 6♀ov, 8♂, 3J; 10/07/2003; CNCR 23792. 1♀ov; -/-/2007; CNCR 26000. 3♀, 2♂; 10/07/2003; CNCR 23757. 11♂; 22/06/1996; CNCR 30674. 2♀, 1♀ov; 24/01/1997; CNCR 30676. 10♀, 3♂; 18/08/1996; CNCR 30679. 13♀, 1♂, 2J; sin fecha de colecta; CNCR 30677. 15♀, 1♀ov, 4♂, 5J; 25/06/1996; CNCR 30680. 5♀, 5♀ov, 1♂; 04/01/1997; CNCR 30683. 1♂; 15/08/1996; CNCR 30687. 12♀, 10♀ov, 14♂, 5J; 12/11/1996; CNCR 30691. 1♀, 1♀ov, 5♂, 1J; -/09/1996; CNCR 30694. 16♀, 2♀ov, 5♂; sin fecha de colecta; CNCR 30695. 1♂; 12/06/1996; CNCR 30696. 13♀, 2♀ov, 4♂; 24/05/1996; CNCR 30698. 6♀, 1♀ov, 6♂, 1J; sin fecha de colecta; CNCR 30744. 2♀; -/09/1996; CNCR 30745. 1♀, 1♀ov; 22/06/1996; CNCR 30746. 19♀, 5♀ov, 11♂, 13J; sin fecha de colecta; CNCR 30747. 8♀, 4♀ov, 9♂, 2J; sin fecha de colecta; CNCR 30748. 2♀, 5♂; 24/05/1996; CNCR 30749. 4♀, 1J; sin fecha de colecta; CNCR 30750. 21♀, 1♀ov, 7♂, 1J; -/07/1996; CNCR 30751. 4♀, 4♀ov, 2♂; 21/11/1997; CNCR 30752. 4♀, 1♂, 1J; sin fecha de colecta; CNCR 30753. 3♀, 1♀ov; 19/02/1996; CNCR 30754. 25♀, 7♂, 12J; -/09/1996; CNCR 30755. 10♀, 15♀ov, 5♂, 4J; 29/08/2013; CNCR 30773. 1♀; 29/08/2013; CNCR 30766. 5♀, 3♀ov, 1♂, 2J; 10/05/2012; CNCR 26835. 2♂; 28/07/2003; CNCR 23758. 29♀, 53♀ov, 64♂, 11J; 29/08/2013; CNCR 30802.

Localidad tipo.- Isla Makapou, archipiélago Gambier

Localidades en México.- Playa de Montepío, Municipio de San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, Veracruz (Hernández-Álvarez *et al.*, 2010).

Hábitat.- Marino, asociado a algas (Ortiz *et al.*, 2007)

Observaciones.- *E. spinidactylus* recibe su nombre por las protuberancias presentes en los dactilos de los pereiópodos, que se asemejan a espinas. El morfotipo capturado en playa de Montepío presenta la característica de las protuberancias en los dactilos tres-siete, además de la ornamentación característica del telson el cual presenta espinas en el margen anterior y el gnatópodo dos que presenta una espina en el margen palmar, que son características distintivas de la especie; sin embargo, presenta una ligera diferencia en cuanto a las aserraciones presentes en el basis del pereiópodo seis, pues se presenta un lóbulo terminal que es una característica casi exclusiva de *E. pecteniscrus* (Bate, 1862). Además, se observaron otras pequeñas variaciones en cuanto a la setación en algunas estructuras como los gnatópodos uno y dos.

Se capturó principalmente asociada a muestras de costra rocosa, en donde fue la especie dominante, en cambio en muestras de algas prácticamente no fue encontrada.

***Elasmopus rapax* Costa, 1853**

(Fig. 18)

Elasmopus rapax Costa, 1853: 175; 1857: 212. Stebbing, 1906: 444. Kunkel, 1910: 51. Shoemaker, 1921: 100. Barnard, 1962: 94. Bousfield, 1973: 63. Krapp-Schickel y Ruffo, 1990: 54. Wakabara *et al.*, 1991: 73. LeCroy, 2000: 90. Escobar-Briones y Winfield, 2003: 41. Ortiz *et al.*, 2004: 75. Winfield y Escobar-Briones, 2007: 54. Hughes y Lowry, 2010: 699-709. Paz- Ríos y P. L. Ardisson, 2013: 146. Paz-Ríos *et al.*, 2013a: 3, 6,7. Ortiz *et al.*, 2014: 86

Gammarus brevicaudatus Bate, 1857: 145

Megamoera brevicaudata Bate y Westwood, 1861: 409

Maera brevicaudata Heller, 1866: 42

Elasmopus latipes Boeck, 1871: 212; 1876: 393. Chevreux, 1887: 229

Elasmopus affinis Della Valle, 1893: 734

Descripción.- Machos, antena dos, artejos cuatro y cinco del pedúnculo con numerosas setas marginales, su longitud es dos a tres veces el ancho. Gnatópodo uno con el carpo del, sin franjas de setas densas y largas en el margen dorsal. Gnatópodo dos, carpo relativamente pequeño, sin forma angular proximalmente, lóbulo carpal estrecho; propodio sin crestas laterales o mediales, sin depresiones mediales, margen ventral con grupos de grandes setas alineadas; margen palmar sin muescas medianamente profundas, con diente dactilar y pequeños dientes adyacentes, ángulo palmar no expandido, ampliamente convexo, con pequeños dientes mediales; dácilo elongado, delgado. Periópodos con setas largas en el margen ventral coxas uno-tres; pereiópodo seis, margen posterior igualmente convexo, entero o diminutamente aserrado; pereiópodo siete, artejos cuatro-cinco expandidos, sólidos, artejos cinco-seis con setas largas en el margen posterior. Epimerón dos-tres, margen ventral con largas setas; epimerón tres, margen ventral entero, no curvado bruscamente, posteriormente hacia arriba, margen posterior crenulado. Urópodo dos, pedúnculo con dos-cuatro espinas en el margen lateral. Telson lóbulos con muescas terminales, con espinas subapicales, cúspides medias con una muesca subaguda apical o terminalmente redondeado, más largo que la cúspide lateral.

Distribución general.- Cosmopolita de aguas tropicales (LeCroy, 2000). Golfo de México: Bahía de Florida, Florida, EUA a la Plataforma Continental Yucateca, Yucatán, México. Mar Caribe: Venezuela; Antillas mayores: Cuba; Antillas menores. Europa: Mar mediterráneo, Mar Rojo. Atlántico Occidental. Atlántico Oriental. Indo Pacífico (Paz-Ríos y Ardisson, 2013).

Material examinado.- 4♀, 1♂; Playa de Montepío, Municipio de San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, Veracruz; 10/07/2003; taller de invertebrados; CNCR 25276. 1♂; 10/07/2003; CNCR 23800. 2♀ov, 3♂; 29/08/2013; CNCR 30758. 7♀, 14♀ov, 13♂, 5J; 29/08/2013; CNCR 30763. 4♀, 4♂, 3J; 29/08/2013; CNCR 30775. 1♀; 29/08/2013; CNCR 30768. 1♀ov, 2♂; 29/08/2013; CNCR 30803.

Localidad tipo.- Lago Fusaro, Golfo de Gatea, Italia

Localidades en México.- Arrecife Lobos, Veracruz (McKinney, 1977). Laguna Yalahau, Yucatán (Olivera-Rivera y Jiménez-Cueto, 1997). Plataforma Continental Yucateca (Paz-Ríos y Ardisson, 2013).

Hábitat.- Especie marina, infralitoral, de aguas cálidas y templadas, registrada hasta los 100 m de profundidad, en fondos arenosos y fangosos. También presente en el plancton y asociados a algas en plataformas rocosas litorales (LeCroy, 2000; Ortiz *et al.*, 2007; Paz-Ríos y Ardisson, 2013).

Observaciones.- Los ejemplares estudiados muestran tres tipos de variaciones:

- 1.- Presentan una prolongación del margen palmar, parecido a un diente, además de un segundo diente al final del margen palmar interno, del propodio; así como ligeras aserraciones en el margen del basis del pereiópodo siete.
- 2.- En este tipo de variación, se presenta un diente en la parte anterior del margen palmar, además de un segundo diente en el margen palmar medial, del propodio.
- 3.- Por último, se presenta un diente en el margen palmar anterior y un segundo diente en la parte posterior del margen palmar, además de presentar una depresión más profunda en el borde cortante, del propodio.

Los apéndices bucales exhiben una mayor similitud con los de *E. rapax*, aunque también se podrían relacionar con otras especies como *E. pectinicus* (Bate 1862) o incluso no se descarta la posibilidad de hablar de una especie nueva, debido a la variación en las características antes mencionadas.

Cabe mencionar que, aunque se observaron estas variaciones, los ejemplares fueron reconocidos como *E. rapax*, principalmente por la presencia de los dientes en el propodio del gnatópodo dos, además de otros dientes presentes en el margen palmar, así como por la forma y ornamentación del telson (Ortiz *et al.*, 2004, 2014; Hughes y Lowry, 2010). En los últimos años se ha registrado un complejo de morfos relacionados a esta

especie, que cuentan con variaciones morfológicas, que al estudiarlas detenidamente han permitido la descripción de especies nuevas (Barnard, 1979).

Quadrimaera Krapp-Schickel, Ruffo 2000

Diagnosis.- Artejo uno del palpo mandibular no alargado ventrodistalmente, nunca proyectado en un diente ventral agudo; artejo tres esbelto, usualmente igual o más largo que el artejo dos. Dáctilo del gnatópodo dos con una seta simple en el margen externo; margen interno frecuentemente con protuberancias, dientes o excavaciones; ángulo palmar del propodio del gnatópodo dos, igual o menor a 90°; dactilos de los pereiópodos con una segunda punta en el margen externo, aparentando ser bífidos (adaptada de Krapp-Schickel y Ruffo, 2000).

Quadrimaera pacifica (Schellenberg 1938)

(Fig. 19)

Maera pacifica Schellenberg, 1938: 42. Krapp-Schickel, 2001: 417, 419. Krapp-Schickel y Ruffo, 2000: 195-199. Appadoo *et al.*, 2002: 650, 651. Paz-Ríos *et al.*, 2013a: 3, 7. Ortiz *et al.*, 2004: 79; 2014: 95.

Descripción.- Machos: Epimerón tres con el ángulo posteroventral proyectado en forma aguda, margen ventral con siete espinas. Gnatópodo uno, basis con cinco setas largas en el margen posterior y con algunas setas largas en la porción interna; propodio, palma delimitada por una espina interna. Gnatópodo dos, margen anterior del basis con espinas escasas y diminutas; margen palmar dividido en dos partes por una muesca poco profunda y en forma de U, la porción distal distintivamente más larga que la proximal, formando un ángulo débil y obtuso con el margen ventral, palma delimitada por un proceso agudo con una espina interna subdistal, precedido por una depresión en forma de U; margen interno del dáctilo sin dientes, solo medialmente inflado. Dactilos de los pereiópodos tres-siete con garras bífidas. Pereiópodos seis-siete, basis distintivamente más amplios que el pereiópodo cinco, con lóbulos redondeados posterodistales, margen posterior convexo, con pocas espinas diminutas, mero y carpo sólidos y amplios, propodio sólido con dos setas cortas en el margen posterior del pereiópodo siete. Ramas del urópodo tres relativamente elongadas y distalmente truncadas, rama interna más corta que la externa. Telson tan largo como ancho, lóbulos sin incisiones distales, con ángulos prolongados disto-laterales en una pequeña prolongación aguda, cada lóbulo con cinco espinas distales, tres de éstas tan largas como el telson.

Distribución general.- Golfo de México. Mar Caribe: Venezuela, Colombia, Islas Caimán; Antillas mayores: Cuba. Sudamérica: Panamá. Indo Pacífico: República de Mauricio, República de Madagascar, Australia, Nueva Caledonia, Fiji, Hawái (Appado *et al.*, 2002; Ortiz *et al.*, 2007).

Material examinado.- 1♀, 3♂, 1J; Playa de Montepío, Municipio de San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, Veracruz; sin fecha de colecta; taller de invertebrados; CNCR 30675. 1♀ov, 1♂; 21/11/1997; CNCR 30678. 1♀, 1♂; 24/01/1997; CNCR 30681. 1♀; -/09/1996; CNCR 30682. 5♀, 6♂, 4J; 04/01/1997; CNCR 30684. 1♀; 01/01/1997; CNCR 30685. 1♀, 1J; -09/1996; CNCR 30686. 1♂; 23/11/1996; CNCR 30688. 1♀, 1♂; sin fecha de colecta; CNCR 30689. 1♀; sin fecha de colecta; CNCR 30690. 3 organismos; sin fecha de colecta; CNCR 30692. 1♀, 1J; 21/02/1997; CNCR 30693. 3♀, 1♂; sin fecha de colecta; CNCR 30697. 7♀ov, 13♂; 29/08/2013; CNCR 30761. 2♀ov, 2♂; 29/08/2013; CNCR 30756. 1♀, 3♀ov, 3♂; 29/08/2013; CNCR 30774. 1♀, 1♀ov, 3♂; 29/08/2013; CNCR 30769. 3♀ov, 6♂; 29/08/2013; CNCR 28978. 2♀ov, 2♂; 17/08/2012; CNCR 30782.

Localidad tipo.- República de Kiribati, Oeste del Océano Pacífico

Localidades en México.- Parque Nacional Arrecife Alacranes, Progreso, Yucatán (Paz-Ríos *et al.*, 2013a).

Hábitat.- Marino, epibentónico, asociado a fondos fangosos y rocosos, praderas de *Thalassia testudinum* (K. D. Koenig 1805), ascidias solitarias, esponjas, briozoarios, hidrozoarios, en algas y en conchas de *Balanus* (Costa 1778). Los organismos estudiados fueron encontrados tanto en costra rocosa como en algas, aunque en este último hábitat presentaron una abundancia mayor (Krapp-Schickel y Ruffo, 2000; Ortiz *et al.*, 2007).

Observaciones.- Nuestros ejemplares presentaron similitud morfológica con los descritos por Krapp-Schickel y Ruffo (2000); sin embargo, ellos mencionan que se encontraron diferencias sobre todo en el gnatópodo dos, con respecto a la descripción tipo de *Quadrimaera pacifica* (Schellenberg, 1938), por ello, en este caso agregan el termino *Q. pacifica "prope"* para referirse a la variante encontrada. Cabe destacar que esta especie perteneció a el complejo de especies de *Maera quadrimana* (Schellenberg, 1938), del cual se describieron nuevas especies y se creó el nuevo género *Quadrimaera*.

Melitidae Bousfield, 1973

Diagnosis.- Antena uno-dos, *calceoli* ausente. Antena dos, artejo uno del pedúnculo no elongado. Labio interno con lóbulos presentes. Gnatópodo uno subquelado, similar en hembras y machos, más pequeño que el gnatópodo dos o similar en tamaño; propodio, palma sin setas robustas a lo largo del margen palmar. Gnatópodo dos subquelado, disimilar en machos y hembras; carpo ligeramente producido a lo largo del margen posterior del propodio o no producido, proyectándose entre el mero y el carpo. Pleonites uno-tres sin carinas dorsales. Urosomita uno-tres con delgadas o robustas setas dorsales. Urosomita dos con un par de concavidades dorsales cada uno con una-tres setas pequeñas. Urópodo uno con o sin una seta robusta basofacial. Urópodo tres birrámeo, rama interna reducida. Telson profundamente dividido con setas dorsales o laterales, setas robustas apicales presentes (adaptado de Lowry y Myers, 2013).

Melita Leach, 1814

Diagnosis.- Antena uno, flagelo accesorio con dos-cuatro segmentos. Antena dos, flagelo siete-diez segmentos, más largo que el artejo cinco del pedúnculo, en forma cilíndrica. Segmento siete del pereión sin branquias. Gnatópodo uno, dácilo corto, sólido, ampliamente expandido proximalmente. Gnatópodo dos subquelado, más grande que el uno, sexualmente dimórfico, ampliamente alargado. Pereiópodo siete, basis moderada a ampliamente expandido, margen posterior entero o débilmente aserrado. Epimerón uno-tres, margen posterior entero. Urosoma, segmentos uno y tres sin espinas dorsales, segmento dos con espinas dorsales. Urópodo tres extendiéndose más allá de los urópodos uno y dos, ramas desiguales en longitud, rama externa elongada, artejo uno con el margen espinoso, rama interna en forma de escama, márgenes enteros o ligeramente espinoso. Telson, lóbulos con los márgenes laterales rectos o ligeramente convexos, sin fuertes espinas dorsolaterales a la mitad de cada lóbulo, con espinas apicales. Coxa seis de la hembra, lóbulo anterior modificado en un grande gancho dirigido posteriormente (adaptada de LeCroy, 2000).

Melita nítida Smith, 1873

(Fig. 20)

Melita nítida Smith, 1873: 560-561. Ortiz *et al.*, 2004: 82; 2014: 91. Winfield *et al.*, 2011: 349, 352, 358.

Descripción.- Machos: Antena uno distintivamente más larga que la antena dos; artejo uno del pedúnculo con una espina distal moderadamente gruesa en el margen posterior,

margen posterior sin setas; artejo dos con setas subiguales o más cortas que el ancho del artejo; artejo tres aproximadamente la mitad de longitud que el artejo dos. Antena dos, artejo cinco del pedúnculo subigual o más corto que el artejo cuatro, artejo cuatro del pedúnculo con setas mucho más cortas que el ancho del artejo; artejo cinco y flagelo con densas, medianas o largas setas con forma de “cepillo”. Gnatópodo dos, margen palmar sin setas muy largas, setas menos de un tercio de longitud que el propodio. Urosoma; margen posterodorsal del segmento uno entero, sin procesos mediales; margen posterior del segmento dos entero, sin procesos o dientes, con dos espinas dorsolaterales en cada lado, espinas subiguales en tamaño, ambas cortas. Urópodo tres, rama externa escasamente o no setosa, grupos de espinas marginales sin numerosas setas delgadas y elongadas. Telson, lóbulos relativamente elongados, aproximadamente tres veces tan largo que ancho, subagudo terminalmente, espinas terminales no elongadas, mucho más cortas que el telson; márgenes laterales sin espinas. Coxa seis de la hembra sin pliegues laterales en la base del gancho, ángulo anteroventral redondeado con pliegues estriados en la base del proceso anteroventral.

Distribución general.- Florida, Golfo de México y Mar Caribe (Ortiz *et al.*, 2007). Golfo de San Lorenzo, Canadá al noreste de Florida, EUA; Cabo Romain, Florida, EUA, a Yucatán, México. Pacífico: Mazatlán, México a Ecuador (LeCroy, 2000).

Material examinado.- 2♀, 1♀ov, 3♂; Playa de Montepío, Municipio de San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, Veracruz; 21/04/2015; taller de invertebrados; CNCR 30780.

Localidad tipo.- Norte de Washington, costa Oeste de los Estados Unidos. SSE del Golfo de México (Winfield *et al.*, 2011).

Localidades en México.- Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, Veracruz (Winfield *et al.*, 2010).

Hábitat.- Marino, en fondos fangosos, asociado a hidrozoarios. Es común encontrarla en comunidades incrustantes y en pedacera de ostras, pero también se encuentra en pantanos y pastos marinos en un amplio rango de salinidad, es frecuente encontrarla asociada con hidroides o Briozoarios como *Amathia alternata* Lamouroux, 1816 (LeCroy, 2000; Ortiz *et al.*, 2007).

Observaciones.- De acuerdo con LeCroy (2000) esta especie pertenece al complejo de especies *M. nítida*, dentro del cual se encuentran otras especies. De acuerdo con la autora, los ejemplares que se encuentran en el Golfo de México son de tallas menores con respecto a las del Atlántico norte. Los ejemplares revisados en este trabajo presentan una mayor afinidad a esta especie con respecto a las otras especies.

Hyalidae Bulycheva, 1957

Diagnosis.- Cuerpo comprimido. Ojos bien desarrollados o escasamente desarrollados, redondos, ovoides, reniformes, ventralmente cónicos o subrectangulares. Antena uno-dos *calceoli* ausente. Antena uno más corta que la antena dos; flagelo accesorio ausente. Mandíbula con molar triturador, palpo ausente. Maxila uno con el endito basal apicalmente setoso; palpo presente o ausente, simétrico. Maxila dos con el endito basal sin una línea setosa oblicua. Labio inferior con lóbulos vestigiales o ausentes. Márgenes de los osteguitos con setas simples o con el borde en punta. Gnatópodo uno subquelado o paraquelado; similar en hembras y machos (sin dimorfismo sexual); más pequeño que el gnatópodo dos; palma del propodio sin setas robustas a lo largo del margen palmar. Gnatópodo dos subquelado; diferente en hembras y machos (con dimorfismo sexual); carpo no prolongado o ligeramente prolongado a lo largo del margen posterior del propodio; proyectándose o no entre el mero y el propodio. Pereiópodo cuatro con un lóbulo posteroventral de la coxa bien desarrollado. Pereiópodo cinco más corto que el seis. Pereiópodo siete más largo que el cinco. Pleonitos uno-tres con carina o quilla dorsal. Urosomitas uno-tres libres; sin setas finas o robustas dorsales. Urosomita uno sin setas distoventrales grandes y robustas. Urosomita dos sin setas dorsales. Urópodo uno sin setas basofaciales robustas. Urópodo tres no sexualmente dimórfico; birrámeo o unirrámeo, sin setas plumosas; rama interna diminuto. Telson profunda o moderadamente hendido; setas dorsales robustas, las laterales ausentes; setas del margen posterior ausentes o presentes y robustas (adaptada de Lowry y Myers, 2013).

Protohyale Bousfield y Hendrycks, 2002

Antena uno, segmento dos del pedúnculo reducido, pequeño o no tan largo como el segmento tres. Gnatópodo uno, isquio y basis con lobulos anterodistales bien desarrollados, dácilo no bifido o combinado. Gnatópodo dos, basis e isquio con grandes lobulos. Pereiópodos tres-siete, segmento seis con espinas opuestas en el margen, pareadas, frecuentemente estriadas, espinas distales, dácilo simple y bien desarrollado.

Uropodo uno con una espina peduncular, distolateral gruesa. Uropodo dos, ramas desiguales. Uropodo tres, pedúnculo con dos-cinco espinas posterodistales. Telson, lobulos mas largos que anchos, en general, subtriangular y apicalmente agudos (adaptada de Bousfield y Hendrycks, 2002). ***Protohyale macrodactyla*** Stebbing, 1899

(Fig. 22)

Hyale macrodactyla Stebbing 1899: 504, 505, 431. Ortiz *et al.*, 2004: 138; 2014: 165.

Protohyale macrodactyla Paz-Ríos *et al.*, 2013a: 4, 5. Paz-Ríos y Ardisson, 2013: 143.

Descripción.- Machos: Antena uno, flagelo con 13 segmentos. Antena dos alcanza la mitad del cuerpo, con pequeños mechones de setas, flagelo son 28 segmentos. Gnatópodo uno, basis robusto y más corto que el propodio; isquio lobulado; margen posterior del propodio con pequeñas prolongaciones cubiertas con setas; palma oblicua con varias setas y definida por una espina; dáctilo adecuado a la palma. Gnatópodo dos, basis e isquio lobulados; carpo con espinas anterodistales; propodio mucho más largo que ancho, palma cercanamente recta y paralela al margen anterior, con varias setas plumosas que se estrechan distalmente; dáctilo robusto con pequeñas setas internas. Urópodo uno con una larga espina portero distal, espina de la rama interna alcanzando la mitad de la rama, rama externa con dos espinas distomarginales, rama interna con dos espinas marginales, ambas ramas con cuatro espinas terminales. Urópodo dos pedúnculo con dos espinas, rama externa más pequeña que la interna, ambas ramas con dos espinas marginales y tres espinas terminales. Urópodo tres, ramas aproximadamente tan largas como el pedúnculo, las cuales tienen dos largas espinas apicales. Telson profundamente dividido, lóbulos triangulares, cada uno con dos-tres setas plumosas laterales.

Distribución general.- Golfo de México: de los Cayos, Florida, EUA a la plataforma continental de Yucatán, México. Mar Caribe: Venezuela; Antillas menores: Puerto Rico, Islas Vírgenes. Sudamérica: Brasil. África: Congo. Atlántico Occidental: Madagascar (Serejo, 1998; Paz-Ríos y Ardisson, 2013).

Material examinado.- 1♀ov, 1♂; Playa de Montepío, Municipio de San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, Veracruz; 22/05/2013; taller de invertebrados; CNCR 28050. 1♀, 1♂; sin fecha de colecta; CNCR 28095. 2♀, 2♀ov, 1♂, 9J; 10/07/2003; CNCR 25217. 1♂, 1J; 18/07/2003; CNCR 23766. 3♀, 1♀ov, 1♂, 3J; 10/07/2003; CNCR 23797. 12♀, 17♀ov, 17♂, 2J; 18/09/2003; CNCR 25208. 1♀, 1♀ov; 10/07/2003; CNCR 25266. 2♀ov, 3♂; 10/07/2003; CNCR 25209. 2♀; 10/07/2003; CNCR 23768. 1♀; 18/09/2003; CNCR 23765. 1♀ov; 10/05/2012; CNCR 26843. 1♀ov; -/-/2007; CNCR 26000. 4♀, 2♂; 24/01/1997; CNCR 30715. 19♀, 4♀ov, 9♂, 1J; 12/04/1996; CNCR 30716. 3♀ov; 21/11/2003; CNCR 30717. 1♂; sin fecha de colecta; CNCR 30719. 2♀; sin fecha de colecta; CNCR 30722. 1♀ov; 23/11/1996; CNCR 30725. 3♀; sin fecha de colecta; CNCR 30726. 1♂; -/09/1996; CNCR 30730. 33♀, 15♀ov, 1♂, 10J; 15/08/1996; CNCR 30733. 2♂; -/07/1996; CNCR 30736. 31♀, 7♀ov, 17♂; 18J; 23/11/1996; CNCR 30738. 1♂, 5J; 04/01/1997; CNCR 30740. 1♂; 18/07/1996; CNCR 30741. 1♀, 1♂; sin fecha de colecta; CNCR 30742. 1♀, 4♂; 15/08/1996; CNCR 30743. 4♀, 1♀ov; 01/08/2004; CNCR 23786. 2♀, 6♀ov, 2♂, 1J; 29/08/2013; CNCR 30801. 39♀, 31♀ov,

21♂, 6J; 02/04/2004; CNCR 25282. 5♀, 2♀ov; 02/04/2004; CNCR 25161. 2♀ov, 2♂, 1J; 17/08/2012; CNCR 30783. 1♀ov; 10/07/2003; CNCR 25170.

Localidad tipo.- Santo Tomás, Islas Vírgenes, EUA.

Localidades en México.- Laguna Camaronera, Veracruz (Cházaro-Olvera *et al.*, 2002). Laguna de Yalahau, Yucatán (Olivera-Ribera y Jiménez-Cueto, 1997). Parque Nacional Arrecife Alacranes, Progreso, Yucatán (Paz-Ríos *et al.*, 2013a). Plataforma continental yucateca (Paz-Ríos y Ardisson, 2013). Laguna de Términos, Campeche (Ledoyer, 1986).

Hábitat.- Marino asociado con algas. Vida libre en algas y sustratos duros, intersticiales y de zonas profundas (Ortiz *et al.*, 2007; Paz-Ríos y Ardisso, 2013).

Observaciones.- Esta especie presenta variaciones particulares en el desarrollo de las características de importancia taxonómica, principalmente en el gnatópodo uno y dos (Serejo, 1998; Paz-Ríos *et al.*, 2013a), por lo cual se debe tener cuidado a la hora de revisar a los ejemplares. Debido a lo complicado de la identificación de la especie, se recomienda el uso de otras técnicas y la inclusión de datos ecológicos y de desarrollo de la misma con la finalidad de obtener menos errores taxonómicos. Para los ejemplares de Montepío, se observó una amplia gama de variabilidad morfológica dentro de la misma especie.

***Protohyale* sp.**

(Fig. 22)

Descripción.- Machos: Ojos medianos, circulares. Antena uno, flagelo accesorio con nueve segmentos. Antena dos, flagelo accesorio con 21 segmentos. Mandíbula sin palpo, molar bien desarrollado, *lacinia mobilis* con cinco dientes. Gnatópodo uno subquelado, ángulo palmar subagudo, con una espina distal, bien desarrollada; margen posterior del propodio sinuoso, con largas setas presentes. Gnatópodo dos palma sinuosa, más larga que el margen posterior del propodio, con espinas bien desarrolladas. Pereiópodo siete, margen posterior del basis sin estrías contundentes y sin muescas. Urópodo dos rama interna con dos espinas marginales.

Material examinado.- 22♀, 5♀ov; Playa de Montepío, Municipio de San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, Veracruz; sin fecha de colecta; taller de invertebrados; CNCR 30712. 1♀; sin fecha de colecta; CNCR 30713. 21♀, 9♀ov, 12♂; -/07/1996; CNCR 30714. 2♀, 5♂; 22/06/1996; CNCR 30721. 8♀, 5♂; 22/06/1996; CNCR 30723. 1♀; -/09/1996; CNCR 30724. 10♀, 2♂; sin

fecha de colecta; CNCR 30729. 15♂; sin fecha de colecta; CNCR 30731. 18♀, 2♀ov, 9♂; sin fecha de colecta; CNCR 30732. 1♀; 24/05/1996; CNCR 30734. 8♀, 1♀ov, 11♂; 22/06/1996; CNCR 30735. 23♀, 10♂; sin fecha de colecta; CNCR 30737. 7♀, 2♀ov, 3♂; 15/08/1996; CNCR 30739. 1♂; 10/07/2003; CNCR 23808. 1♀; 10/05/2012; CNCR 30788. 4♀ov, 4♂, 1J; 29/08/2013; CNCR 30800. 1♀, 2♂; 02/04/2004; CNCR 30785. 6♀, 1♀ov, 3♂; 02/04/2004; CNCR 30786. 2♀, 5♀ov, 2♂; 01/08/2004; CNCR 25196. 1♀; 10/07/2003; CNCR 23794. 1♀, 1♂; 17/08/2012; CNCR 30784.

Hábitat.- se encuentra principalmente en la costra rocosa, en aguas poco profundas.

Observaciones.- LeCroy (2007) considera que existe la presencia de un complejo de especies alrededor la especie *H. nigra* Serejo (1998) por lo que considera importante la realización de un estudio más profundo de las mismas para llegar a una conclusión.

Talitridae Rafinesque, 1815

Diagnosis.- Antena uno mucho más corta que el pedúnculo de la antena dos. Cabeza no globular, apéndices bucales no excepcionalmente más grandes con relación a la cabeza, lóbulo ocular ancho, no producido anteriormente, ojos normales, sin focetas marginales. Mandíbula sin palpo, molar presente. Maxilípodo, artejo cuatro del palpo vestigial o ausente. Coxa dos-cuatro con pequeños procesos mediales en el margen posterior. Gnatópodo uno bien desarrollado, con siete artejos, subquelado o débilmente subquelado. Gnatópodo dos, artejo tres no elongado, menos de la mitad de largo que ancho. Urosoma, somitas uno-tres separados, somita uno no elongada. Urópodo uno, rama interna al menos la mitad de longitud de la rama externa. Urópodo dos presente. Urópodo tres presente, unirrámeo. Telson separado, no parcialmente fusionado a la somita tres del urosoma (adaptado de LeCroy, 2011).

Platorchestia Bousfield, 1982

Diagnosis.- Antena uno corta, no excediendo el artejo cuatro del pedúnculo de la antena dos, segmentos pedunculares subiguales; antena dos corta, el pedúnculo es usualmente grueso y ancho. Ojos medianos a pequeños, verticalmente subrectangulares, cuadrados o redondos. Maxilípodo, palpo relativamente corto, ancho, artejo dos fuertemente espinoso medialmente, artejo tres redondeado apicalmente. Gnatópodo uno distintivamente subquelado, dácilo igual o ligeramente más allá de la palma, propodio no adelgazándose distalmente, carpo no elongado. Gnatópodo dos fuertemente subquelado, palma cercanamente vertical, dácilo sólido. Pereiópodos cinco-siete más o menos similares en

forma, incrementando posteriormente en longitud. Urópodos cortos, no fuertemente espinosos; urópodo uno, espina disto lateral no desarrollada, margen de la rama externa sin o con pocas espinas terminales largas; urópodo dos, rama interna con los márgenes internos y externos espinosos. Urópodo tres, pedúnculo moderadamente ancho, posteriormente espinoso, ramas más cortas que el pedúnculo, con cortas espinas apicales y posteriores. Telson corto, lóbulos distalmente redondeados, con grupos de espinas dorsales y apicales (adaptada de Miyamoto y Morino, 2004).

***Platorchestia monodi* Stock, 1996**

(Fig. 23)

Orchestia monodi Mateus et al., 1986: 100-110

Platorchestia platensis forma *monodi* Stock y Biernbaum, 1994: 796-800

Platorchestia monodi Morino y Ortal, 1995: 825-829

Platorchestia monodi Stock 1996: 150, 151

Descripción.- Machos: Antena uno no alcanza el quinto artejo peduncular de la antena dos, flagelo con seis segmentos. Antena dos 0.31 veces tan larga como el cuerpo, flagelo con 16 segmentos. Gnatópodo uno subquelado, carpo con dos grupos de dos-tres setas en forma de cúspide en el margen dorsal; propodio tan largo como 0.63 veces el carpo, con cuatro grupos de una-cuatro setas en forma de cúspide, en el margen dorsal y un tipo joroba posterior. Gnatópodo dos fuertemente subquelado, propodio con forma ovalada, margen posterior desnudo, margen palmar con mechones de setas cortas simples y en forma de cúspide, con dos protrusiones. Pereiópodos cinco-siete, lóbulo anterior de la coxa seis muy pequeño y el lóbulo posterior carece de proceso. Pleópodos uno-tres bien desarrollados, subiguales en longitud. Telson de forma subtriangular, dividido distalmente con una línea media en la superficie dorsal.

Distribución general.- Florida; Carolina del Sur, EUA. Sudamérica: Brasil. Antillas menores: Archipiélago Guadalupe, Francia. Atlántico medio: Islas Azores, Portugal; Isla Ascensión, Reino Unido; Archipiélago Madeira, Portugal. Europa: Israel (Serejo, 2004; LeCroy, 2011; Min-Seop y Gi-Sik, 2011).

Material examinado.- 4♀, 2♂; Playa de Montepío, Municipio de San Andrés Tuxtla, Los Tuxtlas, Veracruz; 06/02/2013; taller de invertebrados; CNCR 28039.

Localidad tipo.- Islas Azores, Portugal. Hábitat.- Esta especie se encuentra tanto en la desembocadura de los ríos como en la orilla del mar, generalmente asociada a materia en descomposición o a sedimento, cerca del agua. Sin embargo, también se puede encontrar

en algas, pastos marinos, restos de madera, en playas arenosas o en pedacera de conchas, sobre el manglar y en rocas entre el detritus por arriba de la línea de costa (Serejo, 2004; LeCroy, 2011)

Observaciones.- *Platorchestia monodi*, es la especie congénere de *P. platensis*, estas dos especies son difíciles de separar. En este estudio se consideró que se trataba de la primera especie, por la forma del carpo del pereiópodo siete de los machos y el osteguito cinco de las hembras, esto de acuerdo con LeCroy (2011). Cabe destacar que los machos subadultos no presentan algunas características o no están bien desarrolladas, por lo que podría confundirse con otra especie.

Análisis de resultados.

A pesar de que los muestreos realizados en el área de estudio fueron cualitativos en su mayor parte, los datos obtenidos de riqueza específica, abundancia relativa, temporalidad y frecuencia de aparición revelan información sobre la ecología y biología de estas especies en el ambiente de playa rocosa.

Abundancia y riqueza de especies.

Se registraron un total de 13 especies para los diferentes ambientes muestreados en playa Montepío, de las cuales 11 fueron identificadas a nivel específico, dos se dejaron a nivel genérico debido a las variaciones morfológicas que los organismos presentaron, lo que dificultó su determinación a especie (Tabla 2). Dichas variaciones serán retomadas y analizadas en la discusión.

Tabla 2. Especies y géneros identificados en playa Montepío.

Género	Especie
<i>Gammaropsis</i>	<i>togoensis</i>
<i>Erichthonius</i>	<i>brasiliensis</i>
<i>Bemlos</i>	<i>unicornis</i>
<i>Ampithoe</i>	<i>pollex</i>
<i>Amithoe</i>	<i>Ramondi</i>
<i>Elasmopus</i>	<i>spinidactylus</i>
<i>Elasmopus</i>	<i>Rapax</i>

<i>Quadrimaera</i>	<i>pacifica</i>
<i>Melita</i>	<i>nitida</i>
<i>Protohyale</i>	<i>macroductyla</i>
<i>Platorchestia</i>	<i>monodi</i>
<i>Americorophium</i>	sp
<i>Protohyale</i>	sp

De las especies estudiadas, *Elasmopus spinidactylus* fue la más abundante y la de mayor frecuencia, presentándose en casi todos los muestreos y con las mayores abundancias; sin embargo, generalmente se presentó asociada al sustrato rocoso, en donde alcanzó los valores de abundancia más altos, en las algas se encontró ocasionalmente y con una menor abundancia. *Ampithoe pollex* solo fue capturada en la costra rocosa, presentando una abundancia y frecuencia de aparición, menores en comparación con *E. spinidactylus*. En el caso de *Protohyale* sp., *Protohyale macroductyla* y *Quadrimaera pacifica*, se recolectaron en sustratos con algas y costra rocosa, aunque presentaron mayores abundancias y frecuencias en la primera. Por su parte *A. ramondi*, *E. rapax* y *Bemlos unicornis*, solo fueron observadas en algas, en donde registraron las mayores abundancias y frecuencias de aparición durante los muestreos. Por su parte, *Americorophium* sp. y *Gammaropsis togoensis*, se presentaron en la época de nortes, siendo poco abundantes con respecto a otras especies, finalmente, *Platorchestia monodi*, *Melita nitida* y *Erichthonius brasiliensis*, solo se capturaron en un muestreo y con pocos individuos, la primera de ellas se encontró en arena y las dos restantes en algas (Figura 6).

En cuanto a la presencia de las especies con respecto a las temporadas de muestreo, durante la época de lluvias se colectaron 11 de las 13 especies identificadas y fue en la que se registró una mayor abundancia y frecuencia de aparición. *Elasmopus spinidactylus* fue la especie más abundante y frecuente, ya que apareció en casi todos los muestreos. En la época de nortes se encontró una menor abundancia, sin embargo en los cuatro muestreos efectuados en esta época se presentó al menos una especie (Figura 6).

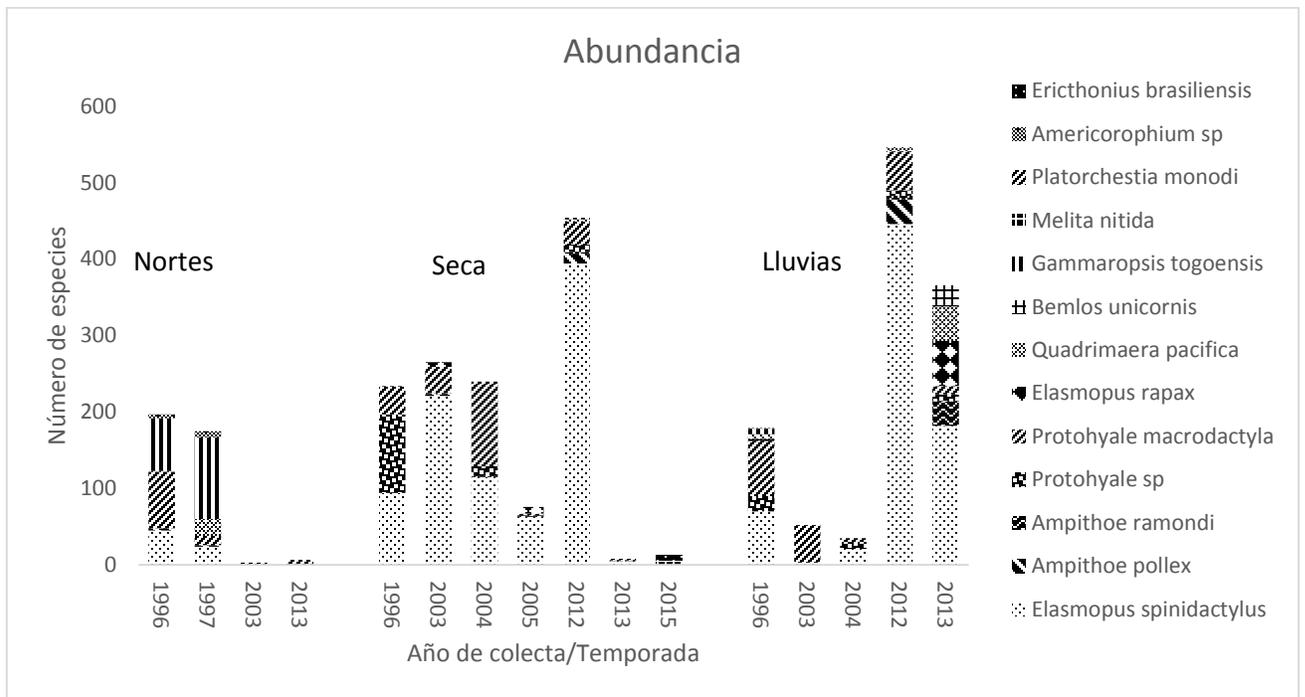


Figura 6. Gráfica que muestra la abundancia y riqueza de las especies, por año y por temporada de colecta.

Curva acumulativa de especies

Se calcularon dos curvas acumulativas de especies. La primera fue realizada con las 13 especies que se han recolectado hasta ahora, por lo que solo muestra el comportamiento de las mismas a lo largo de los 16 muestreos, en donde se presenta una tendencia al aumento. La segunda por su parte, fue obtenida al analizar los datos con el estimador Chao 2 (Chao, 1984), y nos mostró una curva asintótica, lo que sugiere que han sido recolectadas todas las especies posibles (Figura 7).

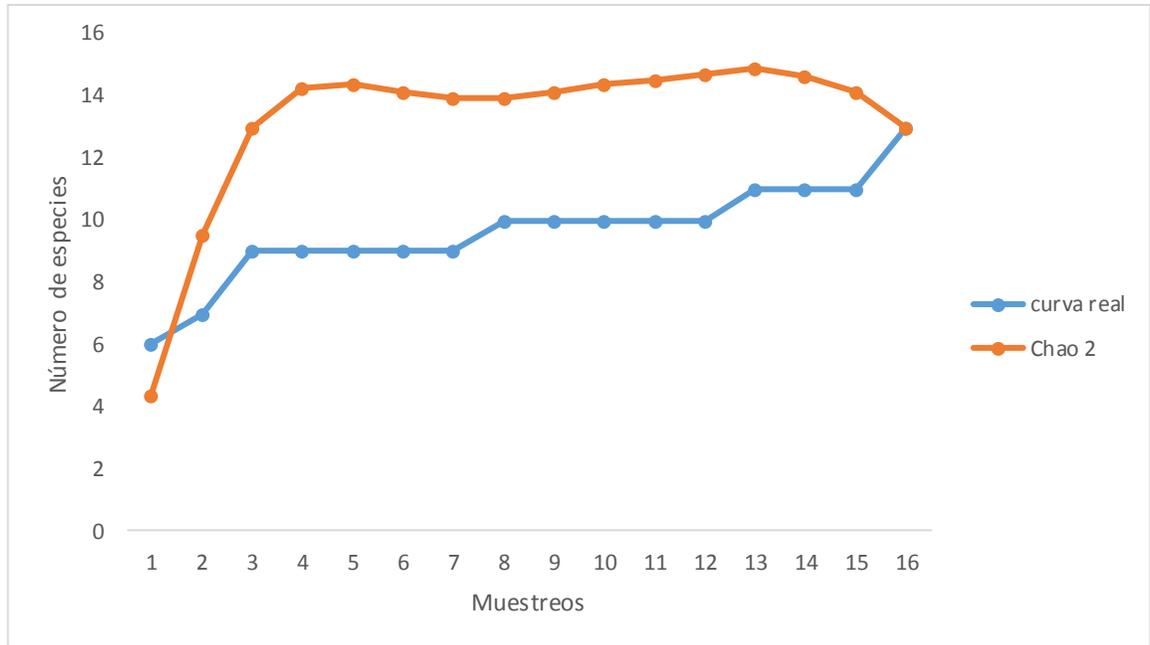


Figura 7. Curva acumulativa de especies teórica y real para los muestreos realizados en playa Montepío

Diagrama de Olmstead-Tukey.

El diagrama de Olmstead-Tukey agrupó a *Elasmopus spinidactylus* y *Protohyale macrodactyla* como especies dominantes. *Protohyale* sp., *Gammaropsis togoensis*, *Ampithoe pollex*, *Ampithoe ramondi* y *Quadrimaera pacifica* como comunes. *Platorchestia monodi*, *Melita nítida*, *Erichthonius brasiliensis*, *Elasmopus rapax* y *Americorophium* sp. como raras, y *Bemlos unicornis* fue agrupada como frecuente (Fig. 8). De las especies agrupadas, las dominantes representan el 16%, las comunes y las raras el 38%, respectivamente, y las frecuentes el 8%.

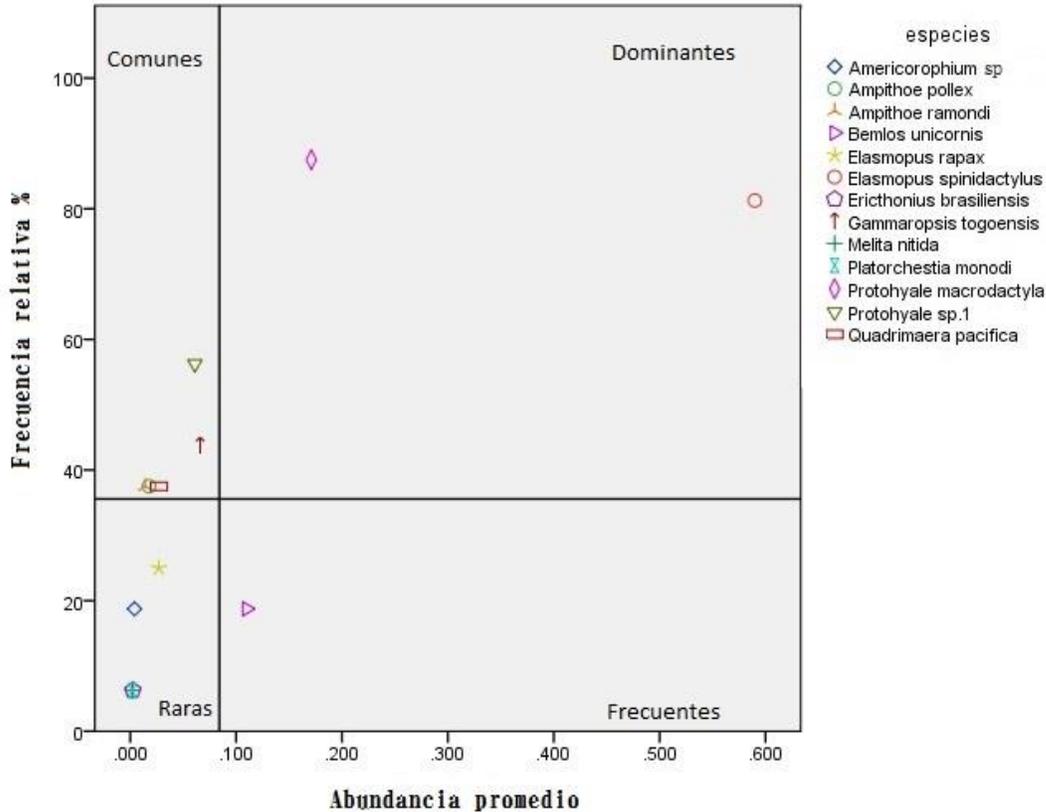


Figura 8. Diagrama de Olmstead-Tukey de las especies encontradas en playa Montepío.

Comparación de la composición de especies con otras regiones geográficas vecinas.

Con el objeto de encontrar una posible afinidad faunística con alguna de las regiones vecinas al área de estudio, se integró un cuadro comparativo entre las especies presentes en Montepío, con regiones tanto del golfo de México, como del Mar Caribe, incluyendo la península de Florida, en donde se han realizado importantes estudios sobre anfípodos y por ello se podrían calificar como áreas con un conocimiento bastante completo sobre este grupo de peracáridos. Las once especies identificadas al nivel específico y las formas determinadas a género (*Protohyale* sp. y *Americorophium* sp.), presentaron una afinidad mayor con Florida, con la cual se comparten 7 especies. Con el PNSAV, Arrecife Alacranes y Cuba coincidieron en 5 especies (Cuadro 1). Además, se realizó un análisis de similitud (Bray-Curtis), y el dendograma de similitud obtenido, muestra un primer grupo conformado por Montepío y Florida con un 82.3 % de similitud y a su vez muestra un segundo grupo conformado por el Arrecife Alacranes (66.6 % de similitud) y el subgrupo PNSAV y Cuba (80 %) (Figura 9).

Cuadro 1. Cuadro comparativo de las especies encontradas en Montepío con relación a otros sitios del Atlántico occidental tropical.

Especies/Localidad	Montepío	Florida	PNSAV	Arrecife Alacranes	Cuba
<i>Gammaropsis togoensis</i>	X	X			
<i>Erichthonius brasiliensis</i>	X	X	X		X
<i>Bemlos unicornis</i>	X	X	X	X	X
<i>Ampithoe pollex</i>	X	X	X		X
<i>Ampithoe ramondi</i>	X	X	X	X	X
<i>Elasmopus spinidacylus</i>	X				
<i>Elasmopus rapax</i>	X	X		X	X
<i>Quadrimaera pacifica</i>	X		X	X	X
<i>Melita nitida</i>	X	X	X		
<i>Protohyale macrodactyla</i>	X			X	
<i>Platorchestia monodi</i>	X	X			

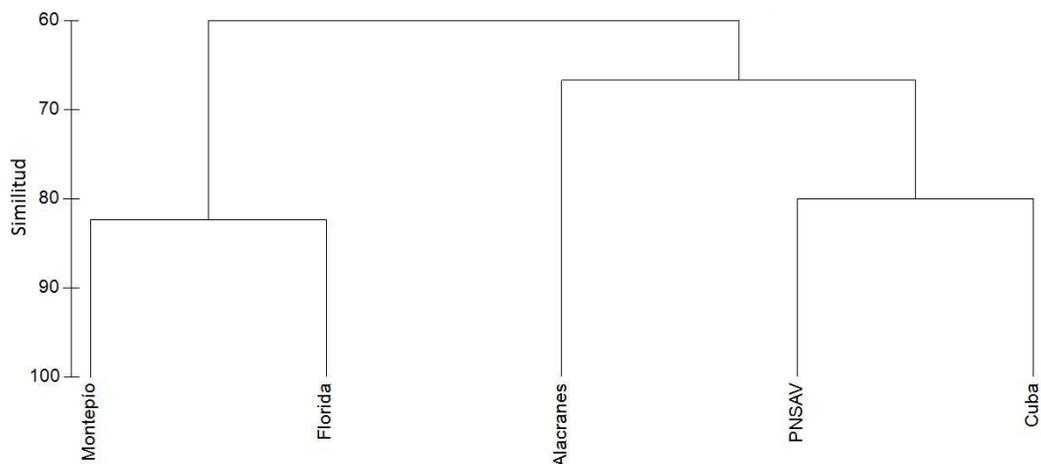


Figura 9. Dendrograma de similitud de Bray-Curtis de la comparación de Montepío con otras localidades del golfo de México y el Mar Caribe.

DISCUSIÓN

El estudio de los anfípodos en México, es una línea de investigación que se ha empezado a desarrollar formalmente hace relativamente pocos años. Como en la mayoría de los grupos de crustáceos que se distribuyen en el territorio mexicano, los primeros estudios fueron iniciados en el siglo antepasado por investigadores extranjeros, quienes con base en los ejemplares depositados en diferentes museos/colecciones integraron importantes monografías que aun en la actualidad constituyen la base para los estudios taxonómicos, faunísticos y de inventario de la riqueza biológica de nuestro país.

Dentro de la fauna carcinológica mexicana destacan los decápodos como uno de los órdenes mejor conocidos, pero otros como los isópodos, anfípodos, tanaidáceos, cumáceos, etc., solo hasta hace unas cuantas décadas empezaron a tomar relevancia por su distribución geográfica, su riqueza de especies y por la importancia ecológica que tienen, dentro de las comunidades de invertebrados que se establecen en los ambientes marinos, como ocurre en la franja intermareal de las costas rocosas. El presente estudio se desarrolló en una de las pocas zonas rocosas que se localizan en el golfo de México, la playa de Montepío, en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, una localidad que hasta hace poco se empezó a estudiar y que destaca como una zona de refugio para infinidad de larvas que se dispersan a través de las corrientes oceánicas y que buscan en el sustrato duro un ambiente adecuado para establecerse y continuar con su desarrollo biológico (Hernández-Álvarez, 2002; Hernández-Álvarez *et al.*, 2010; Vasallo *et al.*, 2014).

La costra que se forma por la acción de organismos incrustantes, sobre la superficie de las rocas en algunas costas con sustrato duro, constituye una zona de resguardo para organismos invertebrados principalmente, que se han adaptado para sobrevivir y colonizar un tipo de hábitat que se encuentra sujeta al cambio de mareas (humedad y desecación), a variaciones frecuentes en factores fisicoquímicos (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto) y a altos niveles de estrés físico (acción del oleaje) que se pueden apreciar a lo largo de un gradiente vertical. Los organismos que habitan en la zona intersticial de este biotopo, tolerarán cambios que, en intensidad, pueden llegar a compararse con un gradiente altitudinal (Britton y Morton, 1989).

En este trabajo, uno de los biotopos estudiados fue la costra ó concreción que se forma en la zona rocosa intermareal de playa Montepío, la cual está formada principalmente por esponjas, algas incrustantes, conchas de moluscos, tubos de anélidos y granos de arena. De esta manera, la matriz en donde vive la criptofauna es limitada y se observa una mayor diversidad de la epifauna (Vasallo *et al.*, 2014). Las comunidades bentónicas que se encuentran asociadas a la zona rocosa intermareal, se pueden localizar

en al menos tres zonas diferenciables, que son llamadas supralitoral, mesolitoral e infralitoral, de ellas, ésta última es la que posee una mayor diversidad de organismos, lo cual podría ser explicado por la influencia directa del mar, así mismo, se considera como una zona de reclutamiento para algunos organismos. De manera general, en ese ambiente predominan principalmente anfípodos, gastrópodos y poliquetos, los cuales, son los invertebrados marinos bentónicos más frecuentes y de amplia distribución en la zona litoral.

Las 13 especies de anfípodos registradas para los diferentes ambientes muestreados en playa Montepío, mostraron en su mayoría una preferencia más alta por el sustrato conformado por las algas que por la zona de costra, aunque, las mayores abundancias se encontraron en la costra. Esto se puede deber principalmente a que las especies que se encuentran en este hábitat, desarrollaron adaptaciones tales que les permitieron establecerse y prosperar, pero para el resto de las especies se presenta como un hábitat hostil y difícil de colonizar. En el caso particular de *E. spinidactylus* y *P. macrodactyla* que fueron las dos especies dominantes, alcanzaron sus máximos valores en la costra, pero en las algas fueron muy escasas. Las comunidades que se encuentran en este tipo de sustrato dependen no solo de la capacidad de colonizar nuevos espacios y tolerar una amplia diversidad de gradientes ambientales que actúan sobre ellos, sino también de las interacciones que presentan con otros organismos que responden rápidamente a los cambios, tal como se muestra en las adaptaciones de tolerancia fisiológica (Britton y Morton, 1989).

Otro de los biotopos estudiados fueron las zonas de crecimiento algal que se establecen en la playa rocosa de Montepío. Las algas no solo proveen alimento a los organismos, también proporcionan protección contra los depredadores y a la desecación de manera general (Buschmann, 1990). En los ambientes intermareal y submareal forman extensiones que comprenden desde pequeños parches hasta enormes mantos, con permanencia transitoria, que se conocen como *pseudoperennes* o aquellos que se mantienen durante todo el año que es el caso de los *perennes* (Méndez, 2013). Los patrones de distribución de la epifauna que se asocia a las algas y a los pastos marinos, demuestran que las asociaciones hábitat-fauna difieren significativamente de acuerdo con la arquitectura de las mismas (Knowles y Bell, 1998). Un hábitat que es más complejo en forma y no en tamaño, se asocia con una mayor abundancia o diversidad de especies (Ayala y Martín, 2003). En el caso particular de los anfípodos, éstos pueden actuar como un control en la reducción del crecimiento de las algas, además de su capacidad para transformar el fósforo y el nitrógeno en formas aprovechables por otros organismos, que puede deberse a un proceso de ingestión y excreción (Giorgi y Tiraboschi, 1999). Por otra parte, el *detritus* macroalgal se considera uno de los principales alimentos de la fauna

bentónica (Torres y Calderón, 2006). Otra fuente de alimentación proviene del sedimento resuspendido, adyacente a las zonas de algas y que es removido por los patrones de circulación del agua (Buzá-Jacobucci y Pereira-Leite, 2014).

En el caso particular de la franja intermareal de playa Montepío, se observó el crecimiento de pequeños parches de varias algas, que tienen su florecimiento durante los meses de abril a finales de mayo, se registraron algas verdes, pardas y rojas. En los siguientes meses, con el arribo de los nortes, estos parches quedaban cubiertos por arena. Los anfípodos registrados se encuentran asociados a algas (*Laurencia* J. V. Lamouroux 1813, *Amphiroa beauvoisii* J. V. Lamouroux 1816, *Padina gymnospora* (Kutzing) Sonder 1871, *Dictyota* sp. J. V. Lamouroux 1809, *Digenea simplex* (Wulfen) C. Agardh 1822, las cuales no siempre se encuentran en la zona. Por su parte, los anfípodos registrados para las algas fueron: *E. spinidactylus*, *P. macrodactyla*, *Protohyale* sp., *Quadrimaera pacifica*, *A. ramondi*, *E. rapax* y *B. unicornis*.

Consideraciones taxonómicas

No obstante que el estudio de los anfípodos tiene una historia antigua, su taxonomía y propuestas de clasificación sigue sufriendo modificaciones desde la composición, organización y creación de taxa superiores, hasta la revisión de géneros y resolución de complejos de especies. Estos constantes cambios en los esquemas de clasificación, dificultan el reconocimiento de las jerarquías taxonómicas y requieren de revisiones bibliográficas de lo más reciente que se publica en el grupo. Algunos comentarios de las dificultades que se tuvieron durante la identificación de las familias, géneros y especies, y la resolución que se tomó en cada uno de los casos, se exponen a continuación:

Familia Ischyroceridae

Dentro de esta familia se reportó a la especie *Erichthonius brasiliensis* que, de acuerdo con LeCroy (2007), es un anfípodo formador de tubos en comunidades cripticas y que frecuentemente se encuentra en sustratos duros como rocas, manglar, plataformas petroleras, etc., pero también en sustratos como esponjas, algas e hidroides. Esta autora menciona que es importante realizar una revisión taxonómica de la especie debido a su amplio y excesivo rango de distribución geográfica, lo que ha resultado en posibles confusiones en su identificación taxonómica. Sin embargo, también considera la posibilidad de que la especie sea transportada de un lugar a otro debido a que es una especie criptica por lo que podría estar en objetos flotantes o buques. Por su parte, Thomas (1993) cita a la especie como cosmopolita en aguas tropicales y en mares con temperaturas cálidas, y resalta que los tubos de esta especie pueden ser muy comunes en

algas, postes de muelles y en áreas en donde rompen las olas. Ortiz *et al.* (2007) indican que la distribución batimétrica de la especie va desde el infralitoral hasta el circalitoral, además de reportarla en algas y fanerógamas marinas, en hidrozoarios, tunicados, plancton y comunidades incrustantes. Con lo anterior, queda claro que la especie se presenta una gran variedad de hábitats. Por ello se sugiere el uso de otros medios de identificación tales como los análisis moleculares, filogenéticos e incluso considerar los aspectos ecológicos de la especie, con la finalidad de llegar a identificaciones más precisas que despejen las dudas taxonómicas. Cabe resaltar que los ejemplares de Montepío no se encontraron completos, además de carecer de la típica coloración roja en los ojos, no obstante, las características del gnatópodo dos, el urópodo tres y el telson coinciden con las referidas por LeCroy (2007) y Thomas (1993).

Familia Photidae

Dentro de esta familia se encontró a la especie *Gammaropsis togoensis* la cual coincide morfológicamente con la referida por LeCroy (2000) para Florida; de acuerdo con esta autora se presentan algunas variaciones en el desarrollo del gnatópodo dos de los machos: en el caso de los subadultos, el propodio es más pequeño y el proceso del ángulo palmar ésta ausente o es incipiente, por el contrario, en el caso de los adultos el propodio es muy grande y el proceso ésta muy bien desarrollado. En este estudio, dichas variaciones fueron observadas en los ejemplares revisados, pues los de menor tamaño presentaban variaciones en el desarrollo del gnatópodo dos, por lo que podrían haberse confundirse con otra especie.

Familia Aoridae

Dentro de esta familia se ubicó a la especie *Bemlos unicornis*, que se caracteriza por presentar un patrón de coloración que consiste en bandas de pigmento dorsales en la cabeza, en las somitas del pereión dos-cinco, y las somitas uno-tres del pleon, además de presentar tubérculos en la superficie del gnatópodo uno del macho. Estas bandas oscuras diferencian a esta forma de otras cercanamente relacionadas y con frecuencia se mantienen aún después de la preservación. En el caso de los tubérculos, es importante mencionar que este anfípodo es el único que los presenta en toda la superficie del propodio del gnatópodo dos del macho, ya que en otras especies no son tan abundantes. En el caso particular de *B. unicornis*, el proceso cefálico agudo del cual deriva el nombre de la especie, también se encuentra presente en otras formas de los géneros *Bemlos* y *Plesiolembos*, por lo que esta característica no es apropiada para la identificación de la especie (LeCroy, 2002; Thomas, 1993). En el caso de los ejemplares obtenidos en las muestras analizadas, coinciden con las descripciones de LeCroy (2002) y Thomas (1993),

aunque presentan ligeras variaciones en la setación de los gnatópodos, la cual es menos abundante.

Familia Ampithoidae

Dentro de la familia Ampithoe se encontraron dos especies de las cuales la primera fue *Ampithoe pollex*, los ejemplares de Montepío coincidieron con los registrados por LeCroy (2002) para Florida y en general para la especie que se encuentra distribuida en el Atlántico. Sin embargo, esta especie también ha sido reportada en el Pacífico, aunque no se tiene bien claro si se trata de la misma especie, de acuerdo con LeCroy (2002) y Chapman (2007) puede tratarse de otra, pues el material reportado no coincide con el descrito por Kunkel (1910). Winfield *et al.* (2011), la consideran una especie invasora, citada para el Golfo de México en Laguna Madre y para el océano Pacífico en la costa occidental de Baja California Sur y el Golfo de California. De acuerdo con Ortiz *et al.* (2007), se encuentra asociada a algas sobre plataformas rocosas y también a poliquetos formadores de arrecifes como la especie *Phragmatopoma lapidosa* Kinberg, 1866, por lo que se vuelve una especie clave para la identificación del estado de los ambientes en donde se encuentra.

Por otra parte, la segunda especie reconocida fue *A. ramondi*, la cual es considerada cosmopolita en aguas tropicales y subtropicales en latitudes 45° (Champan, 2007). De acuerdo con LeCroy (2002) podría tratarse de un complejo de especies cercanamente relacionadas que no ha sido profundamente estudiado, esto porque se presentan algunas diferencias con la especie tipo, que ha sido citada tanto para el Atlántico como para el Pacífico. En los ejemplares identificados para Montepío se encontraron ligeras variaciones de los adultos con respecto a los subadultos, pues en estos últimos el gnatópodo dos del macho, se encontró menos desarrollado y con menor setación, rasgos que dificultaron su reconocimiento taxonómico, sin embargo, se consideraron como variaciones debido al desarrollo de los ejemplares.

Familia Corophiidae

Dentro de esta familia se encontró a la especie *Americorophium* sp., que ha sido reportada junto con *A. aquafuscum* por LeCroy (2004), para Florida, EUA, además de *A. rioplatense* Giambiagi (1929) para el río de la Plata, Argentina. Son de las pocas especies que presentan los tres segmentos del urosoma separados, pero que además solo se encuentran en América. Entre ellas, existen diferencias que no son tan evidentes, como lo son la setación de las antenas y el dimorfismo sexual que se presenta en las antenas dos

de hembras y machos. De acuerdo con LeCroy (2004) *A. aquafuscum* exhibe una setación mayor en las antenas y de 10-15 espinas en el margen externo del pedúnculo del urópodo uno y presenta tallas mayores. En el caso particular de *A. rioplatense* de acuerdo con Shoemaker (1947) la especie fue descrita en 1926 por Giambiagi y hasta esa fecha no había sido recolectada o registrada en ningún otro sitio. Por ello, la especie más cercanamente relacionada es la mencionada por LeCroy (2004), porque además de exhibir la mayoría de las características mencionadas, también coincide con el tamaño de los ejemplares, el cual no sobrepasa los 3 mm. No obstante, se recomienda otro tipo de estudios para la corroboración de la especie o la determinación de una especie nueva.

Familia Maeridae

Para la familia Maeridae se reconocieron tres especies, dos de ellas pertenecientes al género *Elasmopus*; la primera, *E. spinidactylus* presentó parecido con la forma citada por Ortiz *et al.* (2004) y la descrita por Appadoo y Myers (2003), sin embargo, presenta una pequeña variación en el basis del pereiópodo seis, en la forma de pequeñas aserraciones que terminan en un lóbulo, una característica casi exclusiva de la especie *E. pectinicus* Bate, 1862 (LeCroy, 2000; Appadoo y Myers, 2003). De acuerdo con LeCroy, muchas descripciones sobre esta última especie, se basan en los márgenes aserrados de los pereiópodos seis y siete, aunque en algunos ejemplares juveniles de menor tamaño estas ornamentaciones no se encuentran bien desarrolladas, por lo que considera otras características. Aunque los ejemplares de Montepío presentan el rasgo de los márgenes aserrados, se consideró que se trataba de *E. spinidactylus*, debido a la presencia de procesos espinosos en los pereiópodos tres-siete, además por la forma del gnatópodo 2 del macho, que es característico de la especie. No obstante, que en los ejemplares revisados se observaron variaciones (en la espina que se desarrolla en el margen palmar del gnatópodo dos y las aserraciones del basis del pereiópodo seis, principalmente) en dichos atributos, se consideró que no tenían la robustez suficiente como para considerarlos algo diferente. Hernández-Alvarez (2002) si los tomó como dos especies diferentes, reportando así a *E. spinidactylus* y a *Elasmopus* sp. 1.

La segunda especie fue *E. rapax*, el ejemplar obtenido de Montepío no coincide con el descrito por LeCroy (2000). Esta autora menciona la posible existencia de un complejo de especies cercanamente relacionadas, con una alta variabilidad y con un rango amplio de distribución. Hugues y Lowry (2010) establecieron un neotipo para *E. rapax*, debido a que la serie tipo está perdida, a que la descripción y la redescrición de A. Costa (1853, 1857) es superficial y a que *E. rapax* es la especie tipo del género *Elasmopus*. Estos autores mencionan que de acuerdo con la literatura, existen variaciones en las

aserraciones del margen posterior del epimerón 2-3 y en el desarrollo de los lóbulos apicales internos del telson. Así mismo, existe una confusión con la descripción del número de dientes en el propodio del gnatópodo dos del macho, pues se presenta una prolongación en forma de diente en el ángulo inferior de la articulación dactilar, la cual también puede ser considerada como un diente, por ello, se considera la existencia de dos morfotipos: el morfotipo A que posee de tres a cuatro dientes, incluyendo esta prolongación, y el morfotipo B, que posee de dos a tres dientes también incluida la protuberancia. Por su parte Barnard (1979), presenta dos morfotipos de *E. rapax*, el los considera como *E. rapax* mexicanos y *E. rapax* europeos, los cuales presentan algunas diferencias entre ambos, siendo nuevamente considerado el número de dientes en el gnatópodo dos del macho, como uno de los rasgos principales, así como la longitud de las espinas del telson. Karaman (1982) menciona a dos morfotipos el A y el B, los cuales se diferencian en este caso por las espinas del telson y las setas del epimerón uno-tres.

Finalmente, para esta familia se presentó *Quadrimaera pacifica*, antes considerada como *Maera pacifica*, sin embargo Krapp-Schickel y Ruffo (2000), crean el nuevo género *Quadrimaera* y reedescriben al género *Maera* (sensu stricto), basados en el complejo de especies *Maera quadrimana* Dana, 1852. Las principales características que definen al género *Quadrimaera* son: el ángulo palmar del propodio del gnatópodo dos $\leq 90^\circ$ y una segunda punta en el margen externo del dactilo de los pereiópodos, dándoles una apariencia bífida. En el caso particular de la *Q. pacifica*, es una especie de amplia distribución, tanto en el Pacífico como en el Atlántico, y que ha tenido problemas en la identificación debido las variaciones morfológicas y a que los ejemplares tipo están perdidos y los topotipos no coinciden con la descripción original (Krapp-Schickel y Ruffo, 2000). Además tiene gran parecido con otras especies como *Q. quadrimana*, de la cual es muy difícil separarla, por ello se ha considerado como un complejo de especies cercanamente relacionadas (Krapp-Schickel y Ruffo, 2000; Ruffo *et al.*, 2000; Krapp-Schickel, 2001; Appado *et al.*, 2002). Los problemas taxonómicos se basan principalmente en la morfología del gnatópodo dos, pues presenta variaciones en la conformación del borde palmar, particularmente en la forma de las muescas y la dentición del margen oponible al dactilo, que van desde dos escotaduras bien desarrolladas en especies como *Q. quadrimana*, hasta sólo una bien desarrollada en *Q. pacifica*, pasando por diferencias intermedias (Figura10).

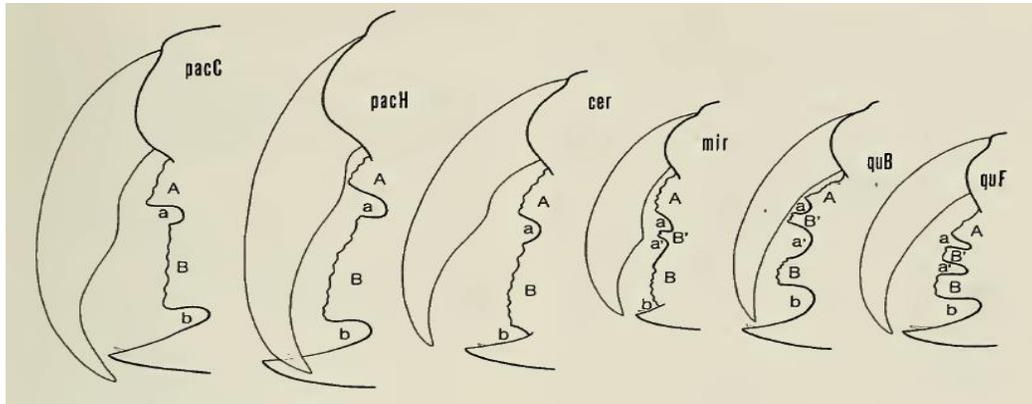


Figura 10. Variación del margen palmar del gnatópodo dos en algunas especies del género *Quadrimaera*, de diferentes localidades, que corresponden a las especies *Maera pacifica* Schellenberg. *Maera pacifica* Schellenberg de Cuba. *Maera ceres*, sintipo de Hawaii. *Maera miranda*. *Maera quadrimana* de Bermuda. *Maera quadrimana* de Fiji. Respectivamente (Tomada de Ruffo *et al.*, 2000)

Familia Melitidae

Dentro de esta familia se encontró a la especie *Melita nítida*, la cual pertenece al complejo de especies *M. elongata* Sheridan, 1980, *M. longisetosa* Sheridan, 1980 y *M. intermedia* Sheridan, 1979. El gran parecido entre ellas, dificulta su identificación. *Melita nitida* es común en las comunidades incrustantes y en los arrecifes de bivalvos, pero también ha sido reportada para mangles, pastos marinos en un amplio rango de salinidades. Además se encuentra frecuentemente asociada a hidroides o briozoos tales como *Amathia alternata* Lamouroux, 1816. LeCroy (2000) propone una revisión más a detalle de la especie, pues se ha reportado no solo para el Atlántico sino también para el Pacífico. Las muestras revisadas de Montepío presentaron una mayor afinidad con *M. nítida*, sin embargo, se sugiere la realización de otro tipo de estudios que resuelvan los conflictos entre especies cercanamente relacionadas a esta.

Familia Hyalidae

Dentro de esta familia se registró a la especie *Protohyale macrodactyla*, antes *Hyalé macrodactyla*, fue cambiada de género por Bousfield y Hendrycks (2002), cuando realizaron una revisión de la familia con énfasis en el Pacífico Norte, en la cual propusieron a cinco nuevos géneros dentro de los cuales se incluye *Protohyale*, con tres subgéneros nuevos. Sin embargo, existen autores que siguen colocando a la especie dentro del género *Hyalé* (Ortiz *et al.*, 2004; 2014). Como *Hyalé macrodactyla* fue redescrita por Serejo (1998), de acuerdo con la autora existen variaciones en los

gnatópodos uno y dos de los juveniles, los cuales varían con respecto a los adultos, lo cual podría causar confusión en la identificación. Esto también fue considerado por Paz-Ríos *et al.* (2013b), quienes concluyeron que las protuberancias presentes en la mitad distal del gnatópodo dos, las cuales de acuerdo con Serejo (1998) son un carácter de importancia para la identificación de la especie, dependen del estadio de desarrollo de los ejemplares, sin embargo, consideran que debe ser incluido en la diagnosis de la especie. Debido al gran parecido con otras especies del género (*Protohyale chevreuxi* K. H. Barnard, 1916, *Protohyale honolulensis* Schellenberg, 1938 y *Protohyale guasave* Barnard, 1979), se sugiere que se realicen otro tipo de estudios que nos permitan una mejor separación de estas formas. En el caso de los ejemplares de Montepío, se concluyó que se trata de *Protohyale (Protohyale) macrodactyla* debido a que el gnatópodo dos es una de las características primordiales, el cual coincidió con el descrito por Serejo (1998). Además, también se presentó la problemática de la diferencia entre juveniles y adultos, en conjunto con la dificultad que representa separar a las hembras.

La otra especie que determinó dentro de esta familia, fue *Protohyale* sp., la cual no pudo ser identificada hasta nivel específico porque presenta características que comparte con otras especies. Bousfield y Hendrycks (2002) realizaron una revisión taxonómica para la familia Hyalidae, de ésta, la especie *P. frecuens* es la que coincide casi por completo con los ejemplares revisados, pero solo ha sido reportada para el Pacífico. Por otra parte, también comparte características con *Protohyale* sp. A, registrada para Florida por LeCroy (2007), y con *P. nigra* descrita por Serejo (1998), la cual ha sido reportada para Brazil. Como se mencionó antes, LeCroy (2007) considera la existencia del complejo de especies *Protohyale nigra*, y menciona a tres especies *Protohyale* sp. A, B y D que exhiben características intermedias, por lo que son consideradas otras especies, aunque no han sido descritas. Por lo anterior, es que se decidió dejar los ejemplares revisados a nivel genérico y se sugiere realizar estudios más profundos para determinar a la especie y descartar que se trata de una especie nueva.

Familia Talitridae

Dentro de la familia Talitridae, podemos encontrar a la especie *Platorquestia monodi*. Las especies semiterrestres y terrestres del género *Platorchestia* son muy similares superficialmente, sobre todo en etapas no suficientemente maduras de organismos de las costas marinas, por lo que se requiere una revisión taxonómica más detallada para separarlas (Morino y Ortal, 1995). Esta especie en particular, esta cercanamente relacionada a otras, sin embargo, su congénere más cercano es la especie *P. platensis* Kroyer, 1845; estas dos especies se sobrelapan morfológicamente en

diferentes grados, por lo que son muy difíciles de separar, especialmente cuando se trata de juveniles o subadultos, pues incluso estos últimos son muy variables con respecto a los adultos, además de que las características principales para reconocer a la especie dependen del estadio en el que se encuentre el organismo observado, pues generalmente se basan solo en el macho adulto, bien desarrollado (Serejo, 2004; LeCroy, 2011). *P. monodi* es una especie muy variable que se caracteriza principalmente por presentar las siguientes características: antena dos, segmentos cuatro-cinco del pedúnculo bastante engrosados; gnatópodo uno del macho, dátilo agúdo; gnatópodo dos, margen posterior del propodio descubierto, margen palmar con dos protrusiones amplias y profundas; coxa seis, ángulo anterodistal del lóbulo anterior redondeado; pereiópodo siete no sexualmente dimórfico (mero y carpo no expandidos). Aunque, incluso estos rasgos exhiben diferencias morfológicas de acuerdo al lugar en el que son recolectados los organismos, por ejemplo, las muestras de Brasil, son diferentes a las de Korea que a su vez son diferentes a las de Israel, etc., lo que hace aún más difícil el reconocimiento de la especie (Min-Seop y Gi-Sik, 2011). En el caso particular de los ejemplares de Montepío, se tomaron como referencia las claves de LeCroy (2011) y Ortiz *et al.* (2014), las cuales nos permitieron separar a estas dos especies, para este caso la identificación se realizó con un macho adulto bien desarrollado, pues un subadulto exhibía diferencias morfológicas en los caracteres de reconocimiento de la especie. Sin embargo, debido a la variabilidad de la especie, se menciona en la literatura a la especie *P. platensis* forma *monodi* (Stock y Biernbaum, 1994; Min-Seop y Gi-Sik, 2011), por lo que se requiere otro tipo de análisis para la separación de estas especies.

Finalmente, la taxonomía de los anfípodos es muy compleja y la separación de las especies se dificulta por la variabilidad morfológica que se presenta en los distintos caracteres, incluso en aquellos que se han señalado como diagnósticos, por lo que se recomienda el uso de otras técnicas además de la morfología para tener una mejor identificación. Por otra parte, la distribución que presenta la mayoría de las especies como cosmopolita o con un amplio rango de distribución, no concuerda con la variación morfológica observada, lo cual puede significar que en realidad se trate de complejos de especies, en los cuales se encuentren incluidas especies crípticas y en los que se necesita una mayor atención para resolver la diversificación real del grupo. Por otro lado, el hecho de que los anfípodos no presentan estadios larvales, apoya la idea de que estos crustáceos presentan distribuciones más restringidas y por lo tanto una tasa alta de especiación.

Análisis estadísticos

Los datos estadísticos obtenidos de los ejemplares estudiados permitieron, por lo menos en forma preliminar, integrar de manera general, el panorama sobre la ecología y

biología de las especies reconocidas para el ambiente de playa rocosa de Montepío, que puede considerarse como un refugio para las especies de invertebrados que normalmente habitan en el sustrato duro, el cual es escaso e intermitente a lo largo de la costa del golfo de México, en donde predominan las playas arenosas. La excepción a esta consideración es el Sistema Arrecifal Veracruzano, pero este representa un ambiente diferente al revisado en esta ocasión.

En el caso de la abundancia y presencia de las especies en los ambientes muestreados, se pudo apreciar que nueve de las 13 especies identificadas se encontraron principalmente asociadas a algas y las cuatro restantes se encontraron asociadas a la costra rocosa. Las especies dominantes en roca fueron *Elasmopus spinidactylus*, seguida por *Protohyale macrodactyla* y el resto presentó abundancias muy bajas. *Platorchestia monodi*, *Melita nítida* y *Erichthonius brasiliensis* se observaron en un solo muestreo con abundancias menores a diez individuos. En el caso de *P. monodi* se trata de un anfípodo semiterrestre que fue recolectado en la playa, debajo de algunas piedras, sin embargo, posteriormente no se volvió a encontrar. Las otras dos especies: *M. nítida* y *E. brasiliensis*, se registraron en algas y fueron recolectadas en el muestreo de 2015. Por otra parte, se considera que la razón por la que en la costra rocosa se encontraron menos ejemplares, se debe a que solo permanecen en este hábitat, las especies que presentan las adaptaciones particulares que les permiten tener éxito en un ambiente tan hostil. En el caso de las algas, los anfípodos no solo las usan como refugio sino también como alimento por lo que representan hábitats que son ocupados con facilidad, sin embargo, también presentan condiciones cambiantes, que podrían dificultar la permanencia de las especies y propiciar un recambio de las mismas conforme a la disponibilidad de nichos nuevos que pueden ser ocupados.

En general, la mayor abundancia y riqueza específica se registró durante las épocas de secas y lluvias, que fue cuando se presentaron las condiciones óptimas para que los anfípodos se desarrollaran, hay un mayor florecimiento de algas así como los factores físico-químicos del agua que no se alteran tan marcadamente, aunque en lluvias hay una mayor aportación de agua dulce. Por el contrario, en la época de nortes se registran cambios ambientales drásticos que afectan la presencia de las especies de manera importante. Los nortes son frentes fríos que generan vientos intensos y un descenso en la temperatura del aire que al encontrarse con las masas de aire cálido y húmedo forman nubes que provocan lluvias invernales, estas condiciones influyen en la zona costera debido a la descarga de agua dulce, pero también modifican la termoclina haciéndola más profunda (Monreal-Gómez *et al.*, 2004).

Por cuanto al número de especies registrado para Montepío, la gráfica acumulativa de especies del modelo real, registró una curva cuya pendiente varía de acuerdo al esfuerzo de muestreo, inicia de modo exponencial en las primeras recolectas hasta encontrar una asíntota, que fue cuando se encontró el total de la riqueza de especies que habitan en la costra rocosa. En los últimos muestreos, cuando se incluyeron los hechos en las algas como un hábitat nuevo, el número de especies se vuelve a incrementar mostrando que conforme se incluyen nuevos ambientes, el número de especies se incrementa; pero también pudiera estar indicando la existencia de un recambio de especies, particularmente en las formas asociadas a las algas, ya que estas son afectadas drásticamente durante la época de nortes, al grado de que esta vegetación desaparece o es enterrada bajo una capa de sedimento, durante los meses de mayor intensidad del mal tiempo. Cuando las condiciones ambientales mejoran, durante las épocas de secas y lluvias, las algas presentan un florecimiento y diversificación, lo que propicia la apertura de nichos que son ocupados por un grupo nuevo de especies de anfípodos; sin embargo, esto aún no está bien documentado en el área de estudio, como para percibir que es lo que ocurre durante estos ciclos de desaparición y florecimiento de la cobertura algal y las especies de anfípodos asociadas a este ambiente. En lo que respecta a la gráfica obtenida con el estimador no paramétrico Chao 2, cuyo análisis se basa en la presencia de las especies raras y permiten estimar el número de especies nuevas a partir de la abundancia o incidencia de las ya detectadas en el muestreo (González-Oreja *et al.*, 2010), el resultado obtenido muestra una curva sintótica que sugiere que ya han sido colectadas todas las especies posibles, de acuerdo a los muestreos realizados, lo cual nos haría pensar que la diversidad de especies de Montepío está plenamente conocida, aunque en el trabajo de Hernández-Álvarez (2002) acerca de la comunidad de crustáceos en Montepío, se citaron 18 especies siendo la mayoría identificadas a nivel genérico, caso en el cual coinciden seis géneros y, solo 1 especie con las identificadas en este trabajo, lo cual nos hace pensar en la posibilidad de encontrar todavía más especies, pues posiblemente la curva está siendo afectada por la presencia de especies raras y la sobreestimación de los datos, siendo la presencia de especies raras una muestra del recambio de especies que existe, pues éstas no muestran un patrón, sino más bien son encontradas escasamente.

Por su parte, el diagrama de Olmstead-Tukey agrupó a dos especies como dominantes: *E. spinidactylus* y *P. macrodactyla*, a cinco como comunes: *Protohyale* sp. 1, *G. togoensis*, *A. pollex*, *A. ramondi* y *Q. pacifica*, cinco como raras: *P. monodi*, *M. nítida*, *E. brasiliensis*, *E. rapax* y *A. sp. A* y una más: *B. unicornis* como frecuente, esto nos estaría indicando que ocurre un recambio de especies importante, que podría ser explicado por las condiciones tan variables de playa de Montepío, la cual no solo se ve influenciada por la cercanía que presenta con la playa arenosa, sino también porque durante la época de

nortes se presentan alteraciones relevantes en el nivel del mar, transportando la zona intermareal a otra posición y provocando que la roca se encuentre completamente inundada o descubierta, en la fuerza del oleaje y en la resuspensión del sedimento, lo cual trae como consecuencia que las algas queden totalmente cubiertas por arena o sean arrancadas del lecho marino. Esto se refleja en la presencia de las especies, de ahí que una proporción importante de ellas, casi la mitad, fueron agrupadas como raras. Hernández-Álvarez (2002), en un análisis similar, agrupó a los anfípodos en dominantes: *Corophium* sp. 1, *Elasmopus* sp. 1, *Maera inaequipes*, *Hyale* sp. 1 y *Hyale* sp. 2, una común: *Maera* sp.1, raras: *Ampithoe* sp. 1, *Corophium tuberculatum*, *Erichthonius* sp. 1, *Lembos* sp. 1, *Elasmopus pecteniscrus*, *Hyale* sp. 3 y *Podocerus* sp.1 e indicadoras: *Elasmopus* sp. 2, *Elasmopus spinidactylus*, *Allorchestes* sp. 1, *Hyale plumolosa* e *Ischyrocerus* sp. 1, concluyendo que son pocas las especies que dominan y el resto varía su presencia. Hernández-Álvarez (2009), de manera similar, realiza otro análisis de dominancia, en el cual agrupa a las especies de anfípodos en dominantes: *Elasmopus* sp. 1, *Hyale* sp. 1 y *Hyale* sp. 2, una común: *Ampithoe* sp. 1, raras: *Corophium* sp. 1, *Erichthonius* sp., *Elasmopus* sp. 2, *Allorchestes* sp.1, *Hyale plumosa*, *Ischyrocerus* sp. 1 y *Podocerus* sp. 1 y una indicadora: *Elasmopus spinidactylus*, y concluye que en un ambiente tan dinámico como el de playa Montepío, se presenta un alto recambio de especies.

En el análisis comparativo con otras regiones por la composición del grupo, el dendograma de similitud muestra a Montepío más cercano a Florida, que con el resto de las regiones consideradas, lo cual puede ser explicado por la cantidad de trabajos realizados en Florida, que han sido exhaustivos y realizados en diversos tipos de hábitats. En esta península se han registrado 277 especies LeCroy (2000, 2002, 2004, 2007, 2011), en hábitats tales como manglares, arena, roca, algas, pastos marinos. En el caso del PNSAV y Arrecife Alacranes, hablamos de sitios mucho menos estudiados y de menor longitud, además de ser sistemas arrecifales en los cuales el componente principal son los arrecifes de coral. El PNSAV consta de 20 bancos arrecifales, que se encuentran divididos en dos sectores separados por un área de fondos suaves determinada por la desembocadura del río Jamapa. El sector norte se localiza frente al puerto de Veracruz y representa casi una tercera parte del PNSAV y, el sector sur frente al poblado de Antón Lizardo. En ellos se ha reportado un total de 63 especies (Winfield *et al.*, 2010; Winfiel *et al.*, 2011; Winfield, 2013). Arrecife Alacranes es en forma de atolón localizado aproximadamente a 130 km al norte de la Península de Yucatán en el banco de Campeche, al sureste del Golfo de México, forma parte las 14 ecoregiones marinas. Contiene una gran variedad de hábitats relativamente bien conservados, muchos parches de coral y

microatolones en la laguna arrecifal; incluyen un total de 46 especies de anfípodos (Paz-Ríos *et al.*, 2013a; Paz-Ríos *et al.*, 2013b).

CONCLUSIONES

- De las 11 especies y dos que solo se identificaron a género, se incluye una nueva localidad en la distribución de dichas especies, así como la ampliación en la distribución de *L. togoensis*, *B. unicornis* y *Q. pacifica*, así como un nuevo registro para *Americorophium* sp., *Protohyale* sp., *P. monodi*, para México.
- La baja riqueza dentro de las familias es evidente, pues solo se registraron máximo dos géneros y tres especies para cada una de ellas, sin embargo, se reconocieron nueve familias para playa Montepío.
- Se encontraron especies que no solo se distribuyen en el Atlántico norte de EUA, el golfo de México, y el Mar Caribe, sino que también se han citado incluso para el Pacífico oriental, lo cual sugiere la necesidad de realizar más trabajos de carácter taxonómico que ayuden a esclarecer si se trata de la misma especie o de complejos de especies que hay que resolver.
- De acuerdo a la comparación con otros sitios dentro del golfo de México, la riqueza de especies de anfípodos de playa Montepío no fue muy alta con respecto a éstos, siendo probable que influya el alto grado de dinamismo que presenta dicha localidad, el cual se considera como uno de los principales factores para este hecho. De acuerdo con la composición del grupo de los anfípodos, playa Montepío se relaciona más con Florida, EUA, que con otras regiones más cercanas (PNSAV y Arrecife Alacranes).

Aunque playa Montepío no es un arrecife propiamente dicho, pues no está formado de corales sino más bien de roca basáltica, específicamente de la costra que se forma sobre la superficie del sustrato rocoso, sirve como un refugio para una gran diversidad organismos crípticos, no solo de anfípodos y otros peracáridos o decápodos, sino también de invertebrados en general e incluso algunos vertebrados, por ello es relevante conservar este tipo de ambientes que son únicos y que nos muestran que la diversidad de un solo ambiente es trascendental dentro del golfo de México.

LITERATURA CITADA

- Ahyong, S.T., J.K. Lowry, M. Alonso, R.N. Bamber, G.A. Boxshall, P. Castro, S. Gerken, G.S. Karaman, J.W. Goy, D.S. Jones, K. Meland, D.C. Rogers, and J. Svavarsson. 2011. Subphylum Crustacea Brünnich, 1772, en: Zhang, Z.-Q. (ed.) *Animal Biodiversity: An Outline of Higher-Level Classification and Survey of Taxonomic Richness*. *Zootaxa*, **3148**: 165–191.
- Appadoo, C., A. Myers e I. Fagoonee. 2002. The genera *Quadrimaera* and *Maera* (Amphipoda: Gammaridea: Melitidae) from Mauritius. *Journal of Natural History*, **36**: 641-673.
- Appadoo, C. y A. Myers. 2003. The genus *Elasmopus* (Crustacea: Amphipoda: Melitidae) from Mauritius (Indian Ocean) with description of five new species. *Records of the Australian Museum*, **55**(1): 61-84.
- Audouin, V. 1826. Explication sommaire des planches de crustacés de l'Égypte et de la Syrie, publiées par Julies-Cesar Savigny, member de l'Institut: offrant un expose des caracteres naturels des genres, avec la distinction des especes. *Description de l'Égypte. Histoire Naturelle*, **1**: 77-98.
- Ayala, Y. y A. Martín. 2003. Relaciones entre la comunidad de anfípodos y las macroalgas a las que están asociados, en una plataforma rocosa del litoral central de Venezuela. *Boletín, Instituto Español de Oceanografía*, **19** (1-4): 171-182.
- Barba, E. y A. J. Sánchez. 2005. Peracarid crustaceans of Central Laguna Madre Tamaulipas in the southwestern Gulf of Mexico. *Gulf of Mexico Science*, **23**: 241-247.
- Bakir, K., M. Sezgin y T. Katagan. 2007. Contribution to the knowledge of alien amphipods off the Turkish coast: *Gammaropsis togoensis* (Schellenberg, 1925). *Aquatic Invasions*, **2** (1): 80-82.
- Barnard, J.L. 1962. Benthic marine Amphipoda of southern California: families Tironidae to Gammaridae. *Pacific Naturalist*, **3**: 73-115.
- Barnard, J. L. 1979. Littoral gammaridean Amphipoda from the Gulf of California and the Galapagos Islands. *Smithsonian Contributions to Zoology* **271**: 1-149.
- Barnard, J. L. y G. Karaman. 1991a. *The Families and Genera of Marine Gammaridean Amphipoda (Except Marine Gammaroids), Part 1*. *Records of the Australian Museum Supplement*, **13**: 1- 417 pp.

- Barnard, J. L. y G. Karaman. 1991b. *The Families and Genera of Marine Gammaridean Amphipoda (Except Marine Gammaroids), Part 2. Records of the Australian Museum Supplement*, 13: 418-866.
- Bate, C. S. 1857. A synopsis of the British edriophthalmous Crustacea Part 1. Amphipoda. *Annals and Magazine of Natural History Series 2*, **19**: 135-152.
- Bate, C. S. 1862. *Catalogue of the amphipodous Crustacea in the collection of the British Museum*. British Museum of Natural History. London. 399 pp.
- Bate, C. S. y J. O. Westwood. 1861. *A history of the British Sessile-eye Crustacea*. John van Voorst, London. 507 pp.
- Boeck, A. 1871. Crustacea Amphipoda borealia et arctica. *Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania*, **1870**: 81-280.
- Bousfield, E. L. 1973. *Shallow-Water Gammaridean Amphipoda of New England*. Cornell University Press. United Kingdom. 315 pp.
- Bousfield, E. L. 1982. The Amphipod superfamily Talitroidea in the North-eastern Pacific region. I. Family Talitridae: Systematics and distributional ecology. *National Museums of Canada, Publications in Biological Oceanography*, **11**: 1-77.
- Bousfield, E. L. y P. M. Hoover. 1997. The Amphipod superfamily Corophioidea on the Pacific coast of North America. Part V. Family Corophiidae: Corophiinae, new subfamily. Systematics and distributional ecology. *Amphipacifica*, **3**: 67-140.
- Bousfield, E.L. y E. A. Hendrycks. 2002. The talitroidean amphipod family Hyalidae revised, whit emphasis on the North Pacific fauna: systematics and distributional ecology. *Amphipacifica*, **3** (3): 17-134.
- Britton, J. C. y B. Morton. 1989. *Shore Ecology of the Gulf of Mexico*. University of Texas Press, Austin, USA. 387 pp.
- Buschmann, A. H. 1990. Intertidal Macroalgae as Refuge and Food for Amphipoda in Central Chile. *Aquatic Botany*, **36**: 237-245.
- Buzá-Jacobucci, G. y F. P. Pereira-Leite. 2014. The role of epiphytic algae and different species of *Sargassum* in the distribution and feeding of herbivorous amphipods. *Latin American Journal of Aquatic Research*, **42** (2): 353-363.
- Bynum, K. H. y R. S. Fox. 1977. New and noteworthy amphipod crustaceans from North Carolina, USA. *Chesapeake Science*, **18** (1): 1-33.

- Campos, C. 2000. Crustáceos asociados a macroalgas en Bajo Pepito, Isla Mujeres, Caribe Mexicano. *Revista de Biología Tropical*, **48** (2/3): 361-364.
- Cházaro-Olvera, S., 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.
- Chevreaux, E. 1887. Catalogue des crustacés amphipodes marins du sudouest de la Bretagne, suivi d'un aperçu de la distribution géographique des amphipodes sur les cotes de France. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, **12**: 307-308.
- Chevreaux, E. 1908. Amphipodes recueillies dans les possessions francaises de l'Océanie par le Dr. M. Seurat, directeur du laboratoire de recherches biologiques de Rikitea (Iles Gambier). 1902-1904. *Memoire de la Société Zoologie de France*, **20**: 470-527.
- Colwell, R. K. y J. A. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B*, **345**: 101-118.
- Costa, A. 1853. Relazione sulla memoria del Dottor Achille Costa, di ricerche su' crostacei anfipodi del regno di Napoli. *Rendiconto della Società Reale Borbonica, Accademie delle Scienze Series*, **2** (2): 167-178.
- Costa, A. 1857. Ricerche sui crostacei anfipodi del regno di Napoli. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Napoli*, **1**: 165-235.
- Dana, J. D. 1853. Crustacea. Part II. *United States Exploring Expedition*, **14**: 689- 1618.
- Della Valle, A. 1893. Gammarini del Golfo di Napoli. *Fauna and Flora des Golfes von Neapel*, **20**: 1-948.
- Dirzo, R., E. González y R. Vogt. 1997. Introducción general (3-6 p.). In: E. González, R. Dirzo y R. Vogt (eds.) *Historia Natural de los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 647 pp. Escobar-Briones, E. e I. Winfield. 2003. Checklist of the benthic Gammaridea and Caprellidea (Crustacea: Peracarida: Amphipoda) from the Gulf of Mexico continental shelf and slope. *Belgium Journal of Zoology*, **133**: 37-44.
- Escobar-Briones, E., I. Winfiel, M. Ortiz, R. Gasca y E. Suárez. 2002. Amphipoda (341-371 p.). In: J. Llorente y J. J. Morrone (eds.), *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de*

Artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Volumen III. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 690 pp.

- García-Madrugal, M. S. 2007. Clave ilustrada para las familias de anfípodos gammáridos (Peracarida: Amphipoda) litorales del Pacífico oriental tropical y glosario de términos. *Ciencia y Mar*, **XI (32)**: 3-27.
- Giorgi, A. y B. Tiraboschi. 1999. Evaluación experimental del efecto de dos grupos de macroinvertebrados (anfípodos y gasterópodos) sobre algas epífitas. *Ecología Austral*, **9**: 35-44.
- González-Oreja, J.A., A. De la Fuente-Díaz-Ordaz, L. Hernández-Santín, D. Buzo-Franco y C. Bonache-Regidor. 2010. Evaluación de estimadores no paramétricos de la riqueza de especies. Un ejemplo con aves en áreas verdes de la ciudad de Puebla, México. *Animal Biodiversity and Conservation*, **33(1)**: 31-45.
- Graizbord, B., J. Bello, P. Hipólito y L. Gómez. 2009. Diagnóstico actual de la zona costera del Golfo de México (279-345 p.). In: J. Buenfil (ed.), *Adaptación a los Impactos del Cambio Climático en los Humedales Costeros del Golfo de México*. Volumen I. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. 376 pp.
- Hayes, C. 2007. Vertical distribution of algal species in rock pools in South-Eastern Australia. *Cross-sections*, **3**: 33-49.
- Heller, C. 1866. Beitrage zur naheren Kenntniss der Amphipoden des Adriatischen Meeres. Denkschriften der kaiserlichen Akademieder Wissenschaften, Wien. *Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse*, **26**: 61-64.
- Hernández-Álvarez, M. C. 2002. Variabilidad estacional de la comunidad de crustáceos de la facie rocosa intermareal, en Montepío, Veracruz, México. *Tesis profesional de Maestría*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Hernández-Álvarez, M.C. 2009. Estructura de la comunidad carcinológica y reclutamiento en sustrato duro, en Veracruz, México. *Tesis profesional de Doctorado*. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- 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.

- Hughes, L. E. y J. K. Lowry. 2010. Establishing a neotype for *Elasmopus rapax* Costa, 1853 and its presence as an invasive species in temperate Australian waters. *Journal of Crustacean Biology*, **30** (4): 699-709.
- Karaman, G. S. 1982. Family Gammaridae (245-364 p.). In: S. Ruffo (ed.), *The Amphipoda of the Mediterranean*. Part. 1. Gammaridea (Acanthonotozomatidae to Gammaridae). *Mémoires de l'Institut océanographique, Monaco*, **13**: 1-364.
- Knowles, L. L. y S. S. Bell. 1998. The influence of habitat structure in faunal-habitat associations in a Tampa Bay seagrass system, Florida. *Bulletin of Marine Science*, **62** (3): 781- 794.
- Krapp-Schickel, T. 2000. Pitfall genus *Maera* (Crustacea, Amphipoda, Melitidae). *Polskie Archiwum Hydrobiologii*, **47**: 413-440.
- Krapp-Schickel, T. 2008. What has happened with the *Maera*-clade (Crustacea, Amphipoda) during the last decade?. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, **32**: 3-32.
- Krapp-Schickel, T. y S. Ruffo. 1990. Marine amphipods of the Canary Islands with description of a new species of *Elasmopus*. *Miscellanea Zoologica*, **14**: 53-58.
- Krapp-Schickel T. y S. Ruffo. 2000. The *Maera quadrimana*- complex (Crustacea: Amphipoda: Melitidae) demands a new concept: *Quadrimaera* n. gen. (with description of three new species from Western Atlantic. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Botanica Zoologia*, **24**: 193-214
- Kunkel, B. W. 1910. The Amphipoda of Bermuda. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences*, **16**: 1-116.
- LeCroy, S.E. 2000. *An Illustrated Identification Guide to the Nearshore Marine and Estuarine Gammaridean Amphipoda of Florida. Volume 1. Families Gammaridae, Hadziidae, Isaeidae, Melitidae and Oedicerotidae*. Department of Environmental Protection, Florida, Tallahassee, 1: 1-196.
- LeCroy, S.E. 2002. *An Illustrated Identification Guide to the Nearshore Marine and Estuarine Gammaridean Amphipoda of Florida. Volume 2. Families Ampeliscidae, Amphiloichidae, Ampithoidae, Aoridae, Argissidae and Haustoriidae*. Department of Environmental Protection, Florida, Tallahassee, 2: 197-410.
- LeCroy, S.E. 2004. *An Illustrated Identification Guide to the Nearshore Marine and Estuarine Gammaridean Amphipoda of Florida. Volume 3. Families Bateidae,*

- Biancolinidae, Cheluridae, Colomastigidae, Corophiidae, Cyproideidae and Dexaminidae*. Department of Environmental Protection, Florida, Tallahassee, 3: 411-501.
- LeCroy, S.E. 2007. *An Illustrated Identification Guide to the Nearshore Marine and Estuarine Gammaridean Amphipoda of Florida. Volume 4. Families Anamixidae, Eusiridae, Hyaellidae, Hyalidae, Iphimediidae, Ischyroceridae, Lysianassidae, Megaluropidae and Melphidippidae*. Department of Environmental Protection, Florida, Tallahassee, 4: 502-614.
- LeCroy, S.E. 2011. *An Illustrated Identification Guide to the Nearshore Marine and Estuarine Gammaridean Amphipoda of Florida. Volume 5. Families Leucothoidae, Neomegamphopidae, Ochlesidae, Phliantidae, Phoxocephalidae, Platyschnopidae, Pleustidae, Podoceridae, Pontoporeiidae, Sebidae, Stenothoidae, Synopiidae and Talitridae*. Department of Environmental Protection, Florida, Tallahassee, 5: 615-816.
- Ledoyer, M. 1986. Faune mobile des herbiers de phanerogames marines (*Halodule* et *Thalassia*) de la Laguna de Terminos (Mexique, Campeche). II. Les Gammariens (Crustacea). *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, **13** (3): 171-200.
- Lowry J. K. y A. A. Myers. 2013. A phylogeny and classification of the Senticaudata subord. nov. (Crustacea: Amphipoda). *Zootaxa*, **3610** (1): 1-80.
- Martin, J. y G. Davis. 2001. *An updated classification of the recent Crustacea*. Natural History Museum. California.
- Martin-Del Pozzo, A. L. 1997. Geología (25-32 p.). In: E. González, R. Dirzo y R. Vogt (eds.) *Historia Natural de los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 647 pp.
- Mateus, A., E. Mateus y O. Afonso. 1986. Amphipodes Littoraux et de l'intérieur recueillis aux Acores pendant la Campagne "Biacores" (1971) sur le navire Jean Charcot. *Anais da Faculdade de Ciencias do Porto*, **65**: 87-126.
- McKinney, L. D. 1977. *The origin and distribution of shallow water gammaridean Amphipoda in the Gulf of Mexico and Caribbean Sea with notes on their ecology*. Texas A&M University, Austin, 400 pp.

- Méndez, M. del C. 2013. Complejidad Agregada del Hábitat de los Anfípodos asociados a los Bosques de *Sargassum* spp. en Bahía de la Paz, Baja California Sur. *Tesis de Maestría*. La Paz, B. C. S. Pp. 119.
- Min-Seop, K. y M. Gi-Sik. 2011. First Record of *Platorchestia monodi* (Crustacea: Amphipoda: Talitridae) from the Pacific Region. *Korean Journal of Systematic Zoology*, **27** (3): 205-212.
- Miyamoto, H. y H. Morino. 2004. Taxonomic studies on the Talitridae (Crustacea, Amphipoda) from Taiwan. II. The genus *Platorchestia*. Publications of the Seto Marine Biological Laboratory, **40**(1/2): 67-96.
- Monreal-Gómez, M. A., D. A. Salas-de-León y H. Velasco-Mendoza. 2004. La hidrodinámica del Golfo de México. Pp. 47-68. In: M. Caso, I. Pisanty y E. Ezcurra (eds.). *Diagnóstico Ambiental del Golfo de México*. Volumen I. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología e Instituto de Ecología, A. C. 84 pp.
- Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza. 84 pp.
- Morino, H. y R. Ortal. 1995. Two *Platorchestia* Species (Amphipoda, Talitridae) from Israel. *Crustaceana*, **68** (7): 824-832.
- Myers, A. A. 1977. Studies on the genus *Lembos* Bate. VI. Atlantic species: *L. dentischium* sp. nov., *L. kunkelae* sp. nov., *L. rectangularatus* sp. nov., *L. unicornis* Bynum y Fox. *Bolletino del Museo Civico di Storia Naturale Verona*, **4**: 125-154.
- Myers, A. A. 1982. Family Corophiidae (185-208 p.). In: S. Ruffo (ed.). The Amphipoda of the Mediterranean, Part 1. Gammaridea (Acanthonotozomatidae to Gammaridae). *Memoires del'Institut océanographique, Monaco* **13**: 1-364.
- Myers, A. A. 2009. Photidae (771-779 p.). In: J.K. Lowry y A. A. Myers (eds.), Benthic Amphipoda (Crustacea: Peracarida) of the Great Barrier Reef, Australia. *Zootaxa*, **2260**: 1-930.
- Myers, A. A. y J. K. Lowry. 2003. A phylogeny and a new classification of the Corophiidea Leach, 1814 (Amphipoda). *Journal of Crustacean Biology*, **23** (2): 443-485.
- Olivera-Rivera, J.J y M. S. Jiménez-Cueto. 1997. Composición, distribución y abundancia de los crustáceos peracáridos de la laguna de Yalahau, Quintana Roo. *AvaCient*, **23**: 26-31.

- Ortega, M., J. L. Godínez y G. Garduño. 2001. Catálogo de Algas Bénticas de las Costas Mexicanas del Golfo de México. *Cuadernos del Instituto de Biología* 34. Universidad Nacional Autónoma de México. 594 pp.
- Ortiz, M., A. Martín, I. Winfield, Y. Díaz y D. Atienza. 2004. *Clave Gráfica para la Identificación de las Familias, Géneros y Especies de los Anfípodos (Crustacea: Gammaridea) Marinos y Estuarinos del Atlántico Occidental Tropical*. Universidad Nacional Autónoma de México, Iztacala, México. Pp. 162. Ortiz, M., I. Winfield, E. Scheinvar y S. Cházaro. 2014. *Clave Gráfica para la Identificación de las Familias, Géneros y Especies de los Anfípodos (Crustacea: Gammaridea) Marinos y Estuarinos del Atlántico Occidental Tropical (2ed.)*. Universidad Nacional Autónoma de México, Iztacala, México. Pp. 234.
- Ortiz, M., A. Martínez y Y. J. Díaz. 2007. Lista y referencias de los crustáceos anfípodos (Amphipoda: Gammaridea) del Atlántico Occidental Tropical. *Revista de Biología Tropical*, **55** (002): 749-528.
- Paz-Ríos, C. E. y P. L. Ardisson. 2013. Benthic amphipods (Amphipoda: Gammaridea and Corophiidea) from the Mexican Southeast sector of the Gulf of Mexico: checklist, new records and zoogeographic comments. *Zootaxa*, **3635** (2): 137-173.
- Paz-Ríos, C. E., N. Simoes y P.L. Ardisson. 2013a. Records and observations of amphipods (Amphipoda: Gammaridea and Corophiidea) from fouling assemblages in the Alacranes Reef, Southern Gulf of Mexico. *Marine Biodiversity Records*, **6**: 1-16.
- Paz-Ríos, C. E., N. Simoes y P. L. Ardisson. 2013b. Intertidal and shallow water amphipods (Amphipoda: Gammaridea and Corophiidea) from Isla Pérez, Alacranes Reef, Southern Gulf of Mexico. *Nauplius*, **21** (2): 179-194.
- Ruffo, S., T. Krapp y M. F. Gable. 2000. The genus *Maera* (Crustacea: Amphipoda: Melitidae) from Bermuda. *Postilla*, **221**: 3-35.
- Sánchez, M. A. 1980. Ficoflora del sustrato rocoso dentro de las costas del Golfo de México, México. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, **29** (2): 347-350.
- Schellenberg, A. 1925. *Crustacea VIII: Amphipoda*, volumen 3. In: W. Michaelsen (ed.). Beitrage zur Kenntnis der Meeresfauna Westafrikas. L. Friedrichson & Co., Hamburg. 11-204 pp.
- Schellenberg, A. 1938. Litorale Amphipoden des Tropischen Pazifiks. *Kunglia Svenska vetenskapakademiens Handlingar*, (3), **16** (6): 1-105.

- Serejo, C. S. 1998. Taxonomy and distribution of the family Hyalidae (Amphipoda, Talitroidea) on the Brazilian coast (591-616 p.). *In*: F. R. Schram y J. C. Von Vaupel Klein (eds.). *Crustaceans and the Biodiversity Crisis. Proceedings of the Fourth International Crustacean Congress*. Amsterdam. 1028 pp.
- Serejo, C. S. 2004. Talitridae (Amphipoda, Gammaridea) from the Brazilian coastline. *Zootaxa*, **646**: 1-29.
- Shoemaker, C. R. 1914. Amphipods of the South Georgia Expedition. *Science Bulletin, Museum of the Brooklyn Institute of Arts and Sciences*, **2**: 73-77.
- Shoemaker, C. R. 1921. *Report on the amphipods collected by the Barbados-Antigua Expedition from the University of Iowa in 1918*. University of Iowa Studies in Natural History **9**: 99-102.
- Shoemaker, C. R. 1933. Two new genera and six new species of Amphipoda from Tortugas. *Papers from the Tortugas Laboratory*, **28** (15): 247-256.
- Smith, S. I. 1873. Crustacea, ex. Isopoda. *Report upon the invertebrate animals of Vineyard Sound and adjacent waters. U. S. Commission on Fish and Fisheries, Part 1, Report on the Condition of the Sea Fisheries of the South Coast of New England in 1871 and 1872*, 483 pp.
- Soto, M. y L. Gama. 1997. Climas (7-24 pp.). *In*: E. González, R. Dirzo y R. Vogt (eds.) *Historia Natural de los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 647 pp.
- Stebbing, T. R. R. 1899. Amphipoda from the Copenhagen Museum and other sources, part II. *The Transactions of the Linnean Society of London: Zoology*, (2)**8**: 395-432.
- Stebbing, T. R. R. 1906. *Amphipoda I: Gammaridae*. *Das Tierreich*, **21**. Pp. 1-806
- Stock, J. H. 1996. The genus *Platorchestia* (Crustacea, Amphipoda) on the Mid-Atlantic islands, with description of a new species from Saint Helena. *Miscel-lánia Zoológica*, **19** (1): 149-157.
- Stock, J. H. y C. K. Biernbaum. 1994. Terrestrial Amphipoda (Talitridae) from Ascension and Saint Helena (South Central Atlantic). *Journal of Natural History*, **28**: 795-811.
- Stout, V. R. 1913. Studies in Laguna Amphipoda. *Zoologische Jahrbucher, Systematik*, **34**: 633-659.

- Tararam, A. S., Y. Wakabara y F. P. P. Leite. 1986. Vertical distribution of amphipods living on algae of a Brazilian intertidal rocky shore. *Crustaceana*, **51** (2): 183-187.
- Thiel, M. y I. A. Hinojosa, 2009. Peracáridos --Anfípodos, Isópodos, Tanaidáceos y Cumáceos—(672-679 pp.). In: V. Häussermann y G. Förstera (eds.), *Fauna Marina Bentónica de la Patagonia Chilena*, Nature in Focus, Santiago de Chile. 1000 pp.
- Thomas, J. D. 1993. *Identification Manual for the Marine Amphipoda: (Gammaridea) I. Common Coral Reef and Rocky Bottom Amphipods of South Florida*. Florida Department of Environmental Protection, Tallahassee, Florida. 83 pp.
- Torres, G. y T. Calderón. 2006. Descripción de la Comunidad Bentónica (Fito y Zoo Bentos) Litoral de Fort Williams (Isla Greenwich- Antártida), durante el verano austral 2003-4. *Revista Tecnológica ESPOL*, **19** (1): 173-180.
- Vasallo, A., Y. Dávila, N. Luviano, S. Deneb-Amozurrutia, X. Vital, C. Conejeros, L. Vázquez y F. Álvarez. 2014. Inventario de invertebrados de la zona rocosa intermareal de Montepío, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, **85**: 349-362.
- Wakabara, Y., A. S. Tararam, M. T. Valério-Berardo, W. Duleba y F. P. P. Leite. 1991. Gammaridean and caprellidean fauna from Brazil. *Hydrobiologia*, **223**: 69-77.
- Walker, A. O. 1904. *Report on the Amphipoda collected by Professor Herdman at Ceylon in 1902*. Report to the Government of Ceylon on the Pearl Oyster Fisheries of the Gulf of Mannar, Supplementary Report, **17**: 229-300.
- Walker, A. O. 1909. Amphipoda Gammaridea from the Indian Ocean, British East Africa and the Red Sea. *Transactions of the Linnean Society of London, Series 2, Zoology*, **12**: 323-344.
- Winfield, I. C. 2005. Estudio monográfico de los anfípodos bentónicos de la plataforma continental y el mar profundo del sector suroccidental del Golfo de México y del Canal de Cozumel. *Tesis profesional de Doctorado*. Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 139 pp.
- Winfield, I. 2013. Catálogo de las especies de crustáceos anfípodos invasores del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV) y la actualización de la base de datos (CONABIO) de los anfípodos en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. **Informe final SNBI- CONABIO proyecto No. GN011**. México, D. F.

- Winfield, I. y M. Ortiz. 2003. *Anfípodos, un Enfoque Biológico*. Los Reyes Iztacala, México. 66 pp.
- Winfield, I. y E. Escobar-Briones. 2007. Anfípodos (Crustacea: Gammaridea) del sector norte del Mar Caribe: listado faunístico, registros nuevos y distribución espacial. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, **78**: 51-61.
- Winfield, I. y M. Ortiz. 2011. Crustáceos con bolsa incubadora (Crustacea: Malacostraca: Peracarida) (277-286 p.). In: V. Hernández-Ortiz (ed.), *La Biodiversidad en Veracruz, Estudio de Estado* (Vol. II, Diversidad de especies: conocimiento actual,). Editorial de Veracruz-CONABIO-Instituto de Ecología. XXX pp.
- Winfield, I., S. Cházaro-Olvera, M. Ortiz y U. Palomo-Aguayo. 2011. Lista actualizada de las especies de anfípodos (Peracarida: Gammaridea y Corophiidea) marinos invasores de México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, **46** (3): 349-361.
- Winfield, I., S. Cházaro-Olvera, G. Horta-Puga, M. A. Lozano-Aburto y V. Arenas-Fuentes. 2010. Macrocrustáceos incrustantes en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano: biodiversidad, abundancia y distribución. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, **80**: 165-175.

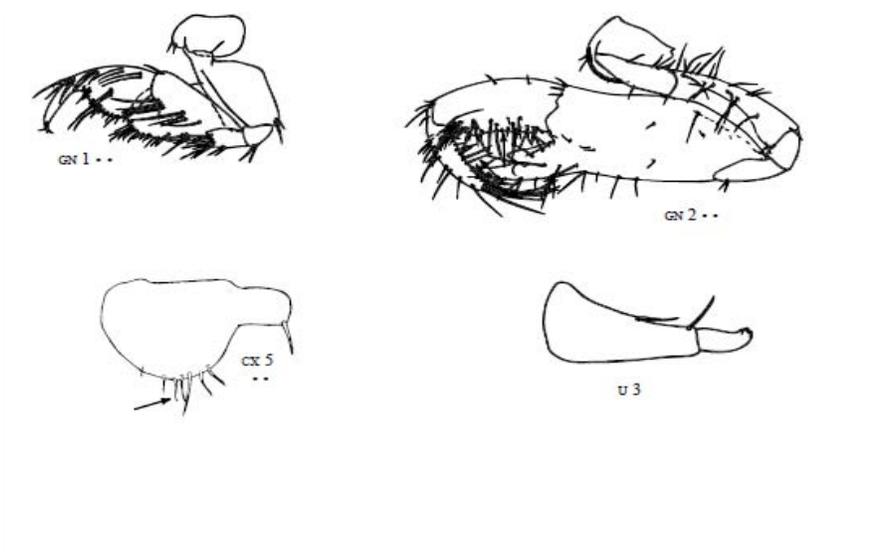


Figura 11. *Ericthonius brasiliensis*: Gn1, gnatópodo uno; Gn2, gnatópodo dos; Cx5, coxa cinco; U3, urópodo tres (modificado de LeCroy, 2007).

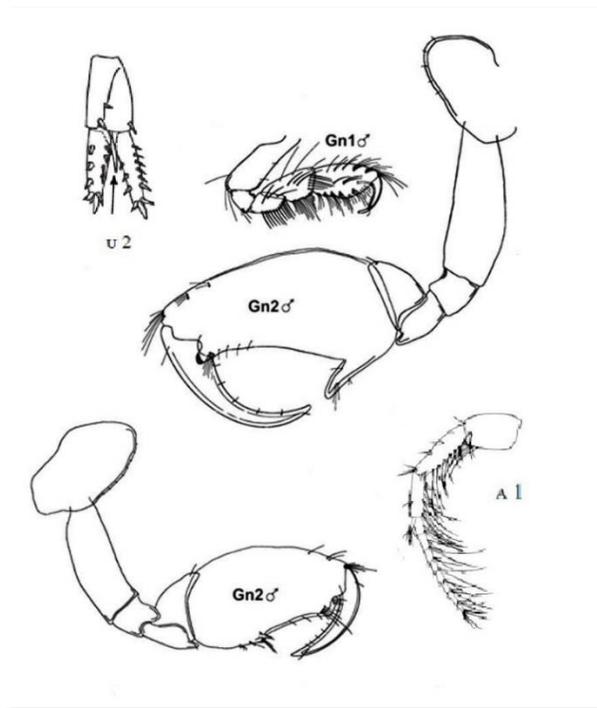


Figura 12. *Latigammaropsis togoensis*: U2, urópodo dos; Gn1, gnatópodo uno; Gn2, gnatópodo dos; A1, antena uno (modificado de Bakir *et al.*, 2007).

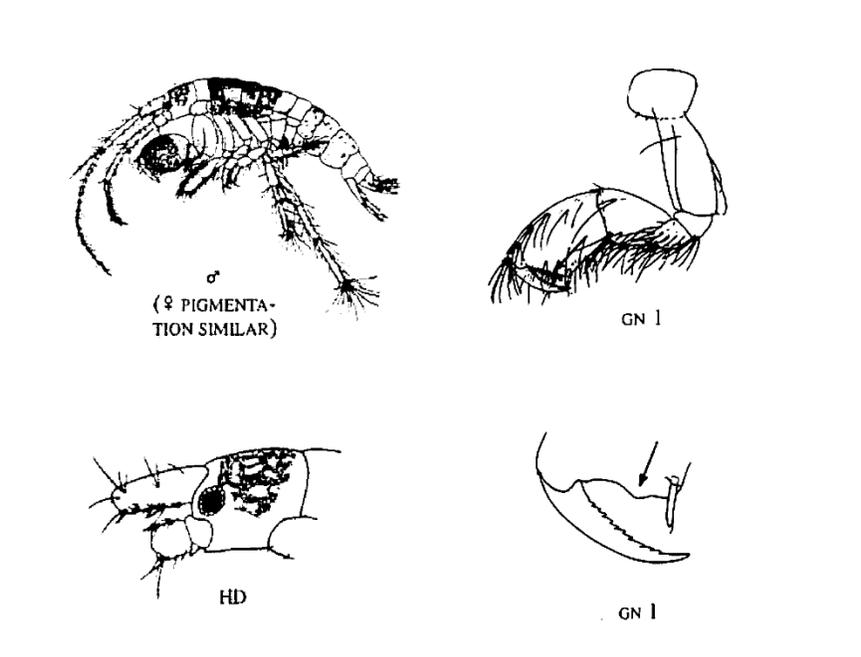


Figura 13. *Bemlos unicornis*: Gn1, gnatópodo uno; Hd, cabeza; Gn1, gnatópodo uno sin setas (modificado de LeCroy, 2002).

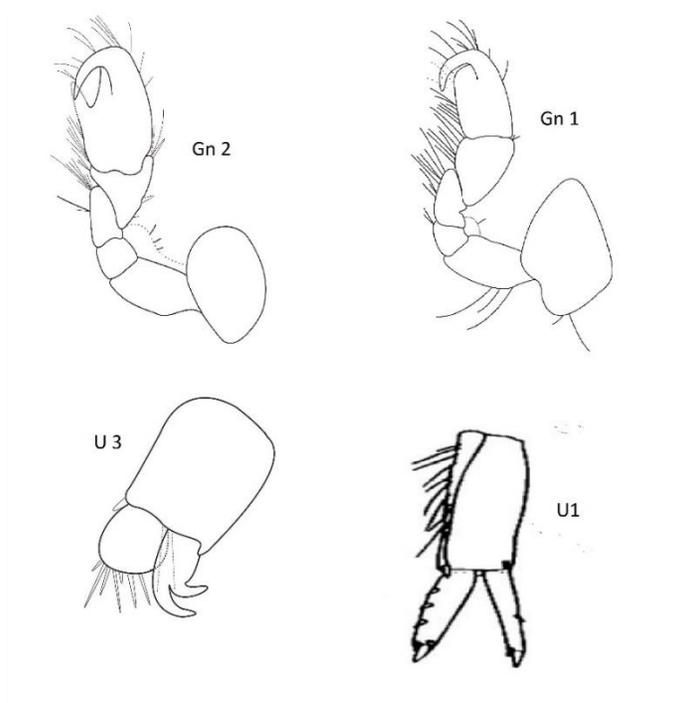


Figura 14. *Ampithoe pollex*: Gn2, gnatópodo dos; Gn1, gnatópodo uno; U3, urópodo tres; U1, urópodo uno. Urópodo uno tomado de LeCroy (2002).

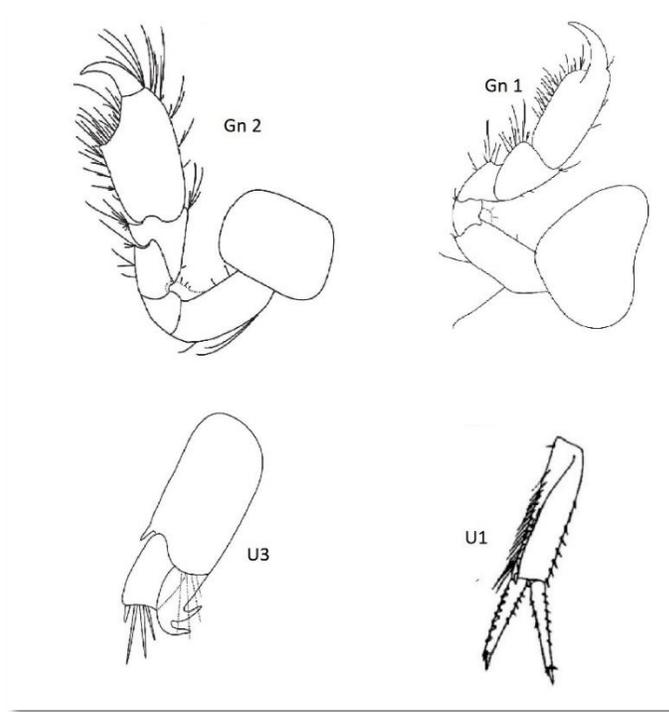


Figura 15. *Ampithoe ramondi*: Gn2, gnatópodo dos; Gn1, gnatópodo uno, U3, urópodo tres; U1, urópodo uno. Urópodo uno tomado de LeCroy (2002).

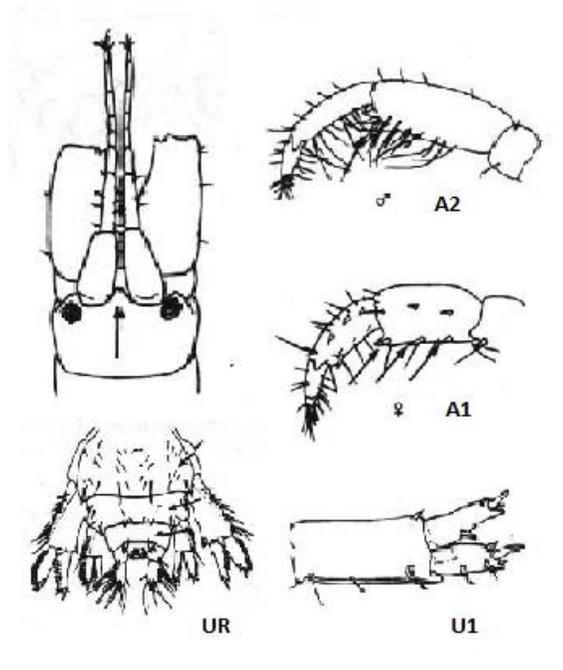


Figura 16. *Americorophium* sp.: A2, antena dos del macho; A1, antena dos de la hembra; UR, urosoma; U1, urópodo uno. Cabeza, mostrando el detalle del rostro (modificado de LeCroy, 2004).

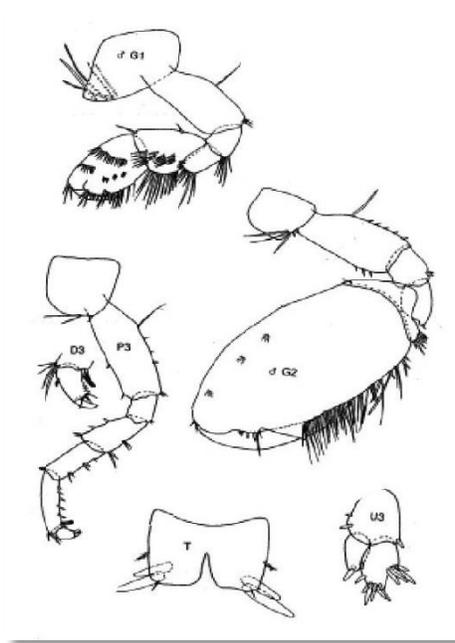


Figura 17. *Elasmopus spinidactylus*: Gn1, gnatópodo uno; Gn2, gnatópodo dos; P3, pereiópodo 3; D3, dáctilo del pereiópodo tres; T, telson; U3, urópodo tres (modificado de Appadoo y Myers, 2003).

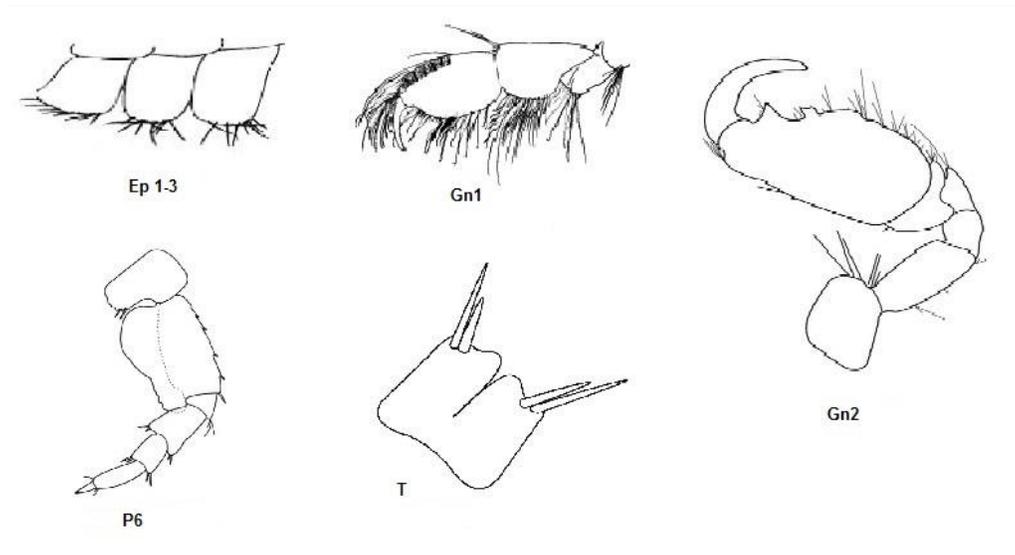


Figura 18. *Elasmopus rapax*: Ep1-3, epimerón 1-3; Gn1, gnatópodo uno; Gn2, gnatópodo dos; P6, pereiópodo seis; T, telson.

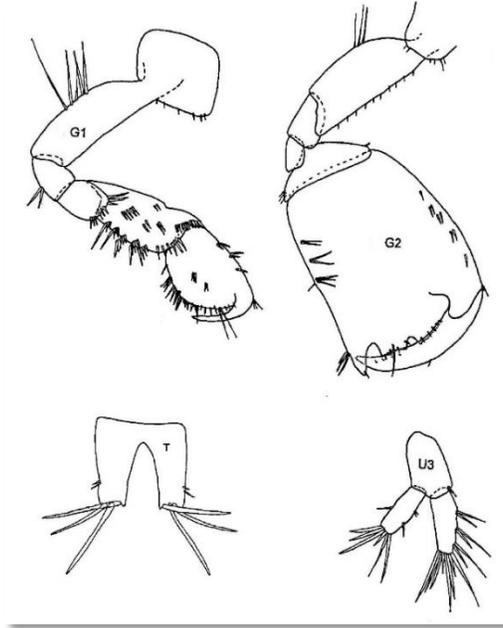


Figura 19. *Quadrimaera pacifica*: G1, gnatópodo uno; G2, gnatópodo dos; U3, uropodo tres; T, telson (modificado de Krapp-Schickel y Ruffo, 2000).

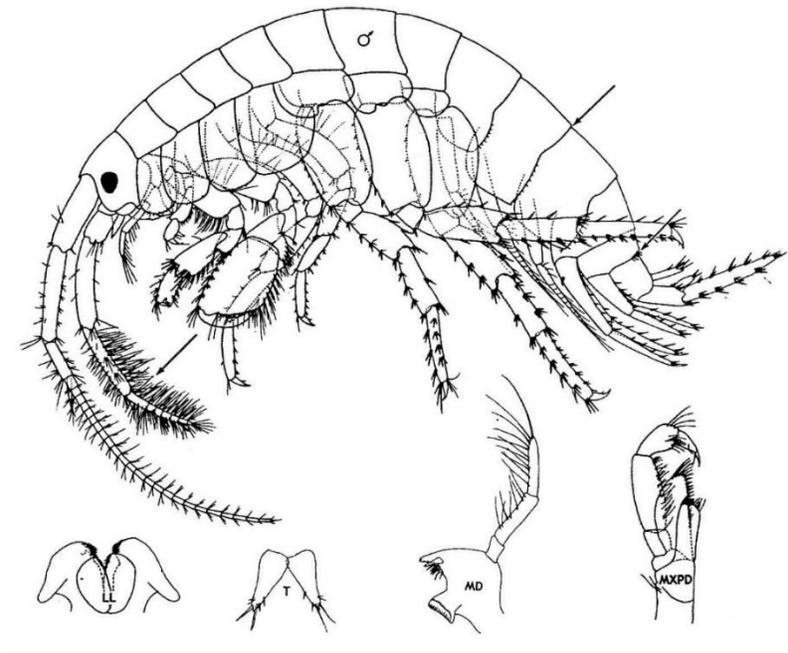


Figura 20. *Melita nítida*: LL, labio inferior; T, telson; Md, mandibula; Mxpd, maxilpedo (modificado de Bousfield, 1973).

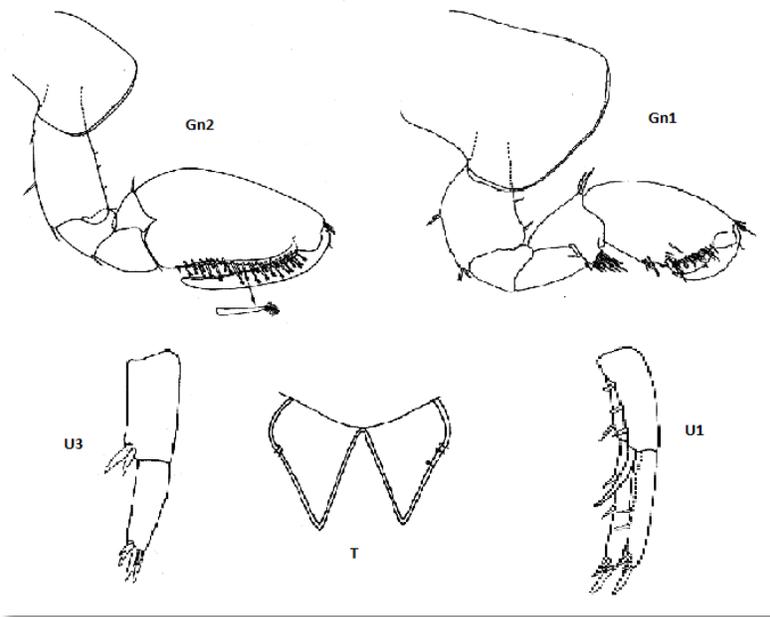


Figura 21. *Protohyale macrodactyla*: Gn2, gnatópodo dos; Gn1, gnatópodo uno; U3, urópodo tres; T, telson; U1, urópodo uno (modificado de Serejo, 1998).

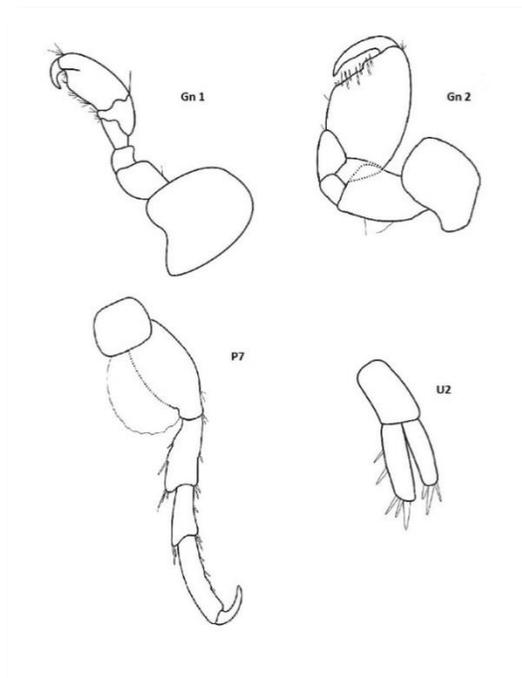


Figura 22. *Protohyale* sp.: Gn1, gnatópodo uno; Gn2, gnatópodo dos; P7, pereiópodo siete; U2, urópodo dos.

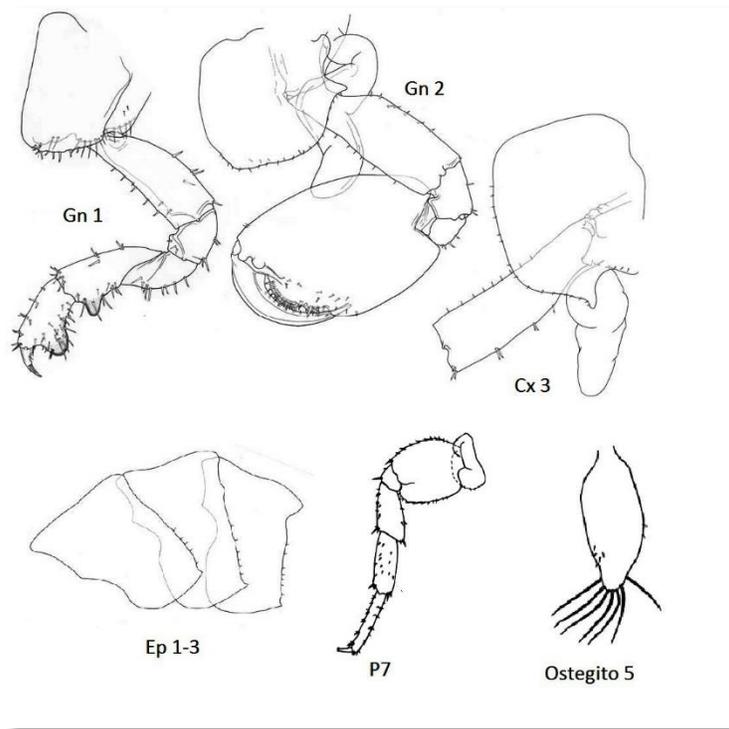


Figura 23. *Platorchestia monodi*: Gn1, gnatópodo uno; Gn2, gnatópodo dos; Cx3, coxa tres; Ep 1-3, epimerón uno-tres; P7, pereiópodo siete (modificado de Min-Seop y Gi-Sik, 2011).