



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA

Tanaidáceos (Crustacea: Peracarida) asociados a  
diferentes sustratos del Parque Nacional Sistema  
Arrecifal Veracruzano: biodiversidad, abundancia y  
distribución

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
B I Ó L O G A  
P R E S E N T A  
MÓNICA MARIEL ABARCA AVILA

DIRECTOR DE TESIS  
DR. MANUEL ORTIZ TOUZET



LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MÉXICO, MARZO 2012



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## **Dedicatoria**

- ◆ **A Dios por permitirme haber elegido esta hermosa carrera y haber logrado una de mis mayores metas.**
- ◆ **A mis padres por su amor y apoyo incondicional, sus consejos, regaños y consuelos ya que sin ellos esto tal vez no habría sido posible.**
- ◆ **A mi hermana por alegrarme los días con sus ocurrencias, su compañía, entusiasmo, sus consejos y apoyo en todo.**
- ◆ **A Uli por todo el amor y cariño que me ha dado y que me impulsa a seguir dando y buscando lo mejor de mí, además de estar presente a cada momento siempre con una valiosa sonrisa que hace milagros.**
- ◆ **A mis abuelitos, tíos y tías, primos y primas por todo el apoyo que me han dado siempre y por estar en todo momento cuando los necesito, dándome consejos y lo mejor de cada uno.**
- ◆ **A mis amigos Chris, Raquel, Magali y todos, por sus sabios consejos y regaños, por estar siempre que los necesito y porque de alguna manera gracias a ellos tengo todo lo que me hace feliz.**

## **Agradecimientos**

- ◆ **Al proyecto PAPIME-pe207311 y PAPIIT-IN229011 (UNAM) por los apoyos financieros otorgados en la colecta científica.**
- ◆ **A las autoridades de CONAPESCA-DGOPA (SAGARPA) y a la administración del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, por los permisos otorgados.**
- ◆ **Al Dr. Manuel Ortiz Touzet por ayudarme dirigiendo mi tesis transmitiéndome sus valiosos conocimientos y experiencia e impulsarme a seguir adelante con este trabajo.**
- ◆ **Al Dr. Ignacio Winfield por toda la ayuda y apoyo en todo momento y la oportunidad de aprender todo esto que se ha convertido en mi pasión.**
- ◆ **Al Dr. Sergio Cházaro por sus enseñanzas y apoyo durante este tiempo.**
- ◆ **Al Dr. Guillermo Horta Puga por sus regaños y enseñanzas que me han ayudado bastante a seguir adelante.**
- ◆ **Al Dr. José Luis Villalobos por tomar de su valioso tiempo para hacer la revisión de la tesis y ayudarme corrigiéndola.**
- ◆ **Al M. en C. Miguel Ángel Lozano Aburto por sus consejos y ayuda durante las colectas para este trabajo.**
- ◆ **A la Biol. Patricia Gómez por el apoyo en la identificación de las esponjas muestreadas.**
- ◆ **Al Biól. Ulises Palomo Aguayo por ser el autor de las fotografías presentadas en este trabajo.**

## Índice

<b>Dedicatoria</b> .....	<b>2</b>
<b>Agradecimientos</b> .....	<b>3</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>5</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>6</b>
<b>Antecedentes</b> .....	<b>8</b>
<b>Hipótesis</b> .....	<b>10</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>10</b>
<b>General</b> .....	<b>10</b>
<b>Particulares</b> .....	<b>10</b>
<b>Área de estudio</b> .....	<b>11</b>
<b>Material y Métodos</b> .....	<b>12</b>
<b>Trabajo de Campo</b> .....	<b>12</b>
<b>Trabajo de Laboratorio</b> .....	<b>13</b>
<b>Trabajo de Gabinete</b> .....	<b>13</b>
<b>Resultados</b> .....	<b>14</b>
<b>Listado taxonómico de los tanaidáceos del sector norte del Parque Nacional</b>	
<b>Sistema Arrecifal Veracruzano</b> .....	<b>14</b>
<b>Discusión</b> .....	<b>20</b>
<b>Conclusiones</b> .....	<b>24</b>
<b>Anexo</b> .....	<b>26</b>
<b>Literatura citada</b> .....	<b>28</b>

## Resumen

El objetivo del presente trabajo fue analizar la biodiversidad, la distribución y la abundancia de los tanaidáceos asociados a esponjas, fondos suaves y de pedacera de coral del sector norte del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. Las muestras se colectaron en los arrecifes Anegada de Adentro, Blanquilla, Galleguilla, Isla Pájaros e Isla Verde, utilizando buceo SCUBA. Una vez recolectados los sustratos se guardaron en bolsas de plástico con unas gotas de formol-alcohol al 70%, el agua se filtró y los organismos se separaron colocándolos en frascos de plástico con alcohol al 70%, debidamente etiquetados. Posteriormente, se identificaron hasta el taxón más cercano al específico. Se obtuvieron un total de 1723 organismos pertenecientes a 9 familias, 18 géneros y 29 especies, distribuidas predominantemente en fondos suaves. De las 29 especies identificadas, *Hargeria* sp., *Leptochelia dubia* y *Pseudonototanaïs* sp. pertenecientes a la familia Leptocheliidae, se presentaron en los tres sustratos y en los cinco sitios de muestreo; dicha familia es la de mayor riqueza específica con 6 especies. En cuanto a los sitios de muestreo, los lugares con mayor diversidad y riqueza de especies fueron: Anegada de Adentro e Isla Verde, éste último se destaca por tener una mayor abundancia de organismos con respecto a los demás sitios. Se obtuvieron 8 nuevos registros para el Golfo de México y 13 especies que presentaron una ampliación del ámbito geográfico.

## Introducción

Los crustáceos son un grupo importante de artrópodos con una distribución amplia superando frecuentemente en número y riqueza específica a otros invertebrados. Estos organismos habitan en todas las profundidades en aguas marinas, salobres y epicontinentales (Rupert y Barnes, 1996; Brusca y Brusca, 2005).

Hay una gran variedad de tamaños de crustáceos, desde micras como *Stygotantulus stocki* Boxshall y Lincoln, 1983, de solo 94  $\mu\text{m}$ , hasta algunos de 4 m aproximadamente, como el cangrejo araña gigante *Macrocheira kaempferi* Temminck, 1836 (Martin y Davis, 2001).

El cuerpo de los crustáceos generalmente se divide en 3 tagmas: cefalón, pereión que se fusionan para formar un cefalotórax, y pleón (abdomen). El cefalón cuenta con 5 pares de apéndices: anténulas, antenas, mandíbulas, maxílulas y maxilas; así como ojos compuestos. En el pereión se encuentran los maxilípedos con función alimenticia, y el resto de los pereiópodos con función locomotora. En el pleón se presentan los pleópodos con función natatoria o relacionada con la reproducción. Los gonóporos se encuentran ubicados en la parte posterior del tórax o en la parte anterior del abdomen. La última somita del abdomen presenta los urópodos (Brusca y Brusca, 2005).

El cuerpo de los crustáceos está cubierto por un exoesqueleto formado de quitina que les da soporte y protección. Ésta es una de las características taxonómicas para identificarlos de otros artrópodos ya que en algunos se llega a dar una depositación de sales calcáreas (mineralización) en la parte externa de la procutícula que les proporciona mayor dureza. El caparazón puede o no cubrir la región cefálica y en ocasiones puede presentar ornamentaciones como espinas o protuberancias, además, de tener pigmentos ubicados en la cutícula o en los cromatóforos, dándoles una coloración roja, anaranjada, azul o policromada (Rupert y Barnes, 1996).

Dentro de los crustáceos, existe un grupo numeroso de la macrofauna bentónica, el Orden Tanaidacea, perteneciente al Superorden Peracarida (el cual representa el 50% del total de los crustáceos aproximadamente) y a la Subclase Malacostraca (Suárez-Morales *et al.*, 2004). Este grupo de peracáridos, fue dividido por Sieg (1980) en cuatro Subórdenes: Anthracocaridomorpha (extinto), Apseudomorpha, Neotanaidomorpha y Tanaidomorpha. Las familias más representativas son: Anarthuridae Lang, 1971, Pseudotanaidae Sieg, 1973, Paratanaidae Lang, 1949, Tanaidae Dana, 1849, Nototanaidae Sieg, 1973 y Leptocheliidae Lang, 1973 (Sieg y

Heard, 1989; Suárez-Morales *et al.*, 2004; Hernández-Robles y Escobar-Briones, 2008 y Heard y Anderson, 2009).

En los tanaidáceos, la abundancia de las especies se mantiene o incrementa con el aumento de la profundidad, logrando tener en el talud continental y en la planicie abisal densidades mayores a 140 000 ind.m<sup>-2</sup> (Hernández-Robles y Escobar-Briones, 2008). Debido a su abundancia, los organismos de este orden pueden ser considerados como indicadores de zonas batimétricas (Hernández-Robles y Escobar-Briones, 2008); además de ser indicadores potenciales de contaminación, ya que incluyen especies sensibles y menos tolerantes a la disminución del oxígeno, al incremento de la materia orgánica, y a las variaciones de la temperatura y salinidad. Son de los primeros organismos en desaparecer ante una perturbación ambiental (Suárez-Morales *et al.*, 2004). También son importantes debido a que juegan un papel significativo en las cadenas tróficas como presa de otros invertebrados, peces marinos y estuarinos y aves costeras (Heard y Anderson, 2009).

En cuanto a la morfología, las características que los distinguen de otros grupos de peracáridos son: cuerpo más o menos cilíndrico o aplanado dorsoventralmente, tallas de 1 a 37 mm, primeras dos somitas torácicas fusionados al cefalón (cefalotórax), última somita abdominal fusionada con el telson (pleotelson). Presentan un par de quelípedos y seis pleonitos libres; además el dimorfismo sexual es evidente en el macho ya que tiene un quelípodo más desarrollado (Suárez-Morales *et al.*, 2004). No presentan estadios larvarios, sólo tienen etapas juveniles llamadas mancas cuyo desarrollo previo se lleva a cabo en el marsupio (Hernández-Robles y Escobar-Briones, 2008).

Los miembros de este orden habitan desde la zona intermareal hasta el mar profundo, desde los polos hasta las regiones tropicales del mundo (Heard y Anderson, 2009), también se encuentran en diferentes sustratos presentando en su mayoría una distribución por parches. En aguas someras la Familia Tanaidae está asociada con algas y colonias de hidróides, y la Familia Paratanaidae se encuentra en fondos arenosos. Por su parte, las Familias Nototanaidae y Apseudidae tienen preferencia por los fondos lodosos; Nototanaidae es característica del mar profundo y abunda en ambientes con sedimentos finos como arcillas y limos (Hernández-Robles y Escobar-Briones, 2008). Los tanaidáceos también están presentes en los arrecifes de coral debido a las características particulares de este ecosistema, ya que estas formaciones comprenden una serie de biotopos y hábitats asociados, distribuidos generalmente en forma de mosaico, que proveen de una gran cantidad de sustratos como sedimentos, pedacera coralina, rocas, algas, pastos, esponjas, octocorales, etc. (Díaz *et al.*, 2001).

El estudio de los tanaidáceos es complicado ya que su tamaño pequeño dificulta la identificación hasta nivel de especie, además de que la información especializada que se tiene es escasa, está dispersa o es confusa. El conjunto de estos y otros factores han contribuido a que haya poco interés en este orden, por lo que con este trabajo se pretende incrementar el conocimiento que se tiene de ellos, proporcionando datos acerca de la biodiversidad, distribución y abundancia en fondos suaves, pedacera de coral y en esponjas.

## **Antecedentes**

Dentro de los trabajos más importantes para el estudio de los tanaidáceos se encuentra el de Gardiner (1975) quien realizó un completo análisis a cerca de la Familia Neotanaidae característica de mar profundo, describiendo su historia de vida poniendo especial atención en el desarrollo postmarsupial, su ecología y una clarificación de su sistemática.

El primer reporte de tanaidáceos para el Golfo de México fue el de Richardson en 1905 para *Apseudes propinquus* (*Hoplomachus propinquus*) en la costa oeste de Florida, 61 años después se reportó la segunda especie *Apseudes spinosus* Dawson, 1966 para el norte del Golfo.

A partir de 1982 Ogle *et al.*, comenzaron una serie de publicaciones para dar a conocer nueva información de la zoogeografía, taxonomía, sistemática y ecología de los tanaidáceos en el Golfo de México (Ogle *et al.*, 1982; Winfield y Franco, 1992).

Sieg *et al.*, (1982) presentaron la redescrición de *Halmyrapseudes bahamensis* Bacescu y Guțu, 1974, la cual se reportó en dos localidades al noreste del Golfo de México.

Sieg y Heard (1983) reportaron la aparición de *Teleotanaïs gerlachi* Lang, 1956 en el este del Golfo de México, la cual solo estaba registrada en Brazil y El Salvador, además presentaron su diagnosis e ilustraciones de dicha especie. En (1985) describieron a *Nototanoides trifurcatus*, una nueva especie perteneciente a la familia Nototanaidae Sieg, 1976, además realizaron una clave para género de dicha familia.

Sieg en 1986, publicó un artículo acerca de la distribución de los tanaidáceos donde realiza una sinopsis de los datos que se conocen y sugerencias acerca de los posibles patrones de distribución en todo el mundo, presenta un listado de las especies encontradas en cada región zoogeográfica que propuso para su análisis, además menciona el origen de los tanaidáceos en el Golfo de México.

En (1988) Sieg y Heard reportaron en el Golfo de México, cerca de las aguas de Florida Keys, tres especies: *Iungentitanais primitivus* Sieg, 1973; *Pseudotanaais mortenseni* Sieg, 1973 y *P. mexicolpos*, ésta última fue especie nueva, también presentaron una clave para géneros y especies del mundo pertenecientes a la familia Pseudotanaidae Sieg, 1976. En 1989 presentaron el sexto trabajo de la serie Tanaidáceos del Golfo de México, en donde colectaron dos nuevas especies pertenecientes a la familia Leptocheliidae Lang, 1973, las cuales fueron asignadas al género *Mesotanaais* Dollfus, 1987, estas fueron encontradas en la plataforma continental del este del Golfo de México.

En la última década varios autores han contribuido al estudio de los tanaidáceos, tal es el caso de Guţu (2002) que describió dos especies nuevas en el Golfo de México pertenecientes a la familia Metapseudidae y al género *Calozodion* Gardiner, 1973 y describió una nueva diagnosis para algunos géneros. En ese mismo año Guţu y Heard describieron un nuevo género y cuatro especies de las familias Parapseudidae y Sphyrapidae pertenecientes al Golfo de México y Mar Caribe.

Suárez-Morales *et al.* (2004), aportaron conocimientos básicos de la composición y taxonomía de los tanaidáceos del Atlántico Tropical Noroccidental (sur y centro del Golfo de México y Mar Caribe Mexicano), obteniendo que el suborden Tanaidomorpha fue representado con el mayor número de familias para el Golfo y el suborden Apseudomorpha para el Caribe. Además observaron que en el Golfo de México los tanaidáceos son más abundantes en la zona del talud y la elevación continental.

Hernández-Robles y Escobar-Briones (2008) efectuaron un estudio para destacar la importancia de los crustáceos en el Golfo de México describiendo el patrón de distribución de los Tanaidáceos en el gradiente batimétrico.

Para el Mar Caribe, existen varios trabajos sobre el grupo tales como los realizados por Guţu (2006, 2009) en los cuales describe un nuevo taxón para el suborden Apseudomorpha. También Guţu y Ortiz en el 2009, describieron un género y dos especies nuevas de metapséuidos para el sur de Cuba.

Heard y Anderson (2009) integraron un listado taxonómico de las 73 especies de tanaidáceos que hasta ahora se han citado para el Golfo de México mencionando su hábitat, en que lugares se encontraban y en qué regiones del Golfo de México se presentaron.

En cuanto a trabajos realizados en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano se encuentra el de Winfield *et al.*, 2010, donde analizaron la biodiversidad y los patrones de abundancia y distribución de los macrocrustáceos incrustantes,

registros nuevos y ampliaciones del ámbito geográfico. Dentro de los nuevos registros en el Golfo de México, mencionan dos especies de tanaidáceos *Sinelobus stanfordi* y *Zeuxo kurilensis*.

## **Hipótesis**

Los tanaidáceos constituyen uno de los grupos más importantes, pero menos conocidos del bentos. En el caso del Golfo de México, los trabajos realizados acerca de estos son escasos, por lo tanto, el presente documento aportará más información acerca de la biodiversidad, distribución y abundancia de dichos microcrustáceos, en relación con los siguientes sustratos: esponjas, fondo suave y pedacera de coral. Debido a las características fisiográficas de estos últimos, se espera obtener una mayor riqueza de especies asociadas al fondo suave, pertenecientes a las familias Leptocheliidae, Metapseudidae y Apseudidae.

## **Objetivos**

- General
  - Analizar la biodiversidad, la distribución y la abundancia de los tanaidáceos asociados a esponjas, fondos suaves y pedacera de coral del sector norte del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano.
  
- Particulares
  - Identificar a los ejemplares de estudio hasta el taxón más cercano al específico.
  - Describir la distribución y abundancia de los taxa reconocidos en los diferentes sustratos.
  - Discutir sobre la distribución y abundancia de las formas reconocidas con respecto a los diferentes sustratos.

## Área de estudio

El Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV) se localiza en la plataforma occidental del Golfo de México, en la porción central del litoral veracruzano, sobre la plataforma continental y frente a las costas de los municipios de Veracruz, y Boca del Río (Jiménez *et al.*, 2007).



Está delimitado por las coordenadas 19° 00.0' y 19° 16.0' N y 95° 45.0' y 96° 12.0' W, cubriendo una superficie de 520 km<sup>2</sup> (Winfield *et al.*, 2007). Es un ecosistema formado por más de 20 bancos arrecifales (Winfield *et al.*, 2008), además de bajos e islas situados en la porción interna de la plataforma continental del Golfo de México, que se elevan desde profundidades cercanas a los 40 m (Instituto Nacional de Ecología, 2007). Está dividido en dos sectores: norte, frente al puerto de Veracruz, representando al menos un tercio del parque nacional con 10 arrecifes poco profundos y sur, ubicado en Antón Lizardo, el cual es caracterizado por 12 bajos y un área más grande que la porción norte (Winfield *et al.*, 2007). Ambos grupos están separados por

la desembocadura del río Jamapa, en Boca del Río (Gómez, 2007). Durante mayo y junio se ha reportado que la temperatura de la superficie del agua es de 26.6°C y la salinidad de 35.98 unidades (Winfield *et al.*, 2007).

El PNSAV presenta sustratos como cayos e islas de arena calcárea, y se caracterizan por el componente geológico de depositación de carbonato de calcio generado por corales, moluscos, foraminíferos y algas en fondos con temperatura menor a 18°C, dichos sustratos se distinguen por tener una iluminación elevada y de buena calidad, una saturación elevada de aragonita, salinidad marina estable y una concentración baja de nutrientes disueltos en el agua marina. La tolerancia a los factores fisicoquímicos que influyen en la formación de arrecifes de coral determina los patrones de distribución que puedan presentar los organismos que son característicos del arrecife (Caso *et al.*, 2004).

El PNSAV, está declarado como área natural protegida con aproximadamente 52,000 Ha, representa el sistema arrecifal de mayor tamaño en la región centro del Golfo de México, es una de las áreas de mayor biodiversidad potencial en el país y es sustento de pesquerías de importancia comercial, extracción de materiales para la elaboración de artesanías así como para actividades turísticas (Jiménez *et al.*, 2007). Es el segundo complejo arrecifal más importante en la zona económica exclusiva del territorio nacional (Winfield *et al.*, 2008).

La característica principal física común entre los arrecifes de las costas veracruzanas, es su posición y forma, que se alarga en sentido noroeste a sureste en función de la dirección de las corrientes (Mateo *et al.*, 1996). El efecto de la topografía en la circulación de las corrientes forma dos remolinos: ciclónico, que induce un área de alta productividad por el constante bombeo de los nutrientes del fondo a la superficie y, anticiclónico, que produce áreas de baja productividad y son oligotróficas (Salas *et al.*, 2009).

## **Material y Métodos**

### **Trabajo de Campo**

Los ejemplares de tanaidáceos para este estudio provienen de muestreos realizados en los arrecifes Anegada de Adentro, Blanquilla, Galleguilla, Isla Pájaros e Isla Verde, ubicados en el sector norte del PNSAV (Fig. 1), durante el verano de 2007, 2008 y 2009. Se recolectaron los crustáceos asociados a distintos tipos de sustrato como pedacera de coral, esponjas marinas y fondos suaves, utilizando el buceo

SCUBA como herramienta. Para la recolección de la pedacería se seleccionaron los lugares donde abunda este material y se obtuvieron algunos fragmentos. Las esponjas se recolectaron manualmente en diferentes profundidades, tratando de que fueran de diferentes características como tamaño y especie, se utilizó un cuchillo para desprenderlas. Finalmente, el sustrato suave se recolectó realizando un núcleo en la arena de 15 cm. Una vez que se obtuvieron los sustratos se guardaron en bolsas de plástico y se les agregó unas gotas de formol-alcohol al 70% para incitar a los organismos a salir de las cavidades y la arena; el agua se filtró y los organismos se separaron colocándolos en frascos de plástico con alcohol al 70%, debidamente etiquetados. Lo mismo se hizo con las esponjas para preservarlas y trasladarlas al laboratorio para su posterior identificación y análisis.

### **Trabajo de Laboratorio**

Dentro del Laboratorio de Crustáceos de la FES-Iztacala, las esponjas fueron seccionadas para obtener los organismos que se encontraban dentro de los canales; en cuanto a la pedacería de coral, ésta se fragmentó y enjuagó para obtener la mayor cantidad de ejemplares posibles. Para los fondos suaves se realizó una filtración con una malla de aproximadamente 1 mm de luz, para deshacerse de las partículas más grandes. Posteriormente se observó al microscopio y se separaron los organismos tomando en cuenta las características diagnósticas de los tanaidáceos. Para la determinación taxonómica se emplearon microscopios estereoscópicos y ópticos, además de las claves específicas de Sieg y Heard (1988), Guțu (1996), Heard *et al.*, (2004), Suárez-Morales *et al.*, (2004), para ubicarlos en el taxón más cercano al específico. También se fotografiaron algunos ejemplares, dichas fotos fueron tomadas por el Biól. Ulises Palomo Aguayo (Anexo). Cabe mencionar que la mayoría de los organismos fueron sexados, sin embargo, los pertenecientes al suborden Apeudomorpha fueron complicados ya que las características que los definen como macho o hembra no son fáciles de observar, excepto por las hembras ovígeras.

### **Trabajo de Gabinete**

Se describió la riqueza específica, abundancia y distribución de los organismos con respecto a los sitios de muestreo y a los sustratos, apoyándose en una base de datos generada con los valores obtenidos. También se realizó un listado taxonómico de las especies presentes en el área de estudio de acuerdo al arreglo propuesto por

Anderson (2011 a), una representación gráfica de la abundancia con relación al número de organismos por familia, sitio y sustrato. Para los nuevos registros y ampliaciones geográficas se incluyó la comparación entre los sitios donde se encontraban y su actual distribución.

## Resultados

Se obtuvieron un total de 1,723 organismos pertenecientes a 9 familias, 18 géneros y 29 especies, predominantes en el fondo suave, siendo éste el sustrato con mayor abundancia de organismos (Fig. 2). De las 29 especies, tres (*Hargeria* sp., *Leptochelia dubia* Krøyer, 1842a y *Pseudonototanaïs* sp.) pertenecientes a la familia Leptocheliidae se presentaron en los tres sustratos y en los cinco sitios de muestreo considerándose las más comunes dentro del área de estudio, dicha familia es la de mayor riqueza específica (Tabla 2) y abundancia de organismos (Fig. 3). También se encontraron especies pertenecientes a un solo sustrato, estas corresponden a las familias Apseudidae, Kalliapseudidae, Nototanaidae, Pseudotanaidae, Tanaisiidae y Teleotanaidae principalmente. En cuanto a los sitios de muestreo, los lugares con mayor diversidad y riqueza de especies fueron: Anegada de Adentro e Isla Verde, éste último también se destaca por tener una mayor abundancia de organismos con respecto a los demás sitios (Fig. 4).

### **Listado taxonómico de los tanaidáceos del sector norte del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, con base en la clasificación de Anderson (2011a).**

Superorden Peracarida Calman, 1904

Orden Tanaidacea Dana, 1849

Suborden Apseudomorpha Sieg, 1980c

Superfamilia Apseudoidea Leach, 1814

Familia Apseudidae Leach, 1814

Subfamilia Apseudinae Leach, 1814

Género *Apseudes* Leach, 1814

1. *Apseudes bermudeus* Bacescu, 1980
2. *Apseudes* sp.

Familia Kalliapseudidae Lang, 1956c

Subfamilia Hemikalliapseudinae Guțu, 1972

Género *Hemikalliapseudes* Lang, 1956c  
 3. *Hemikalliapseudes* sp.

Subfamilia Kalliapseudinae Lang, 1956c  
 Género *Kalliapseudes* Stebbing, 1910b  
 4. *Kalliapseudes* sp.

Género *Mesokalliapseudes* Lang, 1956c  
 5. *Mesokalliapseudes bahamensis* Sieg, 1982a

Subfamilia Tanapseudinae Bacescu, 1978a  
 Género *Psammokalliapseudes* Lang, 1956a  
 6. *Psammokalliapseudes granulosus* Brum, 1973  
 7. *Psammokalliapseudes* sp.

Familia Metapseudidae Lang, 1970a  
 Subfamilia Chondropodinae Guțu, 2008a  
 Género *Calozodion* Gardiner, 1973c  
 8. *Calozodion multispinosum* Guțu, 1984  
 9. *Calozodion wadei* Gardiner, 1973c  
 Género *Hoplomachus* Guțu, 2002b  
 10. *Hoplomachus propinquus* Richardson, 1902

Subfamilia Synapseudinae Guțu, 1972  
 Género *Synapseudes* Miller, 1940  
 11. *Synapseudes* sp.

Suborden Tanaidomorpha Sieg, 1980c  
 Superfamilia Paratanaoidea Lang, 1949  
 Familia Leptocheliidae Lang, 1973  
 Subfamilia Leptocheliinae Lang, 1973  
 Género *Hargeria* Lang, 1973  
 12. *Hargeria* sp.

Género *Leptochelia* Dana, 1849  
 13. *Leptochelia dubia* Krøyer, 1842a  
 14. *Leptochelia forresti* Stebbing, 1896a  
 15. *Leptochelia longimana* Shiino, 1963  
 Género *Pseudoleptochelia* Lang, 1973  
 16. *Pseudoleptochelia* sp.

Género *Pseudonototanaïs* Lang, 1973  
 17. *Pseudonototanaïs* sp.

Familia Nototanaidae Sieg, 1976a

- Género *Nototanooides* Sieg & Heard, 1985
18. *Nototanooides trifurcatus* Sieg & Heard, 1985
- Familia Pseudotanaidae Sieg, 1976a
- Subfamilia Pseudotanainae Sieg, 1976a
- Género *Pseudotanais* Sars, 1882a
- Subgénero *Akanthinotanaeis* Sieg, 1977a
19. *Pseudotanais (Akanthinotanaeis) gerlachi* Sieg, 1977a
20. *Pseudotanais (Akanthinotanaeis) cf. malayensis* Sieg, 1977a
21. *Pseudotanais (Akanthinotanaeis) mortenseni* Sieg, 1977a
- Subgénero *Pseudotanais* Sars, 1882a
22. *Pseudotanais (Pseudotanais) mexicolpos* Sieg & Heard, 1988
23. *Pseudotanais (Pseudotanais) cf. oculatus* Hansen, 1913
- Familia Tanaissuidae Bird & Larsen, 2009
- Género *Tanaissus* Norman & Scott, 1906
24. *Tanaissus psammophilus* Wallace, 1919
25. *Tanaissus* sp.
- Familia Teleotanaidae Bamber, 2008c
- Subfamilia Teleotanainae Bamber, 2008c
- Género *Teleotanaeis* Lang, 1956a
26. *Teleotanaeis gerlachi* Lang, 1956a
- Superfamilia Tanaoidea Dana, 1849
- Familia Tanaidae Dana, 1849
- Subfamilia Pancolinae Sieg, 1980a
- Tribu Anatanaini Sieg, 1980a
- Género *Anatanaeis* Nordenstam, 1930
27. *Anatanaeis* sp.
- Género *Zeuxo* Templeton, 1840
- Subgénero *Parazeuxo* Sieg, 1980a
28. *Zeuxo (Parazeuxo) coralensis* Sieg, 1980a
29. *Zeuxo (Parazeuxo) kurilensis* Kussain & Tzareva, 1974a

**Tabla 2.** Distribución de las especies de tanaidáceos del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, sector Norte.

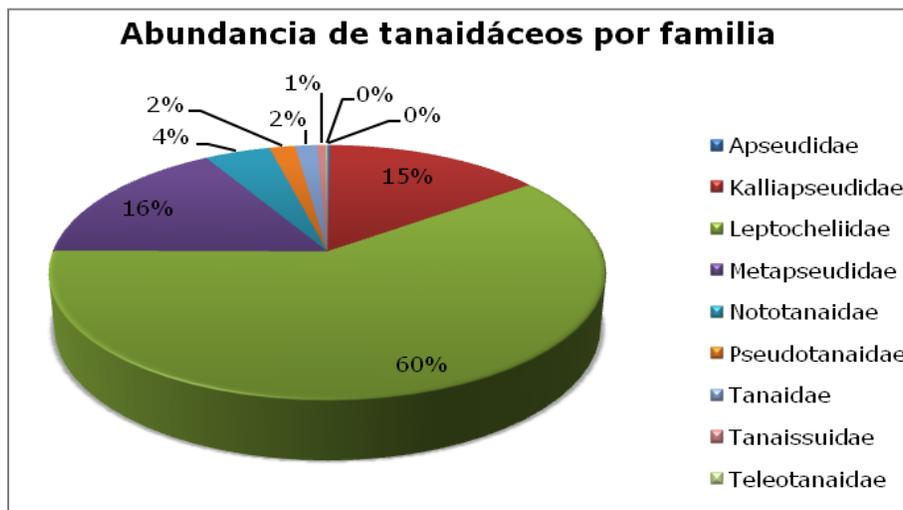
Suborden	Familia	Género	Especie	Sustrato	Distribución en el sector norte del PNSAV	Distribución en el Golfo de México	
Apseudomorpha Sieg, 1980c	Apseudidae Leach, 1814	<i>Apseudes</i> Leach, 1814	<i>Apseudes bermudeus</i> Bacescu, 1980*	E	AA	N, SE	
			<i>Apseudes</i> sp.	E	B	N, NE, SE	
	Kalliapseudidae Lang, 1956c	<i>Hemikalliapseudes</i> Lang, 1956c	<i>Hemikalliapseudes</i> sp.**	FS	IV	-	
			<i>Kalliapseudes</i> Stebbing, 1910b	FS	AA, IP, IV	N, NE, SE	
			<i>Mesokalliapseudes</i> Lang, 1956c	FS	IV	NE, SE	
			<i>Psammokalliapseudes</i> Lang, 1956a	FS	AA, IV	NE, SE	
			<i>Psammokalliapseudes</i> sp.	FS	IV	NE, SE	
			<i>Calozodion</i> Gardiner, 1973c	PC, FS	AA	NE, SE	
	Metapseudidae Lang, 1970a	<i>Calozodion</i> Gardiner, 1973c	<i>Calozodion multispinosum</i> Guțu, 1984*	PC, FS	AA	NE, SE	
			<i>Calozodion wadei</i> Gardiner, 1973c*	PC, FS	AA, IP	NE, SE	
<i>Hoplomachus</i> Guțu, 2002b			E, PC, FS	AA, IP	GM, N, NE, SE		
<i>Synapseudes</i> Miller, 1940			PC	IP, IV	-		
Tanaidomorpha Sieg, 1980c	Leptocheliidae Lang, 1973	<i>Hargeria</i> Lang, 1973	<i>Hargeria</i> sp.	E, PC, FS	AA, B, G, IP, IV	GM, N, NE, SE	
		<i>Leptochelia</i> Dana, 1849	<i>Leptochelia dubia</i> Krøyer, 1842a	E, PC, FS	AA, B, G, IP, IV	GM, NE, SE	
		<i>Leptochelia forresti</i> Stebbing, 1896a	<i>Leptochelia longimana</i> Shiino, 1963	E, PC, FS	AA, B, IP, IV	GM, NE, S, SE, SO	
		<i>Leptochelia longimana</i> Shiino, 1963	<i>Leptochelia longimana</i> Shiino, 1963	PC, FS	IP, IV	GM, NE, SE	
	Nototanaiidae Sieg, 1976a	<i>Pseudoleptochelia</i> Lang, 1973	<i>Pseudoleptochelia</i> sp.	PC	AA, IP	GM	
			<i>Pseudonototanais</i> Lang, 1973	<i>Pseudonototanais</i> sp.**	E, PC, FS	AA, B, G, IP, IV	-
			<i>Nototanooides</i> Sieg & Heard, 1985	<i>Nototanooides trifurcatus</i> Sieg & Heard, 1985*	E	AA, B	NE, NO
			<i>Nototanooides</i> Sieg & Heard, 1985	<i>Nototanooides trifurcatus</i> Sieg & Heard, 1985*	E	AA, B	NE, NO

Pseudotanaidae Sieg, 1976a	<i>Pseudotanaïs</i> Sars, 1882a	<i>Pseudotanaïs (Akanthinotanaïs) gerlachi</i> Sieg, 1977a**	E	B	-	
		<i>Pseudotanaïs (Akanthinotanaïs) cf. malayensis</i> Sieg, 1977a**	E	B	-	
		<i>Pseudotanaïs (Akanthinotanaïs) mortenseni</i> Sieg, 1977a	PC	IV	GM, N, NE, SE, SO	
		<i>Pseudotanaïs (Pseudotanaïs) mexicolpos</i> Sieg & Heard, 1988*	FS	IV	NE, NO	
		<i>Pseudotanaïs (Pseudotanaïs) cf. oculatus</i> Hansen, 1913**	FS	IV	-	
Tanaissuidae Bird & Larsen, 2009	<i>Tanaïssus</i> Norman & Scott, 1906	<i>Tanaïssus psammophilus</i> Wallace, 1919*	FS	AA	NE	
		<i>Tanaïssus</i> sp.*	FS	AA	SE	
Teleotanaidae Bamber, 2008c	<i>Teleotanaïs</i> Lang, 1956a	<i>Teleotanaïs gerlachi</i> Lang, 1956a*	E	B, G	NE, NO	
Tanaiidae Dana, 1849	<i>Anatanaïs</i> Nordenstam, 1930	<i>Anatanaïs</i> sp.**	PC	AA, IP	-	
		<i>Zeuxo</i> Templeton, 1840	<i>Zeuxo (Parazeuxo) coralensis</i> Sieg, 1980a*	E, PC	AA, B, IP	NE, SE
		<i>Zeuxo (Parazeuxo) kurilensis</i> Kussain & Tzareva, 1974a	PC	AA, IP	GM, NE, SE, SO	

Abreviaturas: E=esponjas; PC=pedacería de coral; FS=fondos suaves; AA=Anegada de Adentro; B=Blanquilla; G=Galleguilla; IP=Isla Pájaros; IV= Isla Verde; GM=Golfo de México; N=Norte; NE=Noreste; NO=Noroeste; S=Sur; SE=Sureste, SO=Suroeste. \*=Ampliación del ámbito geográfico; \*\*=Nuevo registro para el Golfo de México.



**Figura 2.** Abundancia de organismos por sustrato (%) (n=1723)



**Figura 3.** Abundancia de organismos por familia (%) (n=1723)



**Figura 4.** Abundancia de organismos por sitio de muestreo (%) (n=1723)

De los táxones reconocidos en este trabajo, 4 géneros (*Anatanais*, *Hemikalliapseudes*, *Pseudonototanaís* y *Synapseudes*) y 3 especies (*Pseudotanaís* (*Akanthinotanaís*) *gerlachi*, *P. (Akanthinotanaís)* cf. *malayensis* y *P. (Pseudotanaís)* cf. *oculatus*) son nuevos registros para el Golfo de México y 12 presentaron una ampliación de su ámbito geográfico: *Apseudes bermudeus*, *Calozodion multispinosum*, *C. wadei*, *Kalliapseudes* sp., *Mesokalliapseudes bahamensis*, *Nototanoídes trifurcatus*, *Psamokalliapseudes grunulosus*, *Pseudotanaís* (*Pseudotanaís*) *mexikolpos*, *Tanaissus psammophilus*, *Tanaissus* sp., *Teleotanaís gerlachi* y *Zeuxo (Parazeuxo) coralensis*.

## Discusión

Existen muy pocos trabajos realizados acerca de tanaidáceos en el Golfo de México a comparación de los existentes para otros grupos de crustáceos (Ogle *et al.*, 1982), sin embargo se ha logrado un gran avance en su estudio. Desde 1905 se habían descrito o reportado 72 especies para esta zona (Heard y Anderson, 2009), ahora se tiene conocimiento de aproximadamente 104 especies pertenecientes a 62 géneros, 22 familias y 3 subórdenes, sin mencionar que hay más especies en proceso de descripción (Heard *et al.*, 2004; Suárez-Morales, 2004; García-Madrugal *et al.*, 2005). Adicionalmente, en los estudios que se han realizado en mar profundo, también se han encontrado especies nuevas que se suman al conocimiento de este orden (Gardiner, 1975; Larsen y Heard, 2002; Larsen, 2003; Hernández-Robles y Escobar-Briones, 2008).

El presente trabajo contribuye con 7 registros nuevos (4 géneros y 3 especies) para el Golfo de México cuya distribución previa era la siguiente:

- |   |  |
|---|--|
| <p><i>Anatanais</i> (♀) (Fig. 5): Islas Juan Fernández, Chile (Nordenstam, 1939), Bermuda (Greve, 1973), Isla de Santa Cruz y Santa Rosa, Tanner Bank, sur de California (Sieg y Winn, 1981), Nueva Zelanda (Bird, 2008).</p> | <p>de Brasil (Bacescu y Absalao, 1985), Oeste de África, Angola (Bamber, 2003), Mauritania, Océano Atlántico (Guțu, 2006).</p> |
| <p><i>Hemikalliapseudes</i> (sin sexar) (Fig. 6): Congo, África (Lang, 1956), costas</p>  | <p><i>Pseudonototanaís</i> (♀ ovígera) (Fig. 7): Este de Florida (Heard <i>et al.</i>, 2004).</p>                              |
| <p></p>   | <p><i>Pseudotanaís (Akanthinotanaís) gerlachi</i> (♀) (Fig. 8): Maldivas (Sieg, 1977).</p>                                     |

*P. (Akanthinotanaïs) cf. malayensis* (♀ ovígera) (Fig. 9): Islas Gilbert, Océano Pacífico e Índico (Sieg, 1977).

*P. (Pseudotanaïs) cf. oculatus* (♀ ovígera) (Fig. 10): este de Groenlandia (Stephensen, 1937), Costa oeste de Canadá, Atlántico

norte (Sieg, 1977; Anderson, 2011 b).

*Synapseudes* (♀ ovígera) (Fig. 11): Carolina del Sur, Florida (Heard *et al.*, 2004), Caribe (Suárez-Morales *et al.*, 2004; García-Madrigal *et al.*, 2005), Cuba (Guțu y Ortiz, 2009).

Estos organismos se han descrito principalmente para la zona norte y este del Atlántico y el Pacífico (Greve, 1973; Sieg, 1977; Bamber, 2003; Heard *et al.*, 2004 y García-Madrigal *et al.*, 2005), pudiendo haber llegado a aguas mexicanas a través de varios medios como pueden ser en los cascos de los barcos, agua de lastre, corrientes marinas o por el transporte mediante la migración de otros animales marinos (Okolodkov *et al.*, 2007), aunque no se descarta la posibilidad de que ya existieran en el Golfo de México, pero debido a los escasos estudios en el área, no habían sido registrados con anterioridad.

También se contribuye con 12 ampliaciones del ámbito geográfico y para entenderlas es necesario saber que el Golfo de México se encuentra dividido en 8 sectores (Felder *et al.*, 2009), el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano se encuentra dentro del sector suroeste o más específicamente en el sector sur suroeste. La previa distribución de dichas especies se menciona a continuación.

*Apseudes bermudeus* (sin sexar) (Fig. 12): Bermuda, Carolina del Sur, Florida, el Caribe (Bacescu, 1980; Heard *et al.*, 2004), Golfo de México (Suarez-Morales *et al.*, 2004; García-Madrigal *et al.*, 2005).

*Calozodion wadei* (♂) (Fig. 13): Jamaica, costa suroeste de Florida

(Heard *et al.*, 2004), Cuba (Guțu y Ortiz, 2009).

*C. multispinosum* (sin sexar) (Fig. 14): Cuba (Guțu y Ortiz, 2009; Heard y Anderson, 2009), sureste de Florida, Tampa Bay y Trinidad (Heard *et al.*, 2004).

- Kalliapseudes* sp. (sin sexar) (Fig. 15): Mar Caribe y Golfo de México (Sieg, 1986).
- Mesokalliapseudes bahamensis* (sin sexar) (Fig. 16): Bahamas, Sur de Carolina, Sur de Florida, Este del Golfo de México (Sieg, 1986; Heard *et al.*, 2004; Heard y Anderson, 2009), Belice (Guțu, 2006).
- Nototanoides trifurcatus* (♀ ovígera) (Fig. 17): Golfo de México (Heard y Anderson, 2009), Florida, costa de Texas (Sieg y Heard, 1985; Heard *et al.*, 2004).
- Psammokalliapseudes grunulosus* (sin sexar) (Fig. 18): Este del Atlántico, Golfo de México, Panamá, Tamba Bay, Cayos de Florida, costa este de Florida, Miami, Puerto Rico, Tobago, Brasil (Heard *et al.*, 2004; Heard y Anderson, 2009).
- Pseudotanais* (*Pseudotanais*) *mexicolpos* (♀ ovígera) (Fig. 19): Golfo de México (Heard y Anderson, 2009), costa de Texas (Sieg y Heard, 1988).
- Tanaissus psammophilus* (sin sexar) (Fig. 20): Costa Atlántica, Canadá, noreste de Florida (Heard *et al.*, 2004).
- Tanaissus* sp. (sin sexar) (Fig. 21): sureste del Golfo de México, bahía de Florida (Heard *et al.*, 2004).
- Teleotanais gerlachi* (♀) (Fig. 22): Brasil, El Salvador, este del Golfo de México, oeste de Florida, Nigeria (Sieg y Heard, 1983; Heard *et al.*, 2004), este del Pacífico, oeste del Atlántico (Heard y Anderson, 2009).
- Zeuxo* (*Parazeuxo*) *coralensis* (♂) (Fig. 23): Islas Maldivas, Mar Rojo, este del Mediterráneo, Japón, Brasil, costa de Panamá, cayos de Florida (Heard *et al.*, 2004), noroeste del Atlántico, este del Pacífico (Heard y Anderson, 2009).

De éstas 12 especies, la mayoría estaban previamente reportadas para el sector este (noreste y sureste) (Sieg, 1986; Sieg y Heard, 1988; Guțu, 2002; Hernández-Robles, 2002; Suárez-Morales *et al.*, 2004; Guțu y Ortiz, 2009 y Heard y Anderson, 2009). Para el sector suroeste sólo se tenía registro de *Discapseudes holthuisi*, *D. mexicanus*, *Leptochelia forrestii* y *Zeuxo* (*Parazeuxo*) *kurilensis* (Winfield y Franco, 1992; Winfield *et al.*, 2010), no obstante, hay especies como *Leptochelia dubia* y

*Hargeria* sp. que están reportadas en todo el Golfo de México (Heard y Anderson, 2009) y algunas otras que no están registradas para un sitio en específico por lo que para este caso no se consideraron como una ampliación geográfica debido a que podrían encontrarse en cualquiera de los sectores. Ahora tanto los nuevos registros como las especies que presentan ampliación del ámbito geográfico, se encuentran en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, en el suroeste del Golfo de México (Tabla 2).

Con respecto a la distribución en relación con los sustratos de los nuevos registros, *Hemikalliapseudes* sp. y *Pseudotanais* (*Pseudotanais*) cf. *oculatus*, fueron encontrados en fondos suaves, coincidiendo con Sieg (1977), Bamber (2003), y Heard et al., (2004) que también reportan su aparición en este sedimento; en pedacera de coral se hallaron *Synapseudes* sp. y *Anatanais* sp., esto concuerda con Greve (1973), Heard et al., (2004) y García-Madrugal et al., (2005) quienes describen a especies de estos géneros asociadas a este sustrato, además de que también se encuentran en presencia de algas calcáreas; *Pseudotanais* (*Akanthinotanais*) *gerlachi* y *P.* (*Akanthinotanais*) cf. *malayensis* en esponjas, sin embargo en este caso Sieg (1977) las reporta asociadas a montículos marinos y en arrecifes de coral en general. La única especie de los nuevos registros presente en todos los sustratos fue *Pseudonototanais* sp., la cual, de acuerdo con Heard et al. (2004) se encontraba solo en coral y en aguas someras.

Existen tres especies pertenecientes a la familia Leptocheliidae (*Leptochelia dubia*, *Hargeria* sp. y *Pseudonototanais* sp.) que se presentaron tanto en los tres sustratos como en los cinco sitios de muestreo, estas pueden considerarse como las más comunes dentro de este estudio. *L. dubia* es una de las especies considerada prácticamente cosmopolita (Mendoza, 1982; Sieg, 1986; Heard et al., 2004; Heard y Anderson, 2009) ya que se le conoce en el Océano Pacífico, Atlántico, Índico, Mar Mediterráneo, habita en varios sustratos y a diferentes profundidades.

*Hargeria* sp. no presenta la misma distribución geográfica de *L. dubia*, sin embargo en cuanto al hábitat, presenta una amplia cobertura pudiéndola encontrar en roca coralina, algas, rocas, raíces de mangle, esponjas, plancton, arena, cangrejos (Heard et al., 2004; Suárez-Morales et al., 2004; García-Madrugal et al., 2005; Heard y Anderson, 2009). Cabe mencionar que se dejó como *Hargeria* sp. debido a que en el estadio en el que fueron colectados estos organismos es casi imposible de diferenciarla del género *Leptochelia* (Heard et al., 2004; Suárez-Morales et al., 2004), a pesar de que solo hay una especie para éste género (*H. rapax*) (Anderson, 2011 b), las claves

utilizadas para la identificación no aseguran que sea esta, ya que puede ser confundida con *L. dubia*, *L. longimana* y *L. forrestii* puesto que todos los ejemplares fueron hembras.

De acuerdo con Kudinova-Pasternak (1991) la distribución de los tanaidáceos con respecto al sustrato es debida principalmente a sus hábitos alimenticios. En general, la mayoría de los organismos colectados mostraron una preferencia por el fondo suave. Las familias Apseudidae y Leptocheliidae han sido citadas por Heard y Anderson (2009) para el Golfo de México como las más abundantes asociadas a fondos suaves. Por otro lado, Hernández-Robles y Escobar-Briones (2008) también mencionan que la distribución de las familias de tanaidáceos se presenta principalmente en sedimentos suaves, esto concuerda con los resultados obtenidos ya que un 48% de los organismos se presentaron en este sustrato. La mayoría de los tanaidáceos son detritófagos (Heard *et al.*, 2004), esto explica porque hay una mayor abundancia de estos organismos asociados a fondos suaves y pedacera de coral, es en este sustrato donde la mayoría de la materia orgánica se concentra, por lo que solo un 15% se encontró en esponjas donde el espacio es más reducido para obtener comida y para la reproducción (Fig. 2).

En cuanto a la diversidad taxonómica se obtuvo una mayor riqueza específica en el suborden Tanaidomorpha con 19 especies, cuando normalmente se obtiene en el suborden Apseudomorpha (Hernández-Robles, 2002), que en el presente estudio sólo se registraron 10 especies. Con respecto a las familias, de las 9 reportadas, las de mayor diversidad fueron Kalliapseudidae y Leptocheliidae con 4 géneros. Referente a los géneros, *Leptochelia* fue el primer lugar con 6 especies, éste género se ha reportado como uno de los de mayor riqueza específica (Anderson, 2011b) (Tabla 2).

## **Conclusiones**

En el Golfo de México los tanaidáceos son muy poco estudiados a comparación de otros grupos de crustáceos y en el PNSAV su estudio es casi nulo, por lo que éste trabajo es el primer aporte taxonómico para dicha área.

Se obtuvieron 1,723 organismos clasificados en 9 familias, 18 géneros y 29 especies de las cuales se aportaron 7 nuevos registros para el Golfo de México, los cuales habían sido descritos principalmente en el norte y este del Atlántico y Pacífico, además de 12 ampliaciones de ámbito geográfico que previamente estaban reportadas para el noreste y sureste del Golfo.

*Pseudotanaïs (Akanthinotanaïs) cf. malayensis* y *P. (Pseudotanaïs) cf. oculatus* son dos casos interesantes para la zoogeografía del área, ya que éstas son originarias de aguas frías (Pacífico y Atlántico norte) y ahora se han encontrado en aguas tropicales, por lo que no se descarta que se trate de nuevas especies.

La familia Leptocheliidae presentó una mayor abundancia y riqueza específica; *Leptochelia dubia*, perteneciente a esta familia y considerada como cosmopolita por varios autores, se encontró en los tres sustratos y en los cinco sitios de muestreo confirmando dicha característica.

En cuanto a los sitios de muestreo, la mayor abundancia y riqueza de especies se encontró en los arrecifes más alejados del Puerto de Veracruz donde teóricamente la perturbación antropogénica debe ser menor.

Con respecto a los sustratos, el que destacó por mayor abundancia de organismos fue el fondo suave, donde algunos autores han reportado que hay más alimento.

Aún falta mucho por conocer acerca de los tanaidáceos, por lo que se propone seguir trabajando con el grupo, realizando la descripción de las especies potencialmente nuevas y elaborando una clave ilustrada para facilitar su identificación.

## Anexo

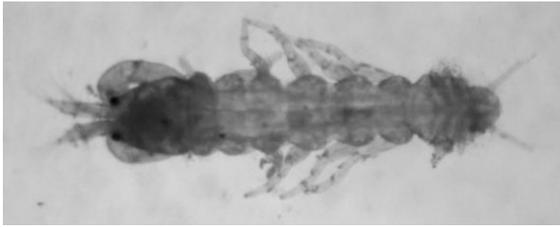


Figura 5. *Anatania* sp.

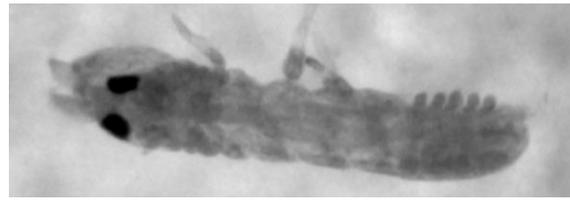


Figura 10. *Pseudotania (Pseudotania) cf. oculus*

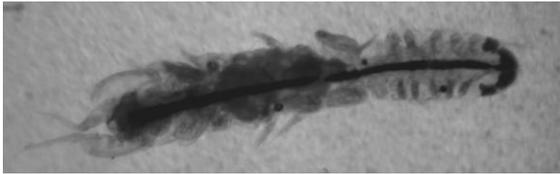


Figura 6. *Hemikallipseudes* sp.

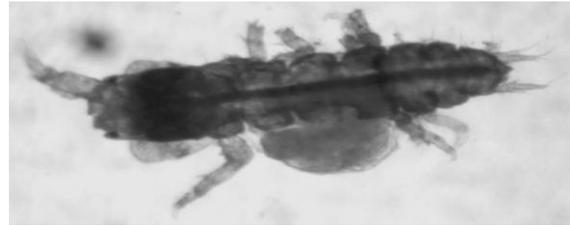


Figura 11. *Synapseudes* sp.

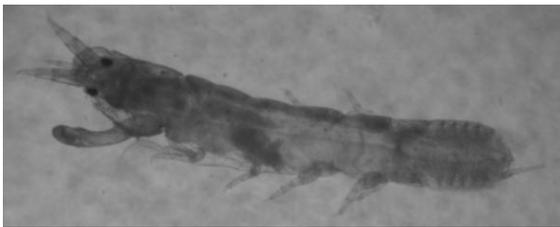


Figura 7. *Pseudonototania* sp.



Figura 12. *Apsydes bermudeus*

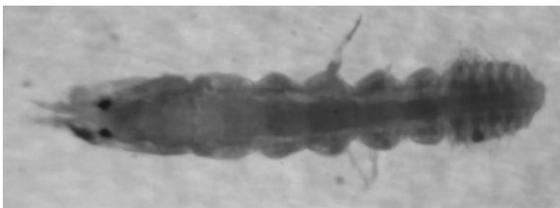


Figura 8. *Pseudotania (Akanthiotania) gerlachi*



Figura 13. *Calozodion wadei*

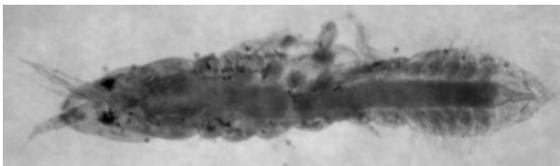


Figura 9. *Pseudotania (Akanthiotania) cf. malayensis*



Figura 14. *Calozodion multispinosum*

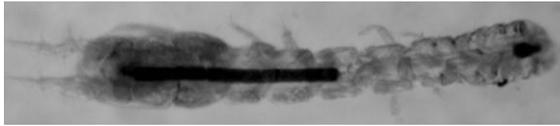


Figura 15. *Kalliapseudes* sp.

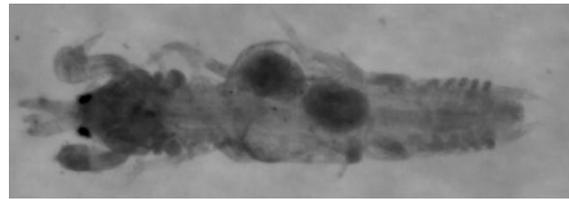


Figura 19. *Pseudotanaeis (Pseudotanaeis) mexicolpos*



Figura 16. *Mesokalliapseudes bahamensis*

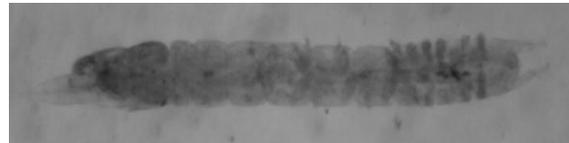


Figura 20. *Tanaissus psammophilus*

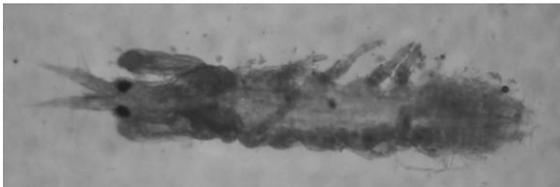


Figura 17. *Nototanooides trifurcatus*

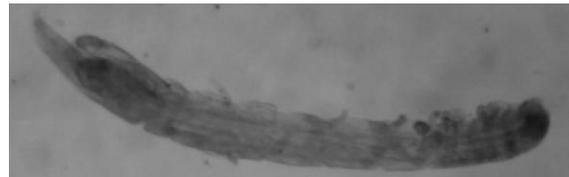


Figura 21. *Tanaissus* sp.

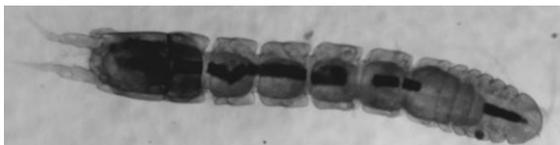


Figura 18. *Psammokalliapseudes granulosis*

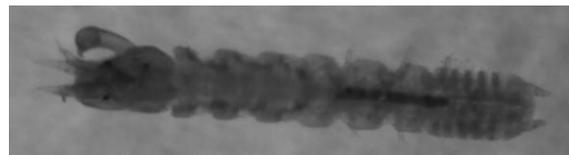


Figura 22. *Teleotanaeis gerlachi*



Figura 23. *Zeuxo (Parazeuxo) coralensis*

## Literatura citada

- Anderson, G. 2011a. Tanaidacea Classification, May 11, 2011. <http://Peracarida.usm.edu/Tanaidacea Taxa.pdf>.
- Anderson, G. 2011b. *Hargeria rapax* (Harger, 1879). Accessed through: World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=247538> on 2011-12-13
- Bacescu, M. 1980. *Apseudes bermudeus* n. sp. from caves around Bermude Islands. Acta Adriat 21(2):401-407.
- Bacescu, M. y R. Absalao. 1985. *Hemikalliapseudes cavooreni* n. sp. and a few remarks on the brazilian Apseudoidea. Grigore Antipa Nat. Hist. Museum 49-54.
- Bamber, R. 2003. A new species of *Hemikalliapseudes* (Crustacea: Peracarida: Tanaidacea) from the Continental slope off Angola. Species Diversity 8: 227-236.
- Bird, G. 2008. Untying the Gordian Knot: on *Tanais novaezealandiae* Thomson (Crustacea, Tanaidacea, Tanaidae) from New Zeland, with descriptions of two new *Zeuxoides* species. Zootaxa 1877 ISSN 1175-5326: 1-36.
- Brusca, R. y G. Brusca. 2005. Invertebrados. 2ª ed. Mc Graw-Hill. España. 1032 p.
- Caso, M., I. Pisanty y E. Ezcurra. 2004. Diagnóstico ambiental del Golfo de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología A. C., México, 627p.
- Díaz, J., L. Barrios, J. Garzón, V. Mateo y Z. Sven. 2001. Las formaciones coralinas de Colombia: Cuánto, dónde y cómo. IX Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar. Colombia. 5p.
- Felder, D., D. Camp y W. Tunnell. 2009. An Introduction to Gulf of Mexico Biodiversity Assessment. In: Felder, D.L., and D.K. Camp (eds.), Gulf of Mexico Origin,

Waters and Biota Volume 1, Biodiversity. Texas A & M University Press, College Station. p. 1-14.

García-Madrigal, M., R. Heard y E. Suárez-Morales. 2005. Records of and observations on tanaidaceans (Peracarida) from shallow waters of the Caribbean coast of Mexico. *Crustaceana* 77(10): 1153-1177.

Gardiner, L. 1975. The Systematics, Postmarsupial Development, and Ecology of the Deep-Sea Family Neotanaidae (Crustacea: Tanaidacea). Smithsonian Institution Press. Washington. 274 p.

Gómez P. 2007. Inventario de las Esponjas del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, con nuevos registros de especies (Porífera: Demospongiae). *Investigaciones Científicas del Sistema Arrecifal Veracruzano. Revista Mexicana de Biodiversidad* 80(1): 51-72.

Greve, L. 1973. *Anatanais normani* (Richardson) found near Bermuda and notes on other *Anatanais* species. *SARSIA* 55: 115-120.

Guțu, M. 1996. The synoptic table and key to superspecific taxa of recent Apseudomorpha (Crustacea, Tanaidacea). *Travaux du Muséum National d' Histoire Naturelle, Grigore Antipa* 36: 135-146.

Guțu, M. 2002. New Apseudid and Metapseudid taxa (Crustacea: Tanaidacea) from the Gulf of Mexico, and new diagnoses of some genera. *Travaux du Muséum National d' Histoire Naturelle, Grigore Antipa* 44: 41-68.

Guțu, M. 2006. New Apseudomorpha Taxa (Crustacea, Tanaidacea) of the World Ocean. Curtea Veche, Bucharest, Romania. 318 p.

Guțu, M. 2009. A contribution to the knowledge of metapseudids. Description of a new genus and three new species from the Caribbean Sea and the Indian Ocean (Crustacea: Tanaidacea: Apseudomorpha). *Travaux du Muséum National d' Histoire Naturelle, Grigore Antipa* 52: 101-125.

- Guțu, M. y Heard, R. 2002. A new genus and four new species of parapseudid and sphyrapid apseudomorphans (Crustacea: Tanaidacea) from the Caribbean Sea and the Gulf of Mexico. *Travaux du Muséum National d' Histoire Naturelle, Grigore Antipa* 44: 69-92.
- Guțu, M. y M. Ortiz. 2009. A new genus and two new species of metapseudids from the southern water of Cuba (Crustacea: Tanaidacea: Apseudomorpha). *Travaux du Muséum National d' Histoire Naturelle, Grigore Antipa* 52:87-99.
- Heard, R., T. Hansknecht y K. Larsen. 2004. An illustrated identification guide to Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) occurring in depths of less than 200 m." Final Supplemental Report, Florida Department of Environmental Protection, Tallahassee, Florida. 163 p.
- Heard, R. y G. Anderson. 2009. Tanaidacea (Crustacea) of the Gulf of Mexico. *In*: Felder, D.L., and D.K. Camp (eds.). *Gulf of Mexico Origin, Waters, and Biota Volume 1, Biodiversity*. Texas A & M University Press, College Station. p. 987-1000.
- Hernández-Robles, D. y E. Escobar-Briones. 2008. Distribución de los tanaidáceos (Malacostraca: Peracarida) del mar profundo en el sector oeste del Golfo de México. *In*: Álvarez Noguera, F., G. Rodríguez Almaraz (eds). *Crustáceos de México: Estado actual de su conocimiento*. p. 33-52.
- Hernández-Robles, D. 2002. Riqueza de familias, patrones de distribución y variabilidad genética de los tanaidáceos (Crustacea: Peracarida) del mar profundo del oeste del Golfo de México. Tesis Maestría, Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 85 p.
- Instituto Nacional de Ecología. 2007. Parque Marino Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. [http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/2/sav.html?id\\_pub=2](http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/2/sav.html?id_pub=2) [En línea] [12/02/10].

- Jiménez, H., B. Granados y L. Ortiz. 2007. Análisis de la Información Científica en el Sistema Arrecifal Veracruzano. Investigaciones Científicas del Sistema Arrecifal Veracruzano. Universidad Autónoma de Campeche, México. 16 p.
- Kudinova-Pasternak. 1991. Trophic groups of Tanaidacea (Crustacea: Peracarida). Zoologicheskii Zhurnal 70(3): 30-37.
- Lang, K. 1956. Kalliapseudidae, a new family of Tanaidacea. Swedish State Museum of Natural History, Stockholm. p. 205-225.
- Larsen, K. y R. Heard. 2002. Two new deep-sea tanaidacean genera, *Isopodidus* and *Crtiopyge* (Crustacea: Peracarida) from the Gulf of Mexico. Proceedings of the Biological Society of Washington 115(2): 403-411.
- Larsen, K. 2003. The tanaidacean fauna (Peracarida) from a deep-sea cold-seep in the Gulf of Mexico. Journal of Crustacean Biology 23(4): 777-794.
- Martin, J. y G. Davis. 2001. An Updated Classification of the Recent Crustacea. Science Series 39:1-132.
- Mateo, C., G. Mendoza y G. Galicia. 1996. Algas marinas de Isla Verde, Veracruz, México. Acta Botánica Mexicana 36: 59-75.
- Mendoza, J. 1982. Some aspects of the autecology of *Leptocheilia dubia* (Krøyer, 1842) (Tanaidacea). Crustaceana 43(3): 225-240.
- Nordenstam, A. 1930. Tanaidacea and Marine Isopoda from Juan Fernandez. The Nat. Hist. of Juan Fernandez and Easter Isl 3: 525-534.
- Ogle, J., R. Heard y J. Sieg. 1982. Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) of the Gulf of Mexico. I. Introduction and an annotated bibliography of Tanaidacea previously reported from the Gulf of Mexico. Gulf Research Reports 7(2): 102-104.

- Okolodkov Y., R. Bastida-Zavala, A. Ibañez, J. Chapman, E. Suárez-Morales, F. Pedroche y F. Gutiérrez-Mendieta. 2007. Especies acuáticas no indígenas en México. *Ciencia y Mar* 11(32): 29-67.
- Rupert, E. y R. Barnes. 1996. *Zoología de los Invertebrados*. 6ª ed. Mc Graw Hill Interamericana. México. 1114 p.
- Salas, M., D. Salas de León, G. Monreal y E. Riverón. 2009. Current rectification in a tropical coral reef system. *Coral Reefs* 28(4): 871-879.
- Sieg, J. 1977. Taxonomische monographie der familie Pseudotanaidae (Crustacea: Tanaidacea). *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin* 53: 4-106.
- Sieg, J. 1980. Taxonomische Monographie der Tanaidae Dana 1849 (Crustacea: Tanaidacea). *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* 537: 1-267.
- Sieg, J. 1986. Distribution of the Tanaidacea: Synopsis of the known data and suggestions on possible distribution patterns. *Crustacean Biogeographic* 4: 165-194.
- Sieg, J. y R. Heard. 1983. Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) of the Gulf of Mexico. III. On the occurrence of *Teleotanais gerlachi* Lang, 1956 (Nototanaidae) in the eastern Gulf. *Gulf Research Reports* 7(3): 267-271.
- Sieg, J. y R. Heard. 1985. Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) of the Gulf of Mexico. IV. On *Nototanoides trifurcatus* gen. nov., sp. nov., with a key to the genera of the Nototanaidae. *Gulf Research Reports* 8(1): 51-62.
- Sieg, J. y R. Heard. 1988. Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) of the Gulf of Mexico. V. The family Pseudotanaidae from less than 200 meters, with the description of *Pseudotanais mexicolpos*, n. sp. and key to the known genera and species of the world. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 101(1): 39-59.

- Sieg, J. y R. Heard. 1989. Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) of the Gulf of Mexico. VI. On the genus *Mesotanaïs* Dollfus, 1987 with descriptions of two new species, *M. longisetosus* and *M. vadicola*. Gulf Research Reports 8(2): 73-95.
- Sieg, J., R. Heard y J. Ogle. 1982. Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) of the Gulf of Mexico. II. The occurrence of *Halmyrapseudes bahamensis* Bacescu and Guțu, 1974 (Apsseudidae) in the eastern Gulf with redescription and ecological notes. Gulf Research Reports 7(2): 105-113.
- Sieg, J. y R. Winn. 1981. The Tanaidae (Crustacea: Tanaidacea) of California, with a key to the world genera. Proceedings of the Biological Society of Washington 94 (2): 315-343.
- Stephensen, K. 1937. Marine Isopoda and Tanaidacea. The Zoology of Iceland 3(27): 1-26.
- Suárez-Morales, E., R. Heard, M. García-Madrigal, J. Oliva y E. Escobar. 2004. Catálogo de los tanaidáceos (Crustacea: Peracarida) del Caribe Mexicano. CONACYT/SEMARNAT/ECOSUR. México. 121 p.
- Winfield, I. y L. Franco. 1992. Algunas consideraciones ecológicas de *Discapseudes holthuisi* (Bacescu y Guțu, 1975) (Orden: Tanaidacea). Revista de Investigaciones Marinas 13(3): 254-274.
- Winfield, I., L. Abarca-Arenas y S. Cházaro-Olvera. 2007. Crustacean macrofoulers in the Veracruz coral reef system, SW Gulf of México: checklist, spatial distribution and diversity. Cahiers de Biologie Marine 48: 287-295.
- Winfield, I., S. Cházaro-Olvera, G. Horta-Puga, M. Lozano-Aburto y V. Arenas-Fuentes. 2008. Macrocrustáceos encostrantes en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano: biodiversidad, abundancia y distribución. p. 5165-5175. In: F. Álvarez, J. L. Villalobos y M. Hendrickx (eds.), Número especial: VI Reunión Nacional Alejandro Villalobos. Mazatlán, Sinaloa, México/octubre 2008, Revista Mexicana de Biodiversidad, 81(suplemento): 51-5203.

Winfield, I., S. Cházaro-Olvera, G. Horta-Puga, M. Lozano-Aburto y V. Arenas-Fuentes. 2010. Macrocrustáceos incrustantes en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano: biodiversidad, abundancia y distribución. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 80: S165-S175.