



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

**TAXONOMÍA DISTRIBUCIÓN Y DIVERSIDAD DE LOS PARAONIDAE  
(POLYCHAETA: SCOLECIDA) DEL OCCIDENTE Y SUR DEL GOLFO DE  
MÉXICO**

# **TESIS**

Que para optar por el grado de:

**MESTRO EN CIENCIAS**

PRESENTA:

**BIOL. OCTAVIO QUINTANAR RETAMA**

Tutor principal

**Dra. Vivianne Solís Weiss (ICMyL)**

Comité tutorial

**Dr. Alfredo Laguarda Figueras (ICMyL)**

**Dr. Luis Arturo Soto González (ICMyL)**

**Dra. Ma. Nuria Méndez Ubach (ICMyL)**

**Dr. Alejandro Granados Barba (UV)**

**Dr. Pablo Hernández Alcántara (ICMyL)**

**México, D.F., Julio de 2015.**



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.

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>5</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>7</b>
<b>ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	<b>8</b>
Regiones occidental y sur del golfo de México.....	<b>10</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>12</b>
Recolección del material biológico.....	<b>12</b>
Determinaciones sedimentológicas.....	<b>14</b>
Determinaciones biológicas.....	<b>14</b>
Análisis de datos.....	<b>15</b>
Abundancia.....	<b>16</b>
Distribución.....	<b>16</b>
Índices de diversidad.....	<b>17</b>
Variaciones espaciales de ,los índices de diversidad.....	<b>18</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>19</b>
Generalidades taxonómicas.....	<b>19</b>
Cambios en la Colección Nacional de Anélidos Poliquetos de LEBIM.....	<b>22</b>
Taxonomía de la Familia Paraonidae.....	<b>22</b>
Género <i>Aricidea</i> .....	<b>22</b>
Subgénero <i>Aricidea</i> .....	<b>23</b>
<i>Aricidea (Aricidea) ca. wassi</i> .....	<b>24</b>
<i>Aricidea (Aricidea) fragilis</i> .....	<b>26</b>
Subgénero <i>Acmira</i> .....	<b>28</b>
<i>Aricidea (Acmira) catherinae</i> .....	<b>29</b>
<i>Aricidea (Acmira) cerrutii</i> .....	<b>31</b>
<i>Aricidea (Acmira) lopezi</i> .....	<b>33</b>
<i>Aricidea (Acmira) simplex</i> .....	<b>35</b>
<i>Aricidea (Acmira) taylori</i> .....	<b>37</b>
<i>Aricidea (Acmira) philbinae</i> .....	<b>39</b>
<i>Aricidea (Acmira) sp 1</i> .....	<b>41</b>
<i>Aricidea (Acmira) sp 2</i> .....	<b>43</b>
<i>Aricidea (Acmira) sp 3</i> .....	<b>44</b>
<i>Aricidea (Acmira) sp 4</i> .....	<b>46</b>
<i>Aricidea (Acmira) sp 5</i> .....	<b>47</b>
<i>Aricidea (Acmira) sp 6</i> .....	<b>49</b>
<i>Aricidea (Acmira) sp 7</i> .....	<b>51</b>
Subgénero <i>Strelzovia</i> .....	<b>52</b>
<i>Aricidea (Strelzovia) claudiae</i> .....	<b>53</b>
<i>Aricidea (Strelzovia) antennata</i> .....	<b>55</b>

<i>Aricidea (Strelzovia) sp 1</i> .....	57
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 2</i> .....	59
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 3</i> .....	60
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 4</i> .....	62
Género <i>Cirrophorus</i> .....	63
<i>Cirrophorus branchiatus</i> .....	64
<i>Cirrophorus ca. furcatus</i> .....	66
<i>Cirrophorus sp 1</i> .....	68
<i>Cirrophorus sp 2</i> .....	70
<i>Cirrophorus sp 3</i> .....	71
Género <i>Paradoneis</i> .....	73
<i>Paradoneis lyra guadalupensis</i> .....	74
<i>Paradoneis sp 1</i> .....	76
<i>Paradoneis sp 2</i> .....	78
<i>Paradoneis sp 3</i> .....	80
<i>Paradoneis sp 4</i> .....	82
<i>Paradoneis sp 5</i> .....	83
Género <i>Levinsenia</i> .....	85
<i>Levinsenia gracilis</i> .....	86
<i>Levinsenia reducta</i> .....	88
<i>Levinsenia acutibranchiata</i> .....	90
<b>DISCUSIÓN TAXONÓMICA</b> .....	91
<b>ABUNDANCIA</b> .....	93
Distribución espacial de la abundancia.....	94
Abundancia por profundidad.....	96
<b>DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS ESPECIES DE PARAONIDAE</b> .....	98
<b>DIVERSIDAD</b> .....	103
Riqueza específica.....	105
Índice de Shannon-Wiener.....	106
Índice de distinción taxonómica.....	109
<b>CONCLUSIONES</b> .....	111
<b>LITERATURA CITADA</b> .....	112
<b>ANEXOS</b> .....	119

## Introducción

Los Annelida Polychaeta fueron formalmente descritos desde 1850 por Grube, aunque la primera descripción de estos invertebrados fue realizada por Linneo en 1758 (Glasby *et al.* 2000). En términos generales, el cuerpo de estos organismos presenta dos regiones presegmentales (el prostomio y el peristomio), un tronco segmentado y un pigidio postsegmental (Glasby *et al.* 2000).

En el prostomio generalmente se localizan los ojos (aunque también se localizan en otras regiones del cuerpo, como en los Sabellidae, que los presentan en los radiolos (Tovar-Hernández 2009), y órganos sensoriales como antenas, palpos u órganos nucleares. En familias como Capitellidae, que habitan entre el sedimento, los órganos sensoriales están reducidos (Glasby *et al.* 2000). El prostomio suele ser cónico, simple, con apéndices desarrollados como en la familia Nereididae, sin apéndices como en la familia Maldanidae, o bien estar reducido y modificado en tentáculos o radiolos como en las familias Terebellidae o Sabellidae. El peristomio se puede fusionar con el prostomio, con el primer segmento o con los primeros segmentos, por lo que en ocasiones no está bien definido, por ejemplo en la familia Paraonidae.

El metastomio puede ser homómero, si todos sus segmentos y apéndices asociados son semejantes, o heterómero, si éstos presentan diferencias que permitan separarlo en regiones, como tórax y abdomen. Los parápodos son proyecciones de la pared corporal sostenidas por estructuras en forma de varillas denominadas acículas. La rama dorsal de los parápodos se denomina notópodo y la ventral neurópodo (Salazar-Vallejo 1989).

Las setas son estructuras formadas por un complejo quitino-proteico, (mismo que constituye las acículas) y pueden ser simples o compuestas. También existen “uncinos”, que son setas modificadas en forma de placas dentadas. Las setas pueden presentarse en una gran variedad de formas, las cuales tienen importancia taxonómica (Harris *et al.* 2009).

La mayoría de los anélidos poliquetos son marinos y bentónicos; se distribuyen desde la zona litoral hasta las zonas abisales. También los hay de hábitos pelágicos y de ambientes dulceacuícolas. Pueden ser móviles o sésiles; estos últimos pueden vivir dentro de tubos y proyectar fuera de éste los apéndices especializados para su alimentación (Glasby *et al.* 2000).

Los poliquetos son muy importantes ecológicamente en el bentos marino. Además de su gran abundancia y diversidad en dichos fondos, son capaces de ocupar diferentes niveles tróficos, y entre ellos se encuentran prácticamente todas las modalidades de alimentación y reproducción. También son responsables, como habitantes de fondos blandos, de la remoción y por ende de la oxigenación de los intersticios y del movimiento de partículas orgánicas en los sedimentos (Glasby *et al.* 2000). Los poliquetos, como parte del bentos, son utilizados para monitorear la calidad ambiental. Atributos de la estructura de la comunidad béntica como composición de especies, grupos tróficos y especies indicadoras pueden ayudar a reflejar la calidad del ambiente marino (Rivero *et al.* 2005).

Se reconocen en la actualidad alrededor de 9000 especies (Rouse y Pleijel 2001) y cerca de 80 familias (Fauchald y Rouse 1997), y algunas estimaciones indican la potencial presencia de hasta 13000 especies (Glasby *et al.* 2000) o más. La clasificación utilizada en este trabajo es la propuesta por Rouse y Fauchald (1997). En esta clasificación, los Anélidos Poliquetos se dividen en dos clados: Scolecida y Palpata. En el primero se ubican los miembros de la familia Paraonidae, objeto de estudio de este trabajo. Dos apomorfías soportan el clado Scolecida: la presencia de parápodos con ramas similares y la presencia de dos o más cirros pigdiales. Otras características no apomórficas de los Scolecida son: la presencia de un prostomio claramente definido y el primer setífero similar a los siguientes. Los miembros de este clado típicamente carecen de apéndices en el prostomio con excepción de algunos paraónidos que presentan una antena media (Glasby *et al.* 2000).

En particular, los miembros de la familia Paraonidae (Cerruti 1909) son organismos filiformes, usualmente con más de 200 segmentos y una longitud de entre 2 y 40 mm (Glasby *et al.* 2000). El ancho oscila entre 0.1 y 2 mm, el número de segmentos aumenta con la edad del animal y su coloración en vivo es usualmente amarilla o café, con las branquias y los productos genitales rojizos o rosas (Strelzov 1973). El cuerpo comprende cinco regiones: el prostomio, la región prebranquial, la región branquial, la postbranquial y el pigidio (Fig. 1).

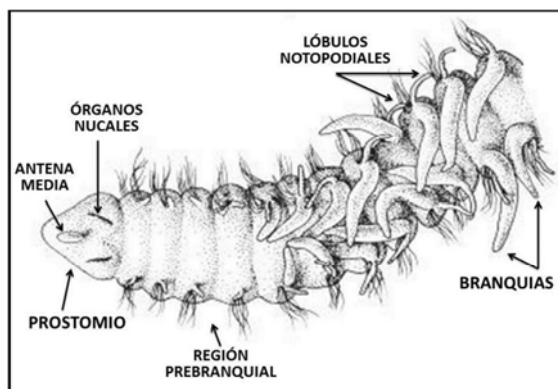


Fig. 1. *Cirrophorus branchiatus* (Ehlers, 1908). Tomado y modificado de Aguirrezabalaga y Gil (2009).

El prostomio es subcónico bien desarrollado, con una antena media posterodorsal (géneros *Aricidea* o *Cirrophorus*), la cual puede ser larga, corta, ramificada o articulada (Rouse y Pleijel 2001). También pueden carecer de antena (géneros *Aparaonis*, *Levinsenia*, *Paraonis*, *Paraonides*, *Sabidius* y *Paradoneis*). Pueden o no presentar ojos; los órganos nucleales están generalmente presentes (Glasby *et al.* 2000). Pueden tener un órgano sensorial eversible terminal, llamado pálpodo, en el frente del prostomio, el cual es difícil de ver en organismos preservados. También suelen presentar anillos ciliados o parches de cilios sobre el prostomio (Rouse y Pleijel 2001). El peristomio está poco desarrollado y en los adultos se limita al área ventral, alrededor de la boca (Strelzov 1973).

Algunos setígeros (entre 3 y 6) de la región anterior carecen de branquias; esta es la región prebranquial (Strelzov 1973). En esta región, ambas ramas presentan setas capilares largas y delgadas.

Las branquias, usualmente presentes, son foliáceas, arregladas en pares y están restringidas a la región anterodorsal (Gaston 1984). La región branquial es generalmente aplanada dorsoventralmente y soporta los fascículos más densos de setas.

Los segmentos posteriores a la región branquial usualmente difieren en su ornamentación y generalmente son cilíndricos; en ellos el desarrollo de los lóbulos podiales y de los fascículos de setas es menor (Strelzov 1973).

Los parápodos son birrámeos, están reducidos y no presentan acículas (Strelzov 1973). Con frecuencia presentan lóbulos postsetales notopodiales. Estas son estructuras alargadas y cirriformes (largas o cortas), comúnmente dorsales. Cuando se presentan los lóbulos postsetales neuropodiales, suelen ser más pequeños (Rouse y Pleijel 2001).

Las setas capilares están presentes a lo largo del cuerpo. Las setas modificadas incluyen formas lyra, bayoneta, pseudocompuestas, ganchos con o sin arista terminal o subterminal, ganchos con capucha, y espinas con o sin dientes distales. Las setas modificadas se presentan en el notópodo como en *Paradoneis* y *Cirrophorus*, o en el neurópodo como en *Aricidea*, *Levinsenia* y *Paraonis* (Glasby et al. 2000).

El pigidio es generalmente oblicuo con respecto al dorso, con tres o rara vez dos cirros (*Levinsenia*), en cuyo caso, el lóbulo anal presenta una elongación en la parte ventral. La abertura anal es dorsal y basalmente ornamentada con cilios (Strelzov 1973).

Los paraónidos son sedimentívoros y su distribución es muy amplia, desde el Antártico hasta el Ártico, y de la zona litoral hasta regiones abisales (Strelzov 1973). Los miembros de los géneros *Paraonis*, *Aricidea* (*Aricidea*) y *Aricidea* (*Aedicira*) están restringidos a zonas costeras y a la plataforma continental (Strelzov 1973). Sin embargo, por ser un grupo preferentemente distribuido en aguas profundas, poco es lo que se conoce acerca de ellos (Rouse y Pleijel 2001).

Strelzov (1973) dividió a los Paraonidae en los géneros *Aricidea*, con cuatro subgéneros (*Aricidea*, *Allia*, *Aedicira* y *Acesta*), *Cirrophorus* (en el que incluye a los géneros *Paraonides*, *Paradoneis* y *Cirrophorus*), *Paraonella*, *Paraonis*, *Sabidius* y *Tauberia*. Katzman y Laubier (1975) reconocieron a *Cirrophorus* y *Paradoneis* como géneros diferentes debido a la presencia de antena media (*Cirrophorus*) y a la ausencia de esta estructura (*Paradoneis*). En 1979, *Tauberia* fue sinonimizado con *Levinsenia* (Melville, 1979) (ICZN 1979). Posteriormente, *Acesta* fue renombrado como *Acmira* (Hartley 1981) debido a que el nombre ya era utilizado para un género de moluscos, y *Allia* como *Strelzovia*. El nombre del subgénero *Allia* propuesto por Strelzov (1973) estaba ocupado por un género de lepidóptero, siendo la especie tipo *Allia ocellata* Walker 1867. Por este motivo, Aguirrezabalaga (2012) en honor a Strelzov propone el nuevo nombre.

Actualmente, se aceptan ocho géneros: *Aparaonis*, *Aricidea* (con cuatro subgéneros, *Aricidea*, *Acmira*, *Aedicira* y *Strelzovia*), *Cirrophorus*, *Levinsenia*, *Paradoneis*, *Paraonides*, *Paraonis*, y *Sabidius*. Dentro de éstos se han descrito alrededor de 150 especies (Read y Fauchald 2012 en Arriaga-Hernández *et al.* 2013). Hasta este momento se han registrado 34 especies para el golfo de México, ubicadas en los géneros *Aricidea*, *Cirrophorus*, *Levinsenia* y *Paraonis* (Fauchald *et al.* 2009).

La importancia de las estructuras morfológicas en la determinación de las especies ha sido discutida por diferentes autores. Hartman (1957), para las especies del género *Aricidea* (*Aricidea*), enlista el número de pares de branquias, número de setígeros prebranquiales y características de las setas modificadas. Strelzov (1973) menciona la presencia de antena media, la forma y posición de las setas modificadas y el número de segmentos prebranquiales. Gaston (1984) refiere como estructuras taxonómicamente importantes la presencia y la forma de la antena media, la localización de los órganos nucleares y la presencia y distribución de las branquias. Además, son importantes la presencia y la forma de lóbulos parapodiales ventrales y dorsales a lo largo del cuerpo, la presencia y la forma de setas lyra en el notópodo, y la presencia y la forma de setas modificadas en el neurópodo.

Durante el proceso de revisión de algunos géneros, se suelen tener en cuenta una mayor cantidad de caracteres en la determinación de las especies. Por ejemplo, para el género *Paradoneis*, Aguirrezabalaga y Gil (2009) mencionan el número de segmentos prebranquiales, tipo y número de pares de branquias, largo de la branquia, lóbulos notopodiales de las regiones prebranquial, branquial y postbranquial. Además, consideran la forma de las notosetas, setígeros en los que se presentan las notosetas modificadas, setígeros en los que se presentan las neurosetas aciculares, número de cirros anales y número de setígeros; Arriaga-Hernández *et al.* (2013) mencionan, para las especies que pertenecen al género *Aricidea* (*Acmira*), el largo de la antena media, setígero en el que inician las branquias, espinas, cubierta en espinas, arista distal en espinas, lóbulos neuropodiales y lóbulos notopodiales.

## **Antecedentes**

Grube (1872), describió el género *Paraonis* y, dentro de éste, a la especie *P. tenera*. Este género, que posteriormente daría lugar al nombre de la familia, lo incluyó en la familia Spionidae. Webster (1879) describió al género *Aricidea* con la especie *Aricidea (Aricidea) fragilis* y la refiere a la familia Ariciidae. En los siguientes 20 años, siete especies de paraónidos fueron descritas y referidas a las familias Spionidae o Ariciidae (Strelzov 1973).

Cerruti (1909) describió a la familia Paraonidae en la que incluyó dos géneros: *Paraonis* (Grube, 1873) con los subgéneros *Paraonis s. str.* y *Paraonides* (Cerruti 1909), y *Aricidea* (Webster 1879) con los subgéneros *Aricidea s. str.* y *Cirrophorus* (Ehlers 1908). Para 1957, todos los investigadores aceptaban la clasificación propuesta por Cerruti (Strelzov 1973).



Son pocos los estudios que existen hasta hoy sobre la familia Paraonidae. Entre ellos, destaca el importante trabajo de Hartman (1957) en el cual realiza un análisis taxonómico de las familias Orbiniidae, Apistobranchidae y Paraonidae. Strelzov (1973) realiza la monografía de este grupo. Este último autor aportó sin duda la mayor contribución para el conocimiento de la familia.

Strelzov (1973) incluyó una descripción detallada de la morfología general de los paraónidos complementada con información sobre su ecología y distribución. Revisó material biológico depositado en el Instituto de Zoología de la entonces Unión Soviética, el cual fue recolectado en el norte del océano Ártico, en el océano Pacífico, en el océano Atlántico y el Antártico. Este material fue resultado de expediciones oceanográficas realizadas por esta nación y de investigaciones de otros países depositadas en dicho instituto. En esta monografía este autor registró 54 especies.

El "Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin y Western Santa Barbara Channel" (Blake y Hilbig 1996) es una serie de 14 volúmenes en la que se describe e ilustra a los invertebrados marinos recolectados en aguas profundas del sur de California. En este trabajo, Blake elaboró el capítulo correspondiente a la familia Paraonidae, y registró 19 especies.

El antecedente directo de la presente investigación en el sur del golfo de México, es el trabajo realizado por Gaston (1984), que escribió el capítulo sobre esta familia (Capítulo 2, Familia Paraonidae; Cerruti, 1909) en el "*Taxonomic Guide to the Polychaetes of the Northern Gulf of Mexico*" (Uebelacker J.M. y Johnson P.G. (Eds.) 1984). Este es un estudio que abarca el norte de la plataforma continental del golfo de México, desde Brownsville, Texas, hasta Florida. En él, se registraron 26 especies de paraónidos pertenecientes a cuatro géneros: *Cirrophorus*, *Paraonis*, *Levinsenia* y *Aricidea* y de este último se presentan tres subgéneros (*Aricidea*, *Acmira* y *Allia* (actualmente *Strelzovia*).

Un trabajo en el que se describen dos especies de la Familia Paraonidae de una laguna contigua al área de estudio es el de Arriaga-Hernández *et al.* (2013). En este estudio se realiza el análisis de la taxonomía y distribución de *Aricidea (Acmira) hirsuta* y *Paradoneis carmelitensis*, dos nuevas especies de paraónidos de la laguna de Términos, sur del golfo de México.

Lo anterior muestra que el conocimiento actual de esta familia en México, y en particular en el golfo de México, es pobre en comparación con otras familias de poliquetos, de las cuales se han realizado estudios más detallados, por ejemplo, sobre las familias Syllidae (Granados-Barba *et al.* 2003) o Spionidae (Granados-Barba y Solís-Weiss 1998).

A pesar de esto, en los estudios que incluyen el análisis de toda la fauna de poliquetos, regularmente se han registrado especies de paraónidos, por ejemplo, en la tesis profesional de Domínguez-Castanedo (2004), que menciona la presencia de 12 especies de paraónidos en el banco de Campeche. La tesis de maestría de González-Macías (1997), que registra tres especies de paraónidos en las chapopoterías del sur del golfo de México, y la tesis profesional de Rodríguez-Villanueva (1993), que enlista 23 especies de paraónidos. Corona Rodríguez (1997), en su tesis profesional, registra 8 especies de la plataforma continental de Yucatán.

Las publicaciones formales siguen esta misma tendencia y Delgado-Blas (2001) registra cuatro especies de paraónidos, Pérez-Mendoza *et al.* (2003) enlistan 9 especies, y Dominguez-Castanedo *et al.* (2012) 10 especies.

### **Justificación**

En términos taxonómicos, la Familia Paraonidae es un grupo relativamente pequeño de poliquetos con aproximadamente 150 especies que se distribuyen preferentemente en aguas profundas (Strelzov 1973), por lo que su presencia y distribución en los ambientes sublitorales es poco conocida. Esto ha originado que en los últimos años, con el incremento de su estudio, el descubrimiento de nuevas especies sea un evento relativamente común en los mares del mundo (Aguirrezabalaga y Gil 2009; De León-González y Díaz-Castañeda 2011; Zhou y Reuscher 2013; Arriaga-Hernández *et al.* 2013). En particular, en el sur del golfo de México se han registrado 34 especies de paraónidos (Arriaga-Hernández *et al.* 2013), aunque sus registros se reducen prácticamente a incluirlas en los listados faunísticos de estudios más amplios sobre las comunidades bénticas. Particularmente en nuestro país, en el golfo de México no se ha llevado a cabo un estudio que evalúe la presencia y distribución de las especies de esta Familia, a diferencia de los esfuerzos realizados en otras regiones del mundo, como en Japón (Imajima, 1973), en el mar Mediterráneo (Laubier y Ramos 1974), en el mar Adriático (Katzman y Laubier 1975), en el norte del golfo de México (Gaston 1984), en el canal de Santa Barbara en California (Blake 1996), en el mar Andamán (Lovell 2002), en el mar Cantábrico, (Aguirrezabalaga y Gil 2008; 2009) y en el mar de Mármara (ÇÇinar *et al.* 2011) o en el Pacífico mexicano (De León-González *et al.* 2006; De León-González y Díaz-Castañeda 2011).

Además, de acuerdo con Lovell (2002), la Familia Paraonidae presenta dificultades taxonómicas por varias razones: tienen un tamaño pequeño y se fragmentan con facilidad, la mayoría de los ejemplares carecen de la región posterior. Las setas modificadas pueden verse extremadamente diferentes dependiendo del ángulo en el que se observen. El autor cuestiona la veracidad de la distribución cosmopolita de algunas especies de paraónidos.

Es evidente entonces, la necesidad de revisar la taxonomía y conocer la biodiversidad de estos invertebrados en los ambientes de fondos blandos de la plataforma continental del sur del golfo de México. En este sentido, el presente trabajo está orientado a subsanar esta carencia de información, al analizar la taxonomía, distribución y diversidad de los paraónidos, y verificar su presencia y variedad de especies en esta región marina de México.

### **Objetivo general**

Analizar la morfología de las especies de la Familia Paraonidae, estudiar su distribución y evaluar las variaciones espaciales de su diversidad en el occidente y sur del golfo de México.

### **Objetivos particulares**

- Determinar a nivel de especie los ejemplares recolectados en el occidente y sur del golfo de México y los depositados en la Colección Nacional de Anélidos Poliquetos del Laboratorio de Ecología y Biodiversidad de Invertebrados Marinos (LEBIM) del ICMyL, UNAM.
- Analizar y verificar la determinación de las especies catalogadas en la Colección Nacional de Anélidos Poliquetos.
- Elaborar un catálogo de las especies de Paraonidae del occidente y sur del golfo de México, que incluya el nombre de la especie, autor de la especie, algunas sinonimias, material examinado, diagnóstico, hábitat y distribución.
- Examinar la distribución de las especies de la Familia Paraonidae del occidente y sur del golfo de México, de acuerdo con las variaciones de profundidad y textura de sedimento.
- Determinar la diversidad que presenta la Familia Paraonidae en el área de estudio y analizar sus cambios espaciales.

### Área de estudio

El golfo de México está ubicado en una zona de transición entre el clima tropical y subtropical, entre los 18° y 30° N y 82° y 98° W. Es una cuenca semicerrada que se comunica con el mar Caribe y el océano Atlántico a través del canal de Yucatán y del estrecho de Florida, respectivamente (Monreal-Gómez *et al.* 2004). Cinco estados mexicanos bordean el golfo de México: Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán (Fig. 2).



Fig. 2. Golfo de México.

Es un sistema de importancia ecológica, pesquera e industrial para nuestro país por su alta diversidad de especies, su gran potencial pesquero y por la explotación de hidrocarburos. Más del

80% del petróleo y más del 95% del gas natural mexicano se producen en las costas del golfo de México (Lara-Lara *et al.* 2008). En él se encuentra una gran variedad de ambientes costeros entre los que destacan los cayos, islas de barrera, dunas, playas, ríos, deltas, bahías estuarias, lagunas costeras, humedales, manglares, arrecifes y bancos carbonatados.

El golfo de México tiene un área de  $1.6 \times 10^6 \text{ km}^2$  y un volumen cercano a  $2.3 \times 10^6 \text{ km}^3$ , presenta una gran variación batimétrica con un promedio de 1615 m, alcanzando hasta los 4000 m de profundidad en su región central. Presenta cerca de 4000 km de litoral entre las penínsulas de La Florida y Yucatán (Toledo-Ocampo, 2005).

La cuenca de drenaje es cercana a los  $518 \times 10^4 \text{ km}^2$  (Lara-Lara *et al.* 2008). Los ríos que sobresalen por el aporte de sedimentos y de agua dulce son el Mississippi y el sistema Grijalva-Usumacinta. Este último, junto con el Papaloapan, aportan el 55% de las descargas fluviales en la vertiente atlántica de México (Toledo-Ocampo 2005). La temporada entre los meses de septiembre y octubre constituyen la época de mayor descarga fluvial en las costas de México (después de las lluvias continentales).

La plataforma continental suele ser amplia frente a las planicies costeras y relativamente estrecha a la altura de los sistemas montañosos que corren paralelos a la costa. Dentro de esta variabilidad, la plataforma alcanza 80 km a la altura de la desembocadura del río Bravo, 45 km frente a Tampico, y a la altura de los Tuxtlas Veracruz de 6 a 16 km. A partir de allí, nuevamente se va ampliando hasta alcanzar 130 km frente a la Isla del Carmen, 170 km frente a Campeche y cerca de 260 km en el extremo norte de la península de Yucatán (Lugo, 1985).

En la costa mexicana del Golfo, la estacionalidad climática meteorológica se caracteriza por un periodo de secas de febrero a mayo, uno de lluvias de verano de junio a octubre y uno de frentes fríos anticiclónicos (nortes) de octubre a febrero (Wiseman y Sturges 1999).

La precipitación anual es de 1250 mm-2500 mm, siendo mayor entre septiembre y octubre, y la menor entre marzo y abril, con chubascos intercalados durante los meses de enero a marzo y, en menor grado, de abril a junio (Toledo-Ocampo 2005). Las tormentas sobre la superficie marina ocurren generalmente por las tardes durante los meses de junio a septiembre. La temperatura promedio mensual del agua superficial oscila entre  $19^\circ \text{C}$  y  $28^\circ \text{C}$ , y la anual rebasa los  $26^\circ \text{C}$ , con las temperaturas más altas (superiores a  $29^\circ \text{C}$ ) durante el verano.

Durante el otoño e invierno el Golfo es influenciado por masas de aire seco y frío provenientes de la parte norte del continente las cuales, al encontrarse con las masas del Golfo que son de origen marítimo y tropical, provocan los frentes fríos de octubre a abril. Estos frentes fríos, a su vez, generan vientos intensos (nortes) y descenso de temperatura, que al encontrarse con aire cálido y húmedo provocan lluvias invernales (Monreal-Gómez *et al.* 2004).

Durante el verano, el golfo de México es influenciado por tormentas tropicales de las cuales el 60% alcanza la intensidad de huracán. En conjunto, estas condiciones meteorológicas influyen no sólo la zona costera debido a la descarga de agua dulce, sino que modifican también la posición de la termoclina, haciéndola más profunda, y también influyen en la circulación general (Monreal-Gómez *et al.* 2004).

La circulación en el golfo de México está caracterizada por un elemento central, la fuerte corriente que proviene del mar Caribe y que penetra al Golfo por el estrecho de Yucatán, formando más o menos un amplio lazo. Se denomina corriente del Lazo y sale por el Atlántico Norte a través del estrecho de Florida (Vukovich 1988; Vidal *et al.* 1994). La penetración de esta corriente es variable a lo largo del año. El flujo principal llega a penetrar hasta los 27° N, y, cuando esto sucede, se crean inestabilidades que terminan por generar anillos ciclónicos y anticiclónicos que se desprenden de la corriente y viajan hacia el centro; estos atraviesan el Golfo hasta chocar con la pendiente de la plataforma continental frente a Tamaulipas. En dicha zona de colisión la circulación superficial se divide, parte va hacia el norte y parte hacia el sur de manera paralela a la costa occidental (Vidal *et al.* 1994). Se llegan a formar entre 3 y 4 anillos por año con un diámetro cercano a 300 km y con un movimiento a una velocidad de 5.075 cm/seg. Las interacciones que se dan al llegar a la plataforma continental los convierten en los principales responsables del transporte de aguas cálidas y salinas caribeñas hacia el interior del Golfo (Hamilton 1990).

La corriente de Lazo y sus anillos ciclónicos y anticiclónicos asociados juegan un papel preponderante en la circulación, en la renovación, y en los balances térmicos y salinos de las masas de agua superficiales del Golfo. Son decisivos en la climatología y en la hidrografía de una vasta porción de sus regiones central y occidental, en la dinámica de sus procesos costeros, en la generación de tormentas tropicales, en las pesquerías y en sus sistemas estuarinos (Fernández *et al.* 1993).

Otros de los principales rasgos que destacan de la corriente del golfo son la variable pero permanente presencia de un giro ciclónico en la bahía de Campeche y la surgencia topográfica de Yucatán. Un mecanismo semejante al responsable de esta surgencia se ha observado que produce un afloramiento de agua cercano al talud continental en la región próxima al cañón de Campeche (Monreal-Gómez *et al.* 2004).

### **Regiones occidental y sur del golfo de México.**

La región occidental del Golfo abarca la plataforma continental de Tamaulipas y Veracruz, mientras que la región sur comprende la plataforma continental de Tabasco, Campeche y Yucatán. En esta última, se incluyen cuatro arrecifes coralinos: Arrecife Triángulos Oeste, Cayo Arcas, Cayo Arenas en Campeche y Arrecife Alacrán en Yucatán.

La región occidental (Fig. 3) comprende la plataforma continental entre el sur de Tamaulipas y el río Nautla en Veracruz. Esta zona recibe aportes de aguas continentales de los ríos Pánuco,

Tuxpan, Cazones, Tecolutla y Nautla, destacándose el aporte del primero, que es del orden de  $17.2 \times 10^9 \text{ m}^3$  al año, con una cordillera que permite la acumulación de sedimentos y materia orgánica en la plataforma externa (Antoine 1971).

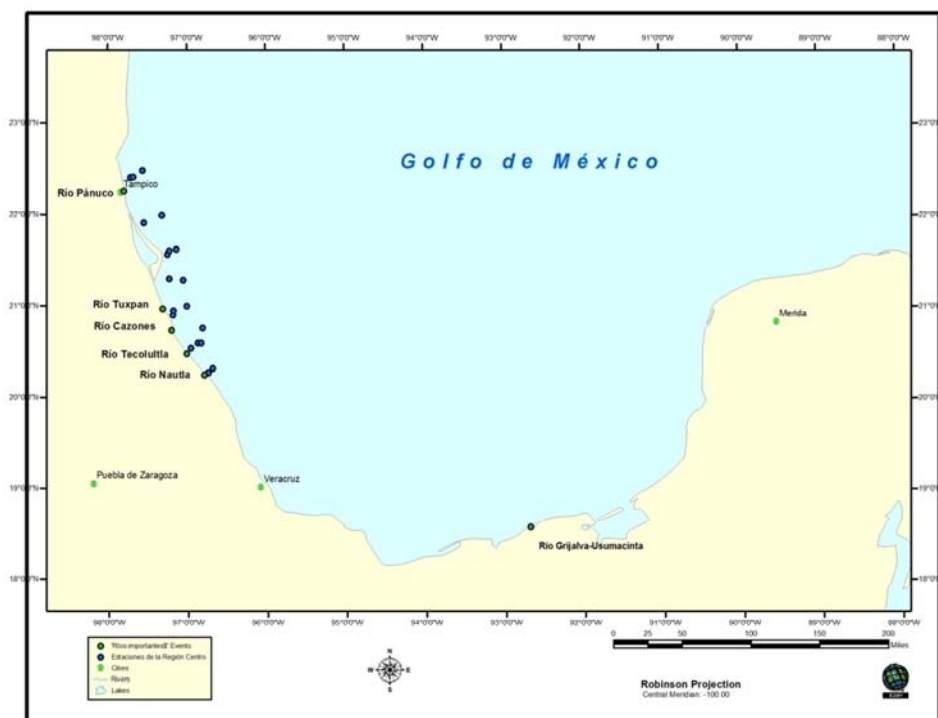


Fig. 3. Región occidental del golfo de México. Los puntos azules indican la localización de las estaciones de muestreo.

En esta región se encuentran complejos de extracción petrolera frente a Tampico, Tamaulipas y Tuxpan, Veracruz, así como una planta termoeléctrica en la laguna de Tampamachoco, cerca de Tuxpan. El sedimento es predominantemente lodoso de origen terrígeno.

La región sur (Fig. 4) incluye gran parte de la plataforma continental de Tabasco, Campeche y Yucatán. Es una zona de gran importancia económica e industrial para nuestro país debido a las actividades pesqueras y de extracción de hidrocarburos que en ella se realizan. El sistema Grijalva-Usumacinta es el más importante en esta región, en cuanto al aporte de aguas continentales y sedimentos, que llega a ser del orden de  $59.5 \times 10^9 \text{ m}^3$  / año (Soberón-Chávez 1985).

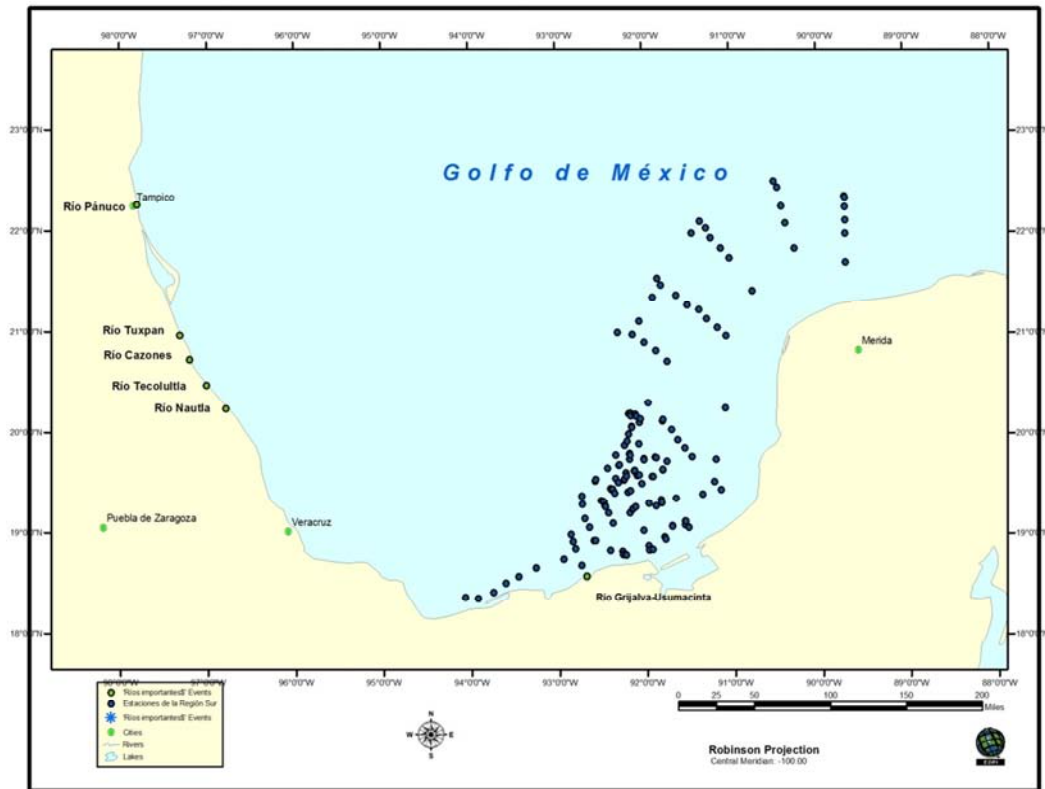


Fig. 4. Región sur del golfo de México. Los puntos azules indican la localización de las estaciones de muestreo.

La plataforma continental alcanza los 260 km a la altura de Puerto Progreso Yucatán y el tipo de sedimento que encontramos se puede dividir en dos grandes tipos: terrígenos, resultado principalmente del aporte del sistema Grijalva-Usumacinta, que son ricos en arena de cuarzo y material limo arcilloso rico en materia orgánica y bajo contenido de conchas (Yáñez-Correa 1971) y biogénicos (carbonatados), que son resultado de la producción biológica, principalmente de bentos de la plataforma de Campeche. Estos sedimentos son arrastrados hacia el oeste por el flujo de la corriente de Yucatán.

## Metodología

### Recolección del material biológico

El material biológico analizado en este trabajo fue recolectado en la plataforma continental del occidente y sur del golfo de México, como parte de dos proyectos institucionales: 1) “Determinación del impacto ambiental provocado por las actividades de extracción petrolera en la sonda de Campeche, a través de estudios biológicos, geoquímicos y sedimentológicos” (IMCA), que incluyó cuatro campañas oceanográficas IMCA 1, 2, 3 Y 4, y 2) “Dinámica oceánica y su relación con el deterioro ambiental en la porción sur del golfo de México” (DINAMO), que incluyó las campañas DINAMO 1 y 2. Todos los cruceros fueron realizados a bordo del B/O “Justo Sierra” de la UNAM.

Los periodos en que se llevaron a cabo las campañas oceanográficas y los intervalos de profundidad en los que se realizaron los muestreos (480 estaciones) se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Periodos de las campañas oceanográficas e intervalos de las profundidades de las estaciones realizadas.

CAMPAÑA	PERIODO	PROFUNDIDADES m	No. Estaciones
IMCA I	7-14 Marzo de 1988	12 a 148	88
IMCA II	19-29 Septiembre de 1988	12 a 980	101
IMCA III	7-17 Marzo de 1989	16 a 148	58
IMCA IV	25 Septiembre - 8 Octubre de 1989	16 a 149	58
DINAMO I	7-22 Marzo de 1990	12 a 189	85
DINAMO II	25 Octubre- 8 de Noviembre de 1990	1 a 200	90

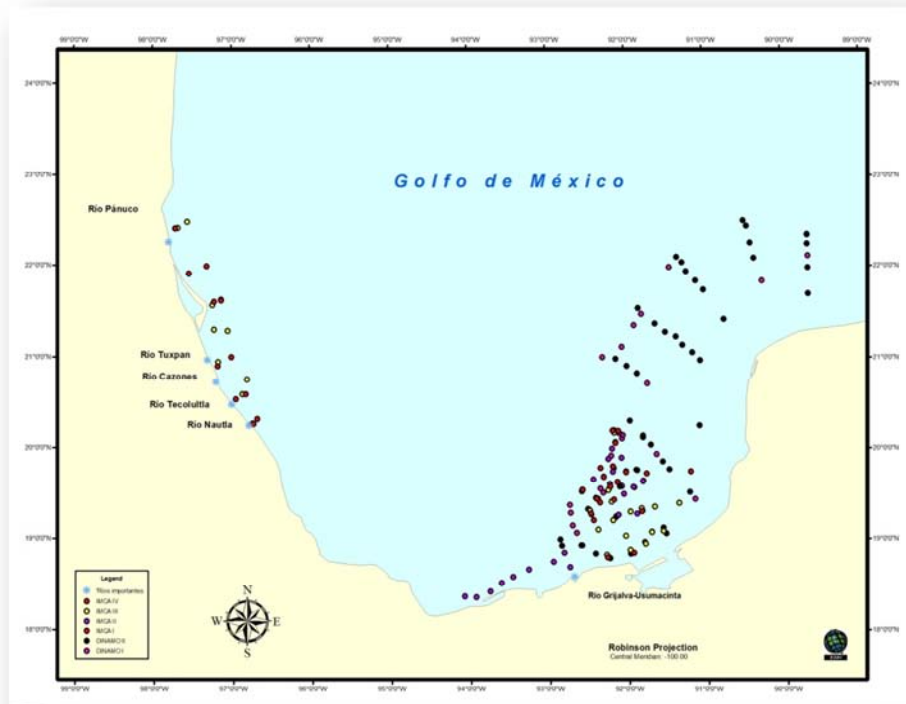


Fig. 5. Estaciones de muestreo donde se recolectaron paraónidos en los seis cruceros oceanográficos. El color de los puntos indica el crucero al que pertenece cada estación.

La recolección del material poliquetológico se realizó en 301 estaciones distribuidas en el occidente y sur del golfo de México, de las cuales, en 173 se recolectaron paraónidos (Fig. 5).

Las muestras fueron obtenidas por medio de una draga Smith-McIntyre (0.1 m<sup>2</sup>), tomando aproximadamente 40 L de sedimento, el cual fue lavado y cernido a través de un tamiz con una luz de malla de 0.5 mm, para separar la macrofauna. Las muestras resultado de este tamizado fueron



fijadas con una solución de agua de mar-formol al 10%. Posteriormente, los organismos fueron separados y preservados en etanol al 70%.

Para realizar el análisis sedimentológico se tomaron 0.5 litros de muestra. Las muestras se almacenaron en bolsas de plástico con los datos de la estación correspondiente.

En cada estación se registraron datos de temperatura y salinidad que se obtuvieron utilizando una sonda C.T.D. Niels Brown. La profundidad se obtuvo mediante el uso de la ecosonda del buque oceanográfico. El posicionamiento de las estaciones de muestreo se obtuvo mediante el navegador por satélite del B/O "Justo Sierra".

### **Determinaciones sedimentológicas**

El análisis granulométrico fue realizado siguiendo el método de Folk (1980). Este método consiste en secar la fracción a analizar y posteriormente se tamiza en un intervalo entre 1.5 y 4.0  $\Phi$ , cada 0.25  $\Phi$ . Los análisis sedimentarios fueron realizados en el Laboratorio de Sedimentología del ICMYL, UNAM.

No se contó con los datos del tamaño de grano de todas las estaciones. En las estaciones en las que no se determinaron las características granulométricas (45), el tipo de sedimento se calculó a partir de las estaciones más cercanas, teniendo en cuenta solamente las estaciones de la campaña correspondiente para evitar el efecto de la temporalidad en la distribución de los sedimentos.

### **Determinaciones biológicas**

El material analizado conteniendo ejemplares de la Familia Paraonidae estuvo incluido en alguna de las siguientes categorías:

- 1) Material catalogado en la colección de LEBIM.
- 2) Material determinado a nivel de especie no ingresado a la colección procedente de los cruceros analizados.
- 3) Material determinado a nivel de familia procedente de los cruceros analizados.

La revisión y verificación de la asignación taxonómica del material que se tenía determinado a nivel de especie, y la identificación del material catalogado a nivel de familia, se hicieron básicamente con el apoyo de las claves especializadas de Hartman (1957), Strelzov (1973), Gaston (1984) y de Blake (1996), complementadas con una serie de revisiones recientes de algunos géneros de la familia Paraonidae y descripciones de nuevas especies (López E. 2008; Aguirrezabalaga y Gil 2008; Aguirrezabalaga y Gil 2009; Arriaga *et al.* 2013; entre otros). La confirmación del estatus taxonómico actual y la validez de los nombres de las especies identificadas se realizaron con el apoyo de WoRMS (World Register of Marine Species), así como de las revisiones taxonómicas actualizadas de los taxones analizados.

El catálogo de las especies de Paraonidae del occidente y sur del golfo de México se organizó de la siguiente manera:

1. **Nombre del género** (y en su caso de subgéneros): se incluyeron sus características diagnósticas.
2. **Nombre de la especie** y autor de la descripción original.
3. **Sinonimias**: se incluyeron las referencias en las que se encuentran descripciones y figuras de la especie en cuestión.
4. **Material examinado**: se incluyó el número total de individuos analizados. Se utilizó una letra que designa el nombre de la campaña en la que se recolectaron los especímenes (D para DINAMO y M para IMCA), seguida del número de crucero, una diagonal y el número que designa la estación. Finalmente, entre paréntesis, el número de individuos de esa estación. Por ejemplo, dos individuos recolectados en la estación 17 del crucero IMCA II se denotarían: M2/17 (2).
5. **Diagnosis**: se realizaron resaltando las características diagnósticas de cada especie, a partir de los ejemplares analizados. Se incluyeron las variaciones observadas y fotografías de algunas de las estructuras diagnósticas.
6. **Observaciones**: se discutió, en su caso, algún aspecto importante o problema que se hubiese presentado al momento de realizar la identificación.
7. **Hábitat**: se registró (aron) el (los) tipo (s) de sedimento (s) y los intervalos de profundidad, temperatura y salinidad de las estaciones donde se recolectaron los especímenes.
8. **Distribución**: se presentó la distribución mundial, la distribución en México, y la ubicación geográfica de donde se registró cada especie en este estudio.
9. **Imágenes**: se incluyeron imágenes de las estructuras taxonómicas más importantes de cada especie. Los ejemplares fueron teñidos con azul de metileno para resaltar las estructuras. En los casos en que no se tiñeron se aclaró en el título de la imagen.

### **Análisis de datos**

En la plataforma externa los flujos de circulación general, por ejemplo, los flujos geostróficos, son los que afectan el fondo y la columna de agua. En la zona de plataforma externa el oleaje puede afectar el fondo sólo durante la presencia de tormentas. La plataforma intermedia es la zona de transición entre estas otras dos regiones con una profundidad de entre 30 y 80 metros (Fig. 6). De acuerdo con esta propuesta y con los resultados observados al analizar los cambios batimétricos de la biomasa y la densidad de la fauna poliquetológica en esta región (Granados-Barba 2001), se determinó dividir la plataforma continental del área de estudio en tres niveles de profundidad: 0 m a 30 m (interna), de 30 m a 75 m (media) y de 75 m a 200 m (externa).

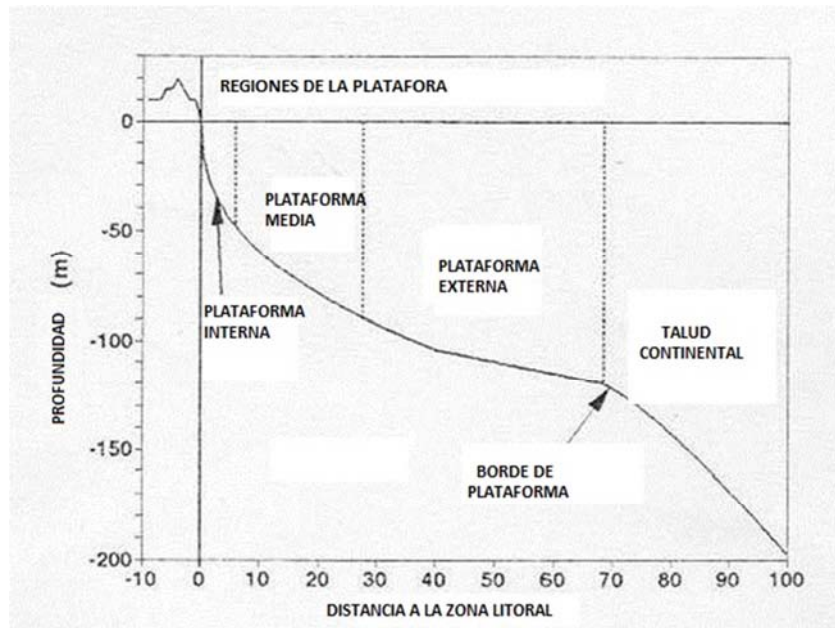


Fig. 6. Regiones batimétricas de la plataforma continental (Tomado y modificado de Wright 1995).

Para llevar a cabo el análisis de abundancia, distribución de las especies y diversidad, el primer paso fue dividir las estaciones en grupos en función de: la región geográfica a la que pertenecen (occidente o sur), el tamaño de sedimento que presentaron (arenas o lodos) y, finalmente, la región de la plataforma a la que pertenecen (interna, media o externa).

### Abundancia

Para llevar a cabo el análisis de la distribución espacial de la abundancia, el primer paso fue realizar una estandarización de los valores de este parámetro mediante el programa PRIMER 6. Posteriormente se realizó una división del conjunto de valores obtenidos en intervalos de clase. Esta división se hizo mediante la fórmula de Sturges (Daniel 2002):

$$c = 1 + 3.322 \log N$$

Donde  $c$  es el número de clases y  $N$  es la cantidad de datos.

Las seis estaciones con las mayores abundancias se agruparon en el intervalo de clase más alto para evitar el sesgo que representaba incluirlas en el cálculo de dichos intervalos.

### Distribución

Una vez que se obtuvieron los resultados del análisis taxonómico, se contabilizaron los individuos pertenecientes a cada especie y se elaboró una matriz con los datos de abundancia de cada una de las especies por estación, incluyendo los datos geográficos de cada localidad. A partir de esta información, con el software ArcGIS 9.3 se elaboraron mapas de distribución geográfica y abundancia para cada una de las especies. También se elaboraron mapas de la distribución y

abundancia de la Familia Paraonidae y de cada género (en el caso del género *Aricidea* se elaboró un mapa de distribución para cada uno de sus subgéneros).

### Índices de diversidad

La riqueza específica (número de especies) es una medida que permite una estimación directa de la diversidad. Sin embargo, al tomar en cuenta solo este concepto no se tiene en cuenta que las especies presentan diferentes abundancias. La equidad, por su parte, toma en cuenta la abundancia relativa de las especies dentro de una comunidad. Así, entre dos comunidades con el mismo número de especies, aquella en que la distribución de abundancias sea más uniforme será considerada más diversa (De Mello 2009). Como primer estimador de la diversidad de la Familia Paraonidae en el golfo de México, se determinó la riqueza específica de cada una de las estaciones analizadas.

El índice de Shannon-Wiener, basado en la teoría de la información, mide el nivel promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran 2004). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. El término utilizado para describir las unidades al utilizar el índice de Shannon-Wiener para medir la diversidad depende del logaritmo utilizado. Para el caso del logaritmo neperiano el término utilizado es “nats” y en caso de utilizar el  $\log_2$  las unidades son “bits”. Según Magurran (2004) este tipo de términos son poco utilizados hoy en día y no contribuyen a la interpretación de la diversidad.

Magurran (2004) menciona que el  $\log_2$  es el que generalmente se utiliza, afirma que ecológicamente es tan válido utilizar  $\log_2$ ,  $\log_{10}$ , o  $\log_e$ , lo importante, subraya, es ser consistente en el logaritmo elegido y tener cuidado en comparar los resultados obtenidos con otros resultados que utilicen el mismo logaritmo.

Este índice toma en cuenta la estructura de la comunidad, esto es, no solo la riqueza de especies sino también la abundancia relativa de estas, un componente fundamental de la diversidad (Pielou, 1966), además es un índice ampliamente utilizado que permite comparar los resultados de este trabajo con los generados en otros estudios. Por lo anterior, el segundo estimador de la diversidad calculado fue el índice de Shannon-Wiener, el cual se define como:

$$H' = -\sum (P_i) (\log P_i)$$

Donde:

$H'$  = índice de diversidad de Shannon-Wiener

$P_i$  = proporción de individuos de la especie i con respecto al número total de individuos (es decir, la abundancia relativa de individuos de la especie i):  $n_i/N$

Donde:

$n_i$  = número de organismos de la especie  $i$

$N$  = número total de organismos

Warwick y Clarke (1995) desarrollaron un índice que estima la relación taxonómica de las especies en una muestra. Este índice es reconocido como una extensión del índice de diversidad de Simpson, que incorpora información taxonómica y se considera independiente del esfuerzo de muestreo (Magurran 2004). El índice de distinción taxonómica refleja el promedio (ponderado) de la longitud de la distancia entre cada par de individuos elegidos al azar (Warwick y Clarke 1995).

Por tanto, el tercer estimador de diversidad calculado fue el índice de distinción taxonómica. Para desarrollar este índice se elaboró una matriz que incluyó los niveles taxonómicos: especie, subgénero, género y finalmente familia. En el caso de *Paradoneis*, *Levinsenia* y *Cirrophorus* que no tienen subgéneros, se utilizó el nombre del género para comparar los mismos niveles con los presentados por el género *Aricidea*, del cual se registraron tres subgéneros. Este índice se define como:

$$\Delta^* = \frac{\sum w_k f_k}{\sum f_k}$$

$\Delta^*$  = índice de distinción taxonómica

$k$  = número de jerarquías taxonómicas

$f_k$  = suma de productos cruzados de los conteos de todos los pares de especies relacionadas en el mismo nivel jerárquico

$w_k$  = distancias taxonómicas correspondientes a  $f_k$

### **Variaciones espaciales en los índices de diversidad**

Para analizar las variaciones espaciales, en el área de estudio, de los valores de diversidad calculados se realizó un mapa para cada uno de los estimadores (riqueza específica, índice de Shannon-Wiener e índice de distinción taxonómica).

Para analizar los cambios de los valores de diversidad con respecto a las variaciones del tamaño de sedimento y la profundidad, inicialmente, se agruparon las estaciones en función de la

regionalización establecida de acuerdo con: región occidente y región sur, textura de sedimento (arenas y lodos) y profundidad (plataforma interna, media y externa). Posteriormente, se realizó una división en intervalos de clase mediante la fórmula de Sturges (Daniel 2002) para cada conjunto de valores correspondientes a cada uno de los estimadores de diversidad. Finalmente para cada clase se estimaron el número y porcentaje relativo de estaciones.

## Resultados y discusión

Se revisaron e identificaron 1,574 individuos pertenecientes a la familia Paraonidae, de los cuales, 187 individuos pertenecen al género *Paradoneis*, 131 al género *Levinsenia*, 78 al género *Cirrophorus* y 1,178 al género *Aricidea*.

De las 301 estaciones de los seis cruceros analizados en las que se realizaron muestreos de fauna poliquetológica, sólo en 173 estaciones (57.4 %) se registraron individuos pertenecientes a la Familia Paraonidae.

Los cuatro géneros reconocidos coinciden con los que registran Aguirrezabalaga y Gil (2008) para la bahía de Vizcaya en el mar Cantábrico, noreste del océano Atlántico. Este estudio se realizó en profundidades comprendidas entre 7 m y 50 m, dentro de la plataforma continental, en sedimentos arenosos y arenosos-lodosos. Díaz-Díaz *et al.* (2009) registraron en las costas del sur del mar Caribe tres de los cuatro géneros presentes en nuestro estudio, con excepción del género *Paradoneis*.

Aguirrezabalaga y Gil (2009) reconocieron en el cañón Capbreton, en profundidades entre 480 m y 1113 m, los cuatro géneros aquí registrados, además del género *Paraonides*. Gaston (1984) registró para la plataforma continental del norte del golfo de México los géneros *Aricidea*, *Cirrophorus*, *Levinsenia* y *Paraonis*, de este último registró dos especies. Todos, con excepción de *Paraonis*; también se registraron en el sur del golfo de México. Por el contrario, el género *Paradoneis* no fue registrado para la parte norte del Golfo.

## Generalidades taxonómicas

El material biológico revisado se clasificó en 35 especies, 16 de las cuales corresponden a especies formalmente descritas y 19 fueron catalogadas como “sp.” debido a que presentaron diferencias morfológicas significativas con las especies descritas hasta el momento y, por tanto, son potencialmente nuevas para la ciencia (Tabla 2). Previamente, Gaston (1984) había registrado 26 especies para el norte del golfo de México, cinco de las cuales las registró como potencialmente nuevas para la ciencia. De acuerdo con Arriaga *et al.* (2013) en el sur del golfo de México se han registrado 34 especies de la Familia Paraonidae.

Tabla 2. Especies registradas en el presente estudio y su abundancia en cada crucero.

Especie	Total de ejemplares de cada especie/crucero						Total de registros por especie
	D-I	D-II	M-I	M-II	M-III	M-IV	
<i>Aricidea (Acmira) catherinae</i>	61	345	1	0	2	0	409
<i>Aricidea (Acmira) cerruti</i>	1	10	0	9	0	0	20
<i>Aricidea (Acmira) lopezi</i>	0	1	0	2	0	0	3
<i>Aricidea (Acmira) philbinae</i>	0	9	0	0	2	0	11
<i>Aricidea (Acmira) simplex</i>	13	17	3	29	41	71	174
<i>Aricidea (Acmira) taylari</i>	20	9	2	1	23	0	55
<i>Aricidea (Acmira) sp 1</i>	6	10	0	1	0	0	17
<i>Aricidea (Acmira) sp 2</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Aricidea (Acmira) sp 3</i>	4	0	0	0	0	0	4
<i>Aricidea (Acmira) sp 4</i>	2	0	0	0	0	1	3
<i>Aricidea (Acmira) sp 5</i>	0	12	0	2	1	0	15
<i>Aricidea (Acmira) sp 6</i>	1	1	0	0	1	0	3
<i>Aricidea (Acmira) sp 7</i>	2	14	0	0	1	0	17
<i>Aricidea (Aricidea) ca. wassi</i>	26	147	0	0	11	6	190
<i>Aricidea (Aricidea) fragilis</i>	4	46	4	15	2	0	71
<i>Aricidea (Strelzovia) antennata</i>	4	39	1	3	5	0	52
<i>Aricidea (Strelzovia) claudiae</i>	4	57	0	5	1	1	68
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 1</i>	1	0	0	0	1	0	2
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 2</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 3</i>	16	16	0	11	15	3	61
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 4</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Paradoneis lyra guadalupensis</i>	6	6	0	4	12	3	31
<i>Paradoneis sp 1</i>	5	56	0	3	0	2	66
<i>Paradoneis sp 2</i>	10	4	0	0	1	1	16
<i>Paradoneis sp 3</i>	15	22	4	18	4	8	71
<i>Paradoneis sp 4</i>	1	0	0	0	0	1	2
<i>Paradoneis sp 5</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Levinsenia gracilis</i>	27	58	0	5	21	0	111
<i>Levinsenia reducta</i>	10	4	0	1	4	0	19
<i>Levinsenia acutibranchiata</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Cirrophorus branchiatus</i>	5	3	0	3	0	3	14
<i>Cirrophorus ca. furcatus</i>	9	17	1	7	1	0	35
<i>Cirrophorus sp 1</i>	0	12	0	0	0	0	12
<i>Cirrophorus sp 2</i>	10	6	0	0	0	0	16
<i>Cirrophorus sp 3</i>	0	0	0	1	0	0	1
<b>Total de ejemplares/crucero</b>	<b>265</b>	<b>923</b>	<b>16</b>	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>100</b>	<b>1574</b>
<b>Total de estaciones con paraónidos/crucero</b>	<b>31</b>	<b>43</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>31</b>	<b>173</b>

\* La letra indica el nombre del proyecto D DINAMO, M IMCA. El número corresponde al crucero

## Distribución de las especies en los géneros y subgéneros determinados

El género con mayor riqueza específica fue *Aricidea* con un total de 21 especies (60 % de los taxa identificados en este estudio) seguido de *Paradoneis* con 6 especies y de *Cirrophorus* con 5 especies. Por el contrario, el género con menos especies fue *Levinsenia* con sólo tres. Dentro del género *Aricidea* el subgénero con más especies fue *Acmira* con 13 especies seguido de *Strelzovia* con 6 especies y finalmente el subgénero *Aricidea* con 2 especies. En un estudio realizado en la plataforma continental en el mar Cantábrico, a profundidades de entre 7 y 50 m, Aguirrezabalaga y Gil (2008) también registraron estos cuatro géneros y las abundancias relativas de cada género presentaron la misma tendencia que lo observado en el golfo de México: *Aricidea* fue el género con más especies seguido de *Paradoneis* y los géneros con menos especies fueron *Levinsenia* y *Cirrophorus*.

## Resultados del material que se tenía previamente determinado a nivel de especie

De los 986 ejemplares que se tenían identificados a nivel taxonómico de especie (incluyendo los de la colección de LEBIM y los que no se habían ingresado a este acervo), después de la revisión actual, se cambió la designación de 31.4 % (310 ejemplares) (Tabla 3). En el caso de *Aricidea (Acmira)* de los 544 ejemplares, en el 9.8 % (53) se cambió su *status*. Todos los ejemplares que se habían designado como *Aricidea finitima* y *Aricidea mirifica* estaban identificados erróneamente,

por lo que estas especies no se distribuyen en el área de estudio. Se cambió asimismo la designación de cuatro ejemplares de *Aricidea (Acmira) philbinae* y 28 de *A. catherinae* a otra especie.

En los 142 ejemplares que se tenían asignados al subgénero *Allia* se actualizó su nomenclatura al subgénero *Strelzovia*, debido al cambio de nombre de este subgénero (Aguirrezabalaga 2012). En veintisiete ejemplares identificados como *Aricidea claudiae* se conservó su designación específica, y sólo se cambió el nombre del género de *Allia* por *Strelzovia*. Los ejemplares designados como *A. bryani*, *A. nolani*, *A. suecica* y *A. quadrilobata* fueron identificados como otra especie, estos representan el 81 % (115) del total de ejemplares de este subgénero.

En el caso del subgénero *Aricidea* de los 119 ejemplares asignados a este género el 5% (6 ejemplares) correspondieron a otra especie. Cuatro ejemplares identificados como *Aricidea (Aricidea) wassi* fueron asignados de la siguiente manera: dos a *A. (Acmira) sp 5*, uno a *Aricidea (Acmira) cerruti* y uno a *P. sp 3*. Los dos ejemplares catalogados como *A. longicirrata* se identificaron como *A. (Acmira) sp 5*.

En cuanto al género *Cirrophorus*, dos ejemplares designados originalmente como *C. ca. furcatus* correspondieron a *P. sp 1*, mientras que los 107 ejemplares que se tenían registrados como *C. lyra* tampoco pertenecen a esta especie, algunos ejemplares fueron asignados a la subespecie *guadalupensis* dentro del taxa *Paradoneis lyra*, debido a la ausencia de antena media.

En el género *Levinsenia*, las especies identificadas como *Levinsenia gracilis* y *Levinsenia reducta* estuvieron bien identificadas.

Se identificaron dos especies, *A. ca. wassi* y *C. ca. furcatus*, cuyas características morfológicas coinciden totalmente con las de las descripciones originales, por lo que se designaron como “cerca de” y se les confirió el prefijo *ca. (circa, “alrededor de”* en latín).

Tabla 3. Listado de ejemplares que se tenían identificados a nivel de especie y número de individuos de los cuales se cambió su asignación taxonómica después de ser revisados.



	IMCA 1	IMCA 2	IMCA 3	IMCA 4	DINAMO 1	DINAMO 2	TOTAL	CAMBIOS
<i>Aricidea (Acmira) catherinae</i>	1					352	353	28
<i>Aricidea (Acmira) cerruti</i>						7	7	
<i>Aricidea (Acmira) lopezi</i>						1	1	
<i>Aricidea (Acmira) finitima</i>				1		19	20	20
<i>Aricidea (Acmira) mirifica</i>				1			1	1
<i>Aricidea (Acmira) philbinae</i>		6					6	4
<i>Aricidea (Acmira) simplex</i>	1	12		71	11	18	113	
<i>Aricidea (Acmira) taylora</i>	2		17		16	8	43	
<i>Aricidea (Allia) bryani</i>						19	19	19
<i>Aricidea (Allia) claudiae</i>						27	27	27
<i>Aricidea (Allia) nolani</i>		1	7		2	31	41	41
<i>Aricidea (Allia) quadrilobata</i>						19	19	19
<i>Aricidea (Allia) suecica</i>				5	1	30	36	36
<i>Aricidea (Aricidea) fragilis</i>	3	2				42	47	
<i>Aricidea (Aricidea) longicirrata</i>						2	2	2
<i>Aricidea (Aricidea) ca. wassi</i>			1	7		62	70	4
<i>Cirrophorus branchiatus</i>				3		3	6	
<i>Cirrophorus ca. furcatus</i>		2	1		1	7	11	2
<i>Cirrophorus lyra</i>		3	2	16	7	79	107	107
<i>Levinsenia gracilis</i>			12			39	51	
<i>Levinsenia reducta</i>						6	6	
TOTAL	7	26	40	104	38	771	986	310

En la tabla 3 se resaltan (especies sombreadas) las especies que se habían registrado previamente en el sur del golfo de México y que una vez revisadas, se asignaron a otra especie. Por tanto, *A. finitima*, *A. mirifica*, *A. bryani*, *A. nolani*, *A. suecica* y *A. longicirrata* no se reconocieron como habitantes del área de estudio. De los ejemplares de *C. lyra* algunos se cambiaron de género a *Paradoneis*, y se cambió la designación específica de los que se conservaron como *Cirrophorus*.

### Cambios en las especies catalogadas dentro de la Colección Nacional de Anélidos Poliquetos del LEBIM

Del material catalogado en la colección Nacional de Anélidos Poliquetos, se cambió la asignación específica de 84 ejemplares. En la tabla 4 se muestran estos cambios, en el anexo A se detallan, así como las estaciones a las que pertenece cada ejemplar.

Tabla 4. Cambios en los ejemplares de la Colección Nacional de Anélidos Poliquetos del LEBIM.

ASIGNACIÓN ORIGINAL	No. de ejemplares	ASIGNACIÓN POSTERIOR A LA REVISIÓN
<i>Aricidea (Acmira) alisdairi</i>	1	<i>Aricidea (Aricidea) fragilis</i>
<i>Aricidea (Acmira) catherinae</i>	10	<i>Aricidea (Aricidea) wassi</i>
<i>Aricidea (Acmira) finitima</i>	9	<i>Aricidea (Aricidea) wassi</i>
<i>Aricidea (Acmira) simplex</i>	2	<i>Aricidea (Strelzovia) claudiae</i>
<i>Aricidea (Strelzovia) suecica</i>	5	<i>Aricidea (Strelzovia) claudiae</i>
<i>Aricidea (Acmira) alisdairi</i>	4	<i>Aricidea (Strelzovia) claudiae</i>
<i>Aricidea (Strelzovia) nolani</i>	14	<i>Aricidea (Strelzovia) sp 3</i>
<i>Aricidea (Strelzovia) suecica</i>	5	<i>Aricidea (Strelzovia) sp 3</i>
<i>Aricidea (Acmira) alisdairi</i>	1	<i>Aricidea (Strelzovia) sp 3</i>
<i>Aricidea (Acmira) mirifica</i>	1	<i>Aricidea (Acmira) sp 4</i>
<i>Aricidea (Acmira) philbinae</i>	2	<i>Aricidea (Acmira) sp 5</i>
<i>Aricidea (Aricidea) longicirrata</i>	2	<i>Aricidea (Acmira) sp 5</i>
<i>Aricidea (Acmira) finitima</i>	4	<i>Aricidea (Acmira) sp 7</i>
<i>Cirrophorus lyra</i>	1	<i>Cirrophorus ca. furcatus</i>
<i>Cirrophorus lyra</i>	6	<i>Paradoneis lyra guadalupensis</i>
<i>Cirrophorus cf. furcatus</i>	2	<i>Paradoneis sp 1</i>
<i>Cirrophorus lyra</i>	11	<i>Paradoneis sp 3</i>
<i>Aricidea (Strelzovia) suecica</i>	4	INDETERMINABLE

### Taxonomía de la Familia Paraonidae

Género: *Aricidea* Webster, 1879.

Especie tipo: *Aricidea fragilis* Webster, 1879.

**Generalidades:** Cuerpo alargado, delgado filiforme; cilíndrico en la región postbranquial, suele ser más ancho y aplanado dorsoventralmente en la región branquial. Prostomio igual de largo que ancho, más o menos cónico; antena media presente, con un par de surcos nucales. La parte ventral de los dos primeros segmentos forman el labio posterior de la boca. Lóbulos postsetales digitiformes o filiformes en los notópodo de todos los segmentos, con o sin lóbulo postsetal neuropodial en algunos setígeros anteriores. Tres segmentos prebranquiales. Branquias simples, ciliadas, de forma y tamaño variados y número diverso (hasta sesenta pares) o branquias ausentes. Setas capilares en ambas ramas de los parápodos en todos los segmentos, neurosetas de la región postbranquial modificadas con diversas estructuras. Pigidio con dos o tres cirros anales filiformes.

En este estudio, el género *Aricidea* se recolectó en toda el área de estudio (Fig. 9).

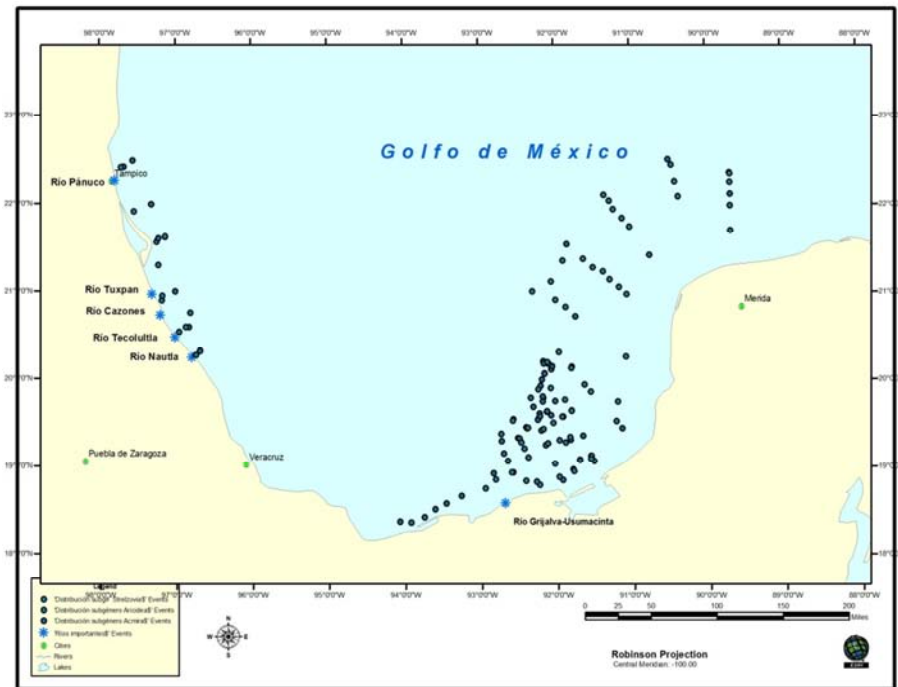


Fig. 9. Distribución del género *Aricidea*.

Subgénero *Aricidea s. str.* Webster, 1879.

Especie tipo: *Aricidea fragilis* Webster, 1879.

Prostomio alargado, antena media cirriforme, frecuentemente articulada. Labio posterior de la boca extendido sobre el lado ventral de los dos setígeros anteriores. Neurosetas modificadas pseudocompuestas o tipo gancho, con arista subterminal del lado cóncavo.

En este estudio, el subgénero *Aricidea* se recolectó en toda el área de estudio (Fig. 10).

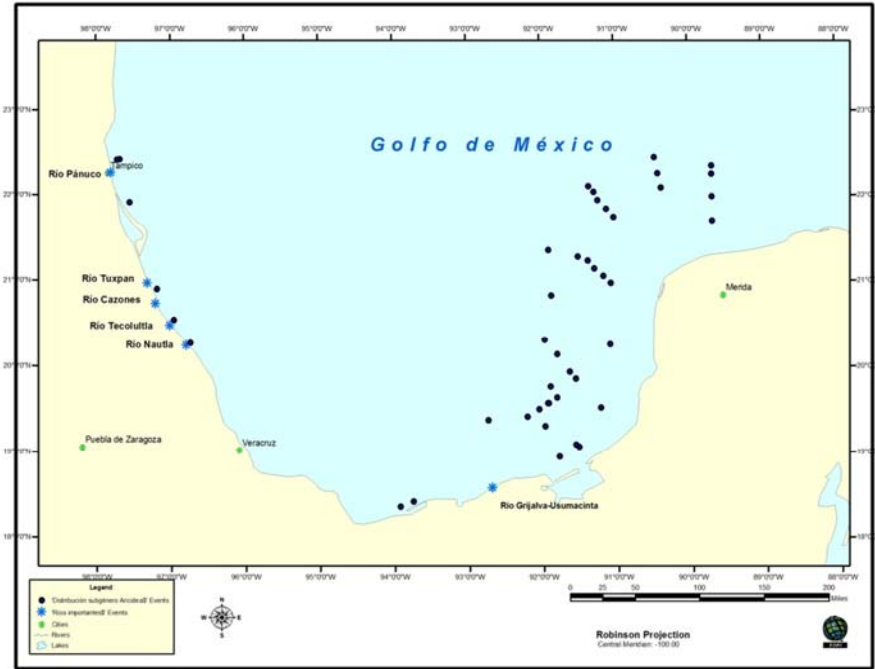


Fig. 10. Distribución del subgénero *Aricidea*.

***Aricidea (Aricidea) ca. wassi* Pettibone, 1965**

*Aricidea (Aricidea) wassi* Pettibone, 1965:135-138, Figs. 9-11. Hobson, 1972:247; 1972:552-553. Strelzov, 1973:62-64, Figs. 17(2), 23 c-e. Katzman and Laubier, 1975:220-222, Fig.5. Hartley, 1981:136. Gaston, 1984:2-13, Fig. 2-12.

*Aricidea wassi*, Hobson, 1972:552-553. Imajima, 1973:265-267, Fig. 6.

*Aricidea (Aricidea) wassi*, Blake, 1996:44, Fig. 2.7. Aguado-López *et al.*, 2003:366. De León-González *et al.*, 2006:259. Aguirrezabalaga y Gil, 2008:45.

**Material examinado:** 88 individuos. D2/18 (51); D1/34 (17); D1/6 (1); D1/53 (2); M3/37 (1); M3/30 (6); M3/31 (3); D1/32 (4); D1/62 (1); D2/32 (1); D1/53 (1).

**Diagnosis:** Prostomio igual de largo que ancho, antena media articulada más ancha en la base, alcanza el setígero 2. Surcos nucales llegan a la región posterior del prostomio. De 8 a 9 pares de branquias desde el setígero 4, foliáceas, base más angosta que el ancho de la parte media,

distalmente romas, rebasan la línea media dorsal sin llegar hasta el otro extremo del dorso. Los primeros dos lóbulos postsetales notopodiales son inconspicuos, tipo tubérculos, a partir del tercero son digitiformes con la base ancha, comienzan a adelgazar en los setígeros posteriores de la región branquial; en la región postbranquial son largos pero muy delgados. Setas capilares en notópodos y neurópodos, y ganchos con arista subterminal en el lado cóncavo y con arista subterminal en el convexo de neurópodos de la región postbranquial. Pigidio bilobulado con dos cirros anales (Figs. 11a-11d).

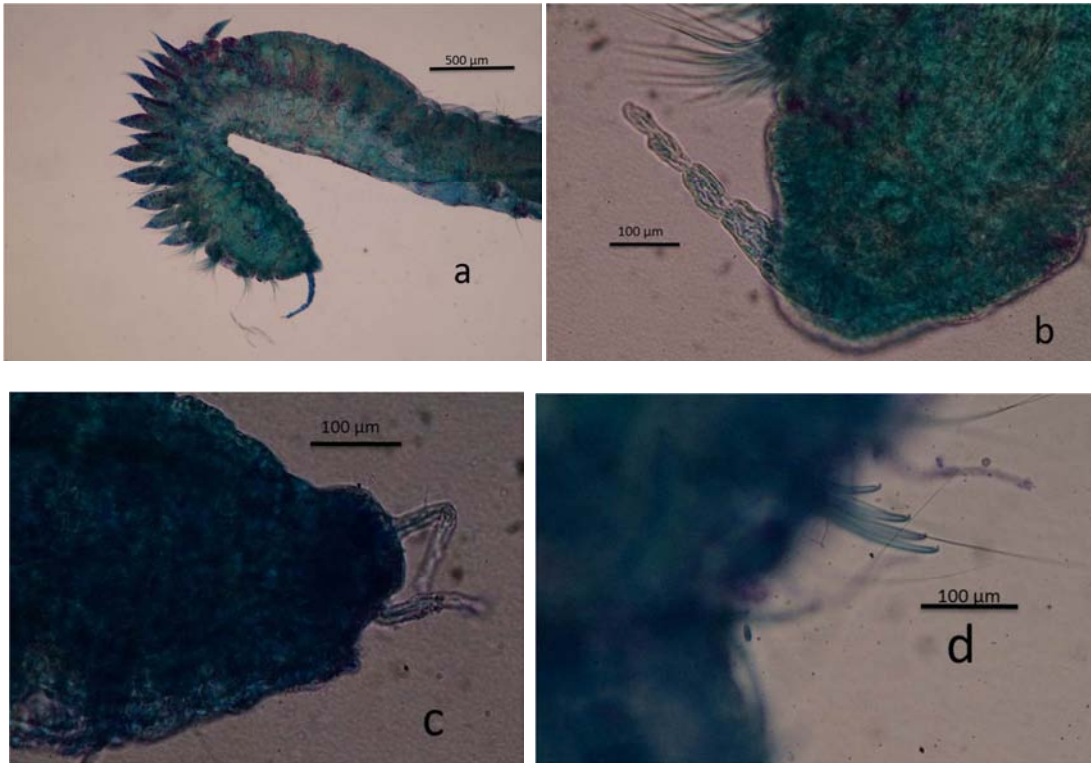
**Hábitat:** 16.2m – 202.4 m; 21°C – 30.72°C; 34.44 ups – 37.45 ups; arena, arena con grava, arena lodosa, lodo y lodo arenoso.

**Distribución mundial:** Virginia, sur de California, Japón, norte del Golfo de México, Atlántico noroeste, Mar Adriático, Mar del Norte.

**Distribución en México:** en este estudio, *A. ca. wassi* se recolectó en el occidente y sur del Golfo de México (Fig. 12).

**Observaciones:** Los ejemplares analizados presentan características que concuerdan con *Aricidea (Aricidea) wassi*, ya que son anchos anteriormente y drásticamente se adelgazan en la región postbranquial. La forma del prostomio, el largo y las articulaciones de la antena, el labio posterior de la boca constituido por el área ventral de los dos primeros setígeros, las vellosidades de las branquias y la forma de los lóbulos postsetales notopodiales son características que concuerdan con la descripción de *A. wassi*. Sin embargo, presentan ciertas diferencias con la descripción original, que nos llevaron a considerarla como cercana (*ca.*). Strelzov (1973) y Blake (1996) registran hasta 18 pares de branquias, mientras que los ejemplares del Golfo de México presentan entre 8 y 9 pares. Strelzov también describe y dibuja las branquias de *A. wassi* distalmente redondeadas, pero en los ejemplares del golfo se van adelgazando hasta terminar distalmente en punta. No se logró observar el órgano sensorial bien desarrollado de la región anterior del prostomio que registra Strelzov (1973). Blake (1996) registra 3 cirros pigidiales y en los ejemplares del golfo se observan 2.

En cuanto a las setas modificadas, las de los ejemplares del golfo de México son de tipo gancho, que vistas del lado cóncavo se observa una pubescencia subterminal y vistas lateralmente da la impresión de ser un gancho con arista subterminal de los lados cóncavo y convexo. Las setas modificadas de *A. wassi* se describen con una gruesa arista subterminal del lado cóncavo que va adelgazándose poco a poco hacia la región distal y no la pubescencia ni el tipo de arista del lado convexo que se observa en estos ejemplares. Por todo lo anterior, estos ejemplares se asignaron a *Aricidea (Aricidea) ca. wassi*.



Figs. 11a-11d. *Aricidea (Aricidea) ca. wassi* región anterior, vista lateral (a); prostomio y antena media, vista dorsal (b); pigdium, vista dorsal (c) y setas modificadas, vista lateral (d).

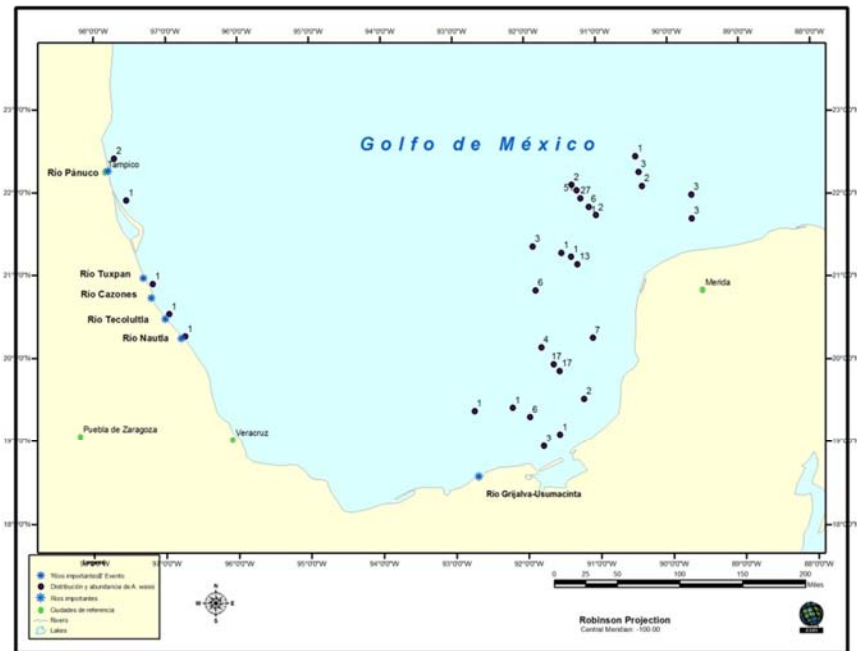


Fig. 12. Distribución y abundancia de *Aricidea (Aricidea) ca. wassi*.

***Aricidea (Aricidea) fragilis* Webster, 1879**

*Aricidea fragilis* Webster 1879:55, lám. 9, Figs. 127-132.—Hartman, 1944:315, lám. 27, Figs. 4-5.—1957:317, lám. 43, Fig. 3.—De León González, 1994:29, Fig. 5h-i.

*Aricidea fragilis mediterranea*, Laubier y Ramos, 1973:191-196, Fig.6.

*Aricidea (Aricidea) ca. fragilis*, Díaz-Díaz *et al.* 2009:448-449, Fig. 3 g-i.

*Aricidea (Aricidea) fragilis*. Pettibone, 1965:129, Figs., 1a-q, 2a-e, 3a-c. —Strelzov, 1973:63, Figs. 21 a-e.—Gaston, 1984:2.15, Figs. 2.12a-c.—Hernández-Alcántara, 1992:79.—González-Ortiz, 1994:41, Fig. 3 g-i.—Granados-Barba, 1994:86, lám. 11e. Aguado y López, 2003:366. De León-González *et al.*, 2006:257.

**Material examinado:** 22 individuos. M3/12 (1); D1/6 (1); M2/55 (2); M3/31 (1); D1/32 (2); M2/5 (3); M1/81 (1); M2/6 (2); M2/42 (6); D2/32 (1); D2/61 (1); D1/84 (1).

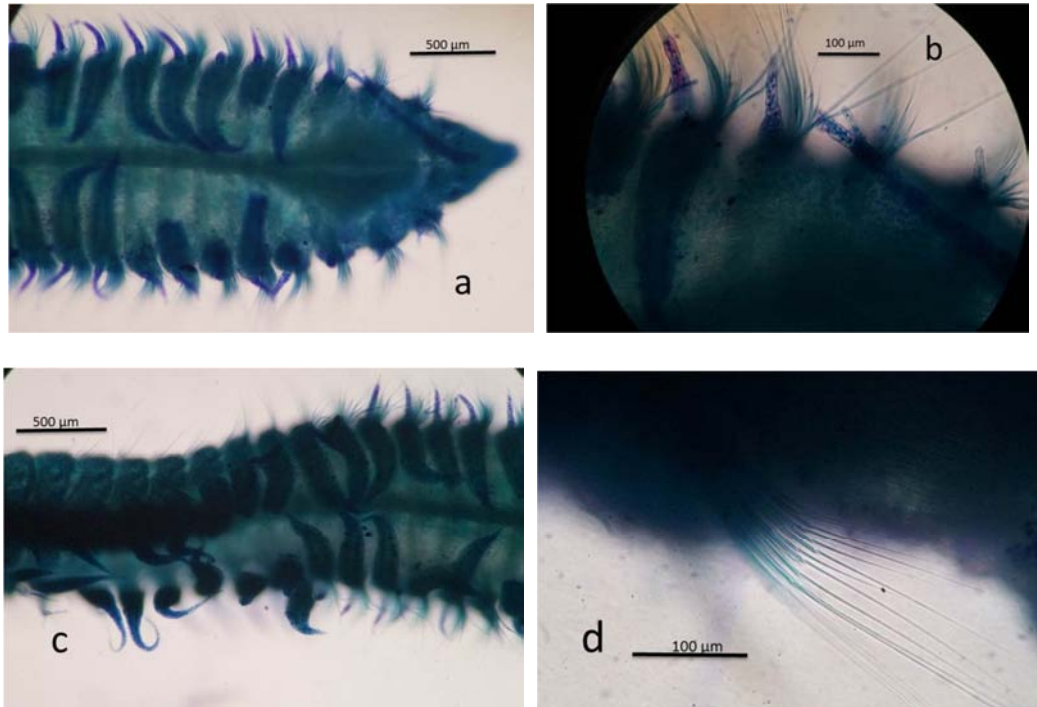
**Diagnosis:** Prostomio triangular, más ancho que largo, con dos protuberancias postero-laterales. Antena ligeramente más ancha en la base, alcanza los setígeros 2 al 5. Pueden presentar un par de manchas oculares. De 14 a 22 pares de branquias desde el setígero cuatro, presentan base ancha y terminan gradualmente en punta, los pares anteriores y posteriores son más cortos que los centrales, los penúltimos cuatro pares presentan una prolongación distal filiforme que llega a ser del largo de la misma branquia. Lóbulos postsetales notopodiales con la base ancha, largos desde el setígero 1; del setígero 1 al 3 van incrementando su tamaño y mantienen su longitud en la región branquial, son más cortos y muy delgados en la región postbranquial. Lóbulos postsetales neuropodiales tipo tubérculos, presentes desde el setígero 1 hasta la región branquial. Setas modificadas pseudoarticuladas, se observa una prolongación más delgada de la seta después de la pseudoarticulación acompañada de pubescencia (Figs. 13a-13d).

**Hábitat:** 15.9m – 202.4m; 22.91°C – 30.72°C; 34.44 ups – 36.94 ups; arena, arena con grava, arena lodosa, lodo y lodo arenoso.

**Distribución mundial:** Costa atlántica de EUA; oeste de África; mar Amarillo; mar de China; mar Adriático; norte del golfo de México.

**Distribución en México:** Golfo de California; oeste de Baja California Sur; Jalisco; golfo de Tehuantepec; Oaxaca; sur del golfo de México. En este estudio, *A. fragilis* se recolectó en el occidente y sur del golfo de México (Fig. 14).

**Observaciones:** La elongación característica de los penúltimos cuatro pares de branquias suele ser tan larga o más que la branquia, sin embargo, no siempre alcanza ese tamaño y, puede ocasionalmente ser más corta que el largo de la branquia. Strelzov (1973) indica que el número de branquias puede ser de hasta 60 pares, Gaston (1984) menciona de 25 a 30 pares; en estos ejemplares, se observaron como máximo 22 pares de branquias.



Figs. 13a-13d. *Aricidea (Aricidea) fragilis* región anterior, vista dorsal: prostomio, antena media, lóbulos postsetales notopodiales y branquias (a); sucesión de los tres primeros lóbulos postsetales notopodiales, vista dorsal (b); branquias posteriores con terminación filiforme, vista dorsal (c) y setas modificadas de la región postbranchial, vista lateral (d).



Fig. 14. Distribución y abundancia de *Aricidea (Aricidea) fragilis* en el golfo de México.

Subgénero: *Acmira* Hartley, 1981

**Generalidades:** Prostomio en forma de pera anteriormente redondeado. Antena media simple no ramificada y no articulada. Labio posterior de la boca sobre el lado ventral de los dos setígeros anteriores. Noto y neurosetas capilares de los segmentos postbranquiales igual de gruesas. Neurópodos postbranquiales con setas gancho cuya forma y grueso difieren drásticamente de las setas dorsales.

En este estudio, el género *Acmira* se recolectó en toda el área de estudio (Fig. 15).

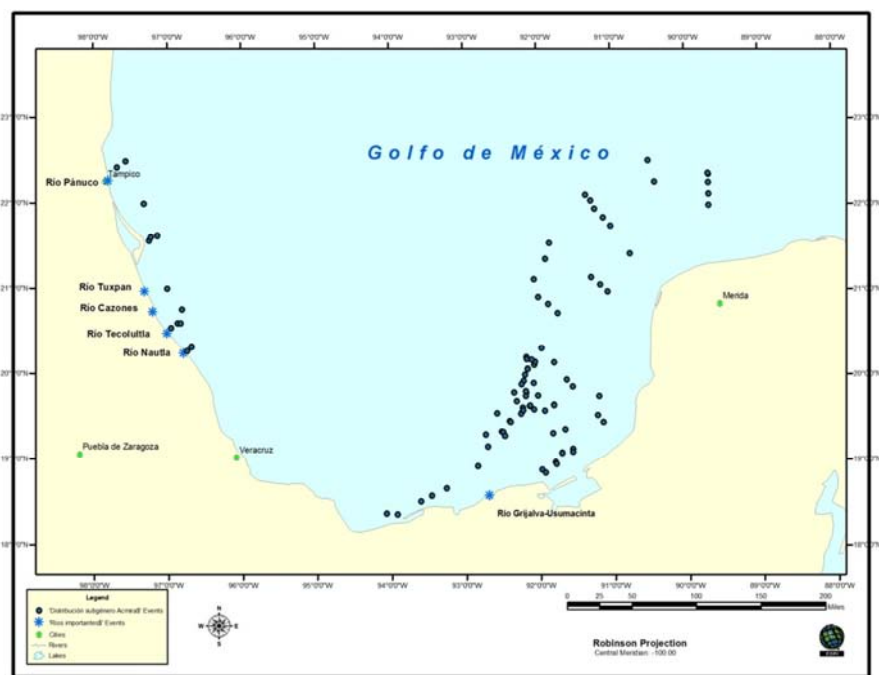


Fig. 15. Distribución del subgénero *Acmira*.

***Aricidea (Acmira) catherinae* Laubier, 1967.**

*Aricidea catherinae*. Laubier, 1967 a: 112, Figs. 4 a-e, 5 a-d. Laubier y Ramos, 1973:190.

*Aricidea jeffreysii*. Pettibone, 1963:305, Figs. 80 a-e

*Aricidea lopezi*. Hartman, 1963:38

*Aricidea (Acesta) catherinae*. Strelzov, 1973:105, Figs. 38 a-f. Katzman y Laubier, 1975:213.

*Aricidea (Acmira) catherinae*. Gaston, 1984:2.45, Figs. 2.44 a-c; Granados Barba, 1994:81, lám. 11k. Blake, 1996:56, Fig. 1.14. Montiel *et al.*, 2002:136. De León-González *et al.*, 2006:256. Díaz-Díaz *et al.*, 2009:440-441, Figs. 1 a-c. Aguirrezabalaga y Gil, 2008:47.



**Material examinado:** 65 individuos D2/18(3); D1/34 (1); D1/40(49); D1/84 (6); D1/47(4); M3/38(1); M3/27(1).

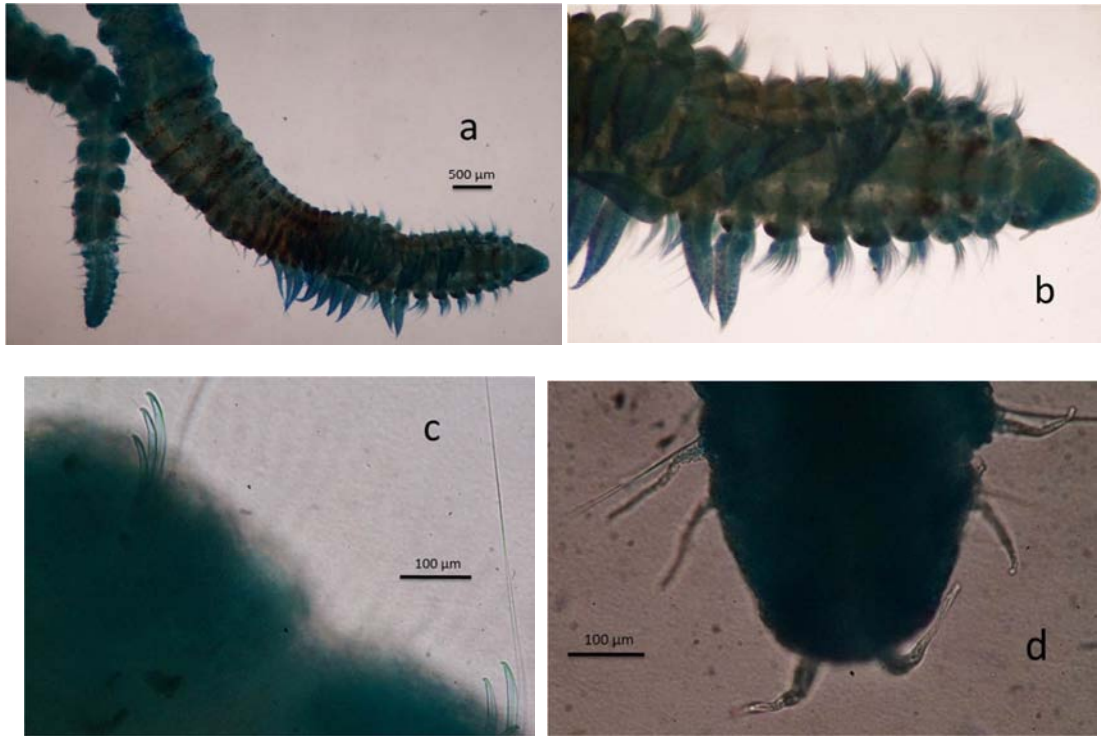
**Diagnosis:** Cuerpo con una coloración café en la región anterior. Prostomio triangular igual de ancho que largo, redondeado anteriormente. Antena media más ancha en medio que en sus regiones proximal y distal, alcanza el primer setígero aunque puede no rebasar el prostomio. Presenta surcos nucales que suelen ser en forma de u con el lado cóncavo dirigido hacia la región posterior y que se ubican en la región posterior del prostomio. Presentan de 9 a 15 pares de branquias a partir del setígero 4, son foliáceas con la base ancha y una terminación gradual en punta, el par anterior es más corto, las posteriores suelen ser más angostas de la base y presentan una terminación filiforme. Los dos primeros lóbulos postsetales notopodiales son cortos tipo tubérculo; a partir del tercero hacia la región posterior del animal son largos y digitiformes con la base ancha y conservan su tamaño a lo largo de la región branquial, en la región postbranquial son largos digitiformes y delgados. No se observan lóbulos postsetales neuropodiales. Las notosetas son capilares. Las neurosetas incluyen capilares y tipo gancho con cubierta tenue y arista distal. En algunos especímenes suele observarse arista subterminal de los lados cóncavo y convexo. Pigidio con dos cirros anales (Figs. 16a-16d).

**Hábitat:** 15.8m – 102m; 17.4°C – 30.7°C; 34.4ups – 38.8ups; arena, arena lodosa, arena con grava, lodo y lodo arenoso.

**Distribución mundial:** Mar de Barents; mar Mediterráneo, Italia; costa atlántica de Norte América; Uruguay; Patagonia chilena; sur de California; islas Kuriles; norte del golfo de México.

**Distribución en México:** Sur del golfo de México. En este estudio, *A. catherinae* se recolectó en el sur del golfo de México (Fig. 17).

**Observaciones:** Es difícil determinar con certeza en el microscopio óptico la ubicación de la arista de los ganchos: observándolos del lado cóncavo se ve una pubescencia subterminal que al mirarlos lateralmente es lo que podría aparentar las aristas subterminales de los lados cóncavo y convexo. La coloración no se observa en todos los ejemplares. Strelzov (1973), Gaston (1984) y Blake (1996) registran hasta 25 pares de branquias; en los ejemplares del golfo no se observan más de 15 pares, sin embargo el primer autor menciona que puede variar el número de éstas en función de la edad del individuo.



Figs. 16a-16d. *Aricidea (Acmira) catherinae* región anterior y región posterior, vista dorsal (a); región anterior, branquias, prostomio y antena media, vista dorsal (b); setas modificadas, vista lateral (c) y pigidio y cirros pigdiales, vista dorsal (d).



Fig. 17. Distribución y abundancia de *Aricidea (Acmira) catherinae* en el golfo de México.

***Aricidea (Acmira) cerrutii* Laubier, 1966**

*Aricidea cerrutii*. Laubier, 1967a: 102, Figs. 1 a-e. Laubier y Ramos, 1973:191. Day, 1973:93, Fig. 13 b.

*Aricidea (Acesta) cerrutii*. Strelzov, 1973:105, Figs. 45 d-i. Katzman y Laubier, 1975:213.

*Aricidea (Acmira) cerrutii*. Gaston, 1984:2.36 Figs. 2.34 a-c. Hernández-Alcántara, 1992:75. Aguado y López, 2003:366. Díaz-Díaz *et al.*, 2009:441-443, Figs. 1 d-g.

**Material examinado:** 10 individuos D1/84 (1); M2/9 (6); M2/7 (3).

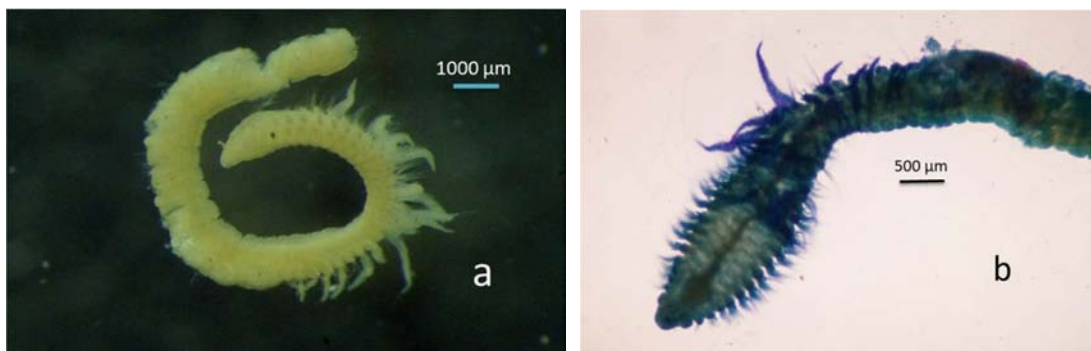
**Diagnosis:** Ejemplares incompletos. Prostomio triangular igual de largo que ancho, antena cilíndrica que hacia la mitad comienza a disminuir su grosor hasta terminar en punta, alcanza el setífero 1. De 17 a 19 pares de branquias a partir del setífero 4, foliáceas de base ancha y terminación gradual en punta, los pares posteriores presentan una prolongación filiforme. Los primeros dos lóbulos postsetales notopodiales son digitiformes cortos, a partir del tercero son largos. Las setas modificadas son ganchos con arista subterminal del lado cóncavo, presentan una cubierta del lado convexo que no llega a la región distal (Figs. 18a-18d).

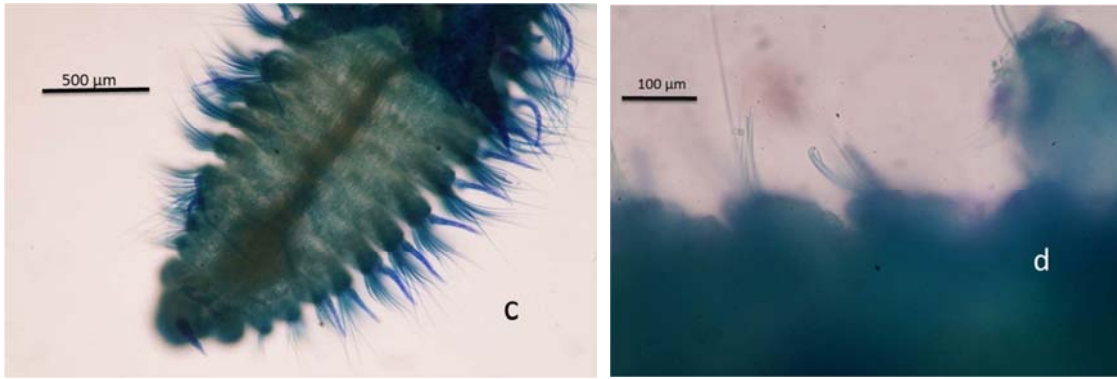
**Hábitat:** 28m – 53m; 26.3°C – 30.7°C; 34.4 ups – 36.7 ups; arena, arena lodosa y lodo arenoso.

**Distribución mundial:** Océano Pacífico; mar del Norte; mar Mediterráneo; mar Rojo; norte del golfo de México; Italia.

**Distribución en México:** Golfo de California; sur del golfo de México. En este estudio, *A. cerrutii* se recolectó en el sur del golfo de México (Fig. 19).

**Observaciones:** la arista que presenta del lado cóncavo es muy conspicua, inicia cerca de la mitad del gancho y termina justo en la parte distal.





Figs. 18a-18d. *Aricidea (Acmira) cerruti* fragmento con coloración natural, vista lateral (a); región anterior y región branquial, forma de las branquias, vista dorsal (b); prostomio, antena media y lóbulos postsetales notopodiales, vista dorsal (c) setas modificadas, vista lateral (d).



Fig. 19. Distribución y abundancia de *Aricidea (Acmira) cerruti* en el golfo de México.

***Aricidea (Acmira) lopezi* Berkeley y Berkeley, 1956**

*Aricidea lopezi* Berkeley y Berkeley, 1956:542, Figs. 1-2. Hartman, 1957:318,

*Aricidea (Acesta) lopezi rosea* Reish, 1968:80, Figs. 7 a-c y 8. Strelzov, 1973:104, Fig. 45 a-c.

*Aricidea (Acmira) lopezi* Gaston, 1984:2.31, Figs. 2.30 a-b. Aguado y López: 2003:366. De León-González *et al.*, 2006:256. Díaz-Díaz *et al.*, 2009:443-444, Figs. 1 h-j.

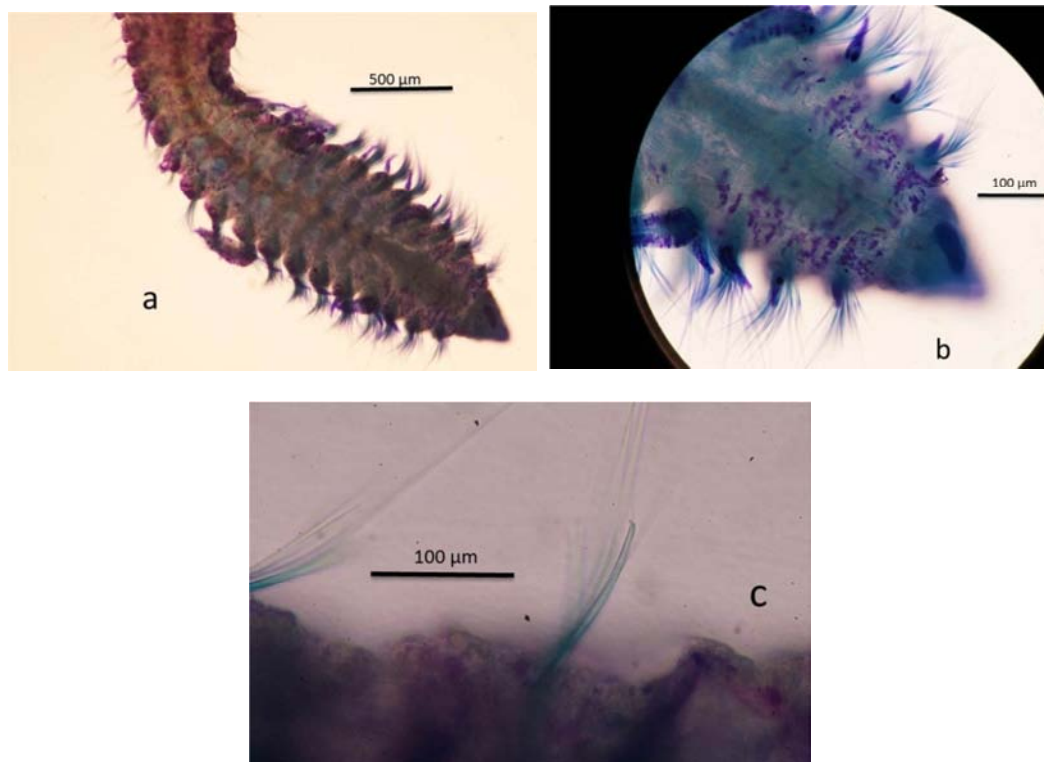
**Material examinado:** 2 individuos M2/76 (2).

**Diagnos:** Prostomio triangular anteriormente redondeado, antena corta alcanza la parte posterior del prostomio. Presentan un par de surcos nucales en la región posterior del prostomio. De 11 a 13 pares de branquias a partir del setígero 4, anchas en la base con terminación gradual en punta. Primeros dos lóbulos postsetales notopodiales digitiformes largos de base ancha, a partir del tercero más largos y digitiformes; delgados en la región postbranquial. Setas modificadas: ganchos bidentados con arista terminal (Figs. 20a-20c).

**Hábitat:** 46m – 73m; 22.9°C – 26.6°C; 36.4 ups; arena con grava y lodo.

**Distribución mundial:** California; norte del golfo de México.

**Distribución en México:** en este estudio, *A. lopezi* se recolectó a la altura de la desembocadura del sistema Grijalva – Usumacinta y a la altura de Puerto Progreso Yucatán (sur del golfo de México) (Fig. 21).



Figs. 20a-20c. *Aricidea (Acmira) lopezi* región anterior, branquias, lóbulos postsetales notopodiales, vista dorsal (a); prostomio, antena media y sucesión de los primeros tres lóbulos postsetales notopodiales (b) y setas modificadas, vista lateral (c).



Fig. 21. Distribución y abundancia de *Aricidea (Acmira) lopezi* en el golfo de México.

### ***Aricidea (Acmira) simplex* Day, 1963**

*Aricidea suecica simplex* Day, 1963:364, Figs. 3 a-b. 1967:558, Figs. 25.1 f-i.

*Aricidea (Acesta) simplex*. Strelzov, 1973:115, Figs. 43 a-c.

*Aricidea (Acmira) simplex*. Gaston, 1984:2.41, Figs. 2.40 a-c. Hernández-Alcántara, 1992:76. Granados-Barba, 1994:83. Blake, 1996:63, Figs. 2.18. De León-González *et al.*, 2006:256. Díaz-Díaz *et al.*, 2009:445-446, Figs. 2 f-h.

**Material examinado:** 63 individuos. M3/55 (14); D2/18 (1); M3/12(1); M1/75 (2); D1/5 (2); M3/53 (1); M3/11 (2); M3/56 (2); M2/62 (1); M3/4 (2); M3/5 (1); M2/49 (1); M2/32 (1); M3/38 (3); M2/54 (8); M3/27 (5); M3/13 (1); M2/51 (1); M2/78 (2); M2/38 (1); M2/61 (1); M2/42 (1); M3/52 (9).

**Diagnosis:** Cuerpo más ancho y aplanado dorsoventralmente en la región branquial, cilíndrico en la postbranquial. Prostomio ligeramente más ancho que largo con protuberancias laterales. Antena media corta cilíndrica no alcanza el primer setígero. Surcos nucales en la región posterior del prostomio. De 10 a 15 pares de branquias a partir del setígero 4, foliáceas con base ancha y

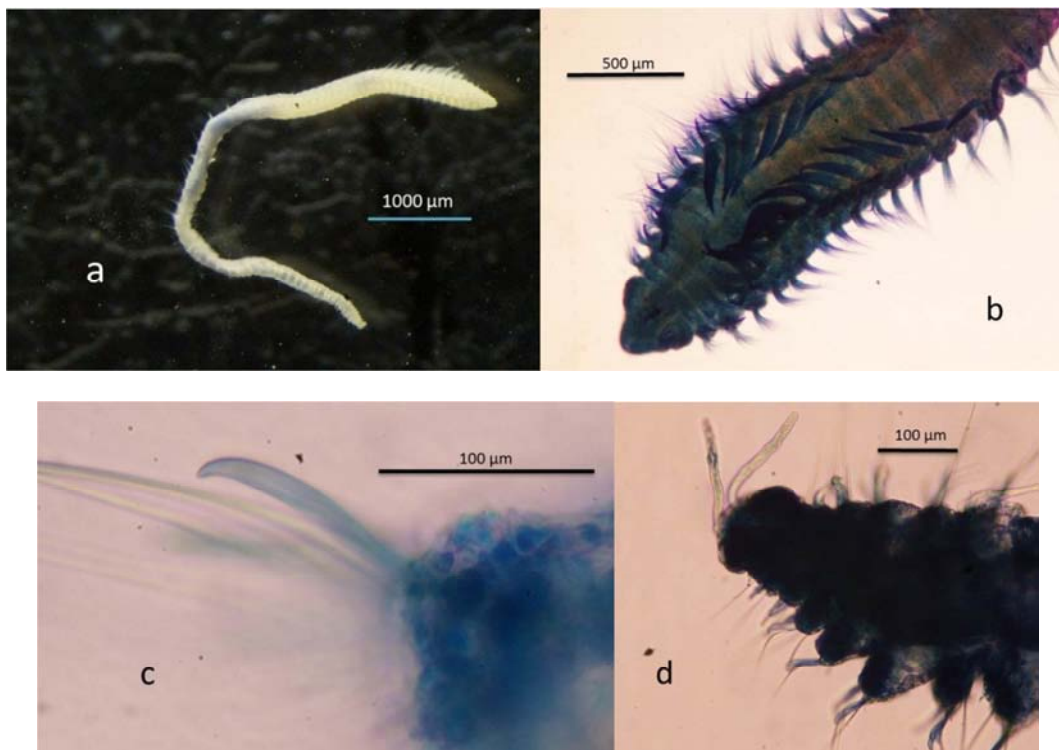
terminación gradual en punta, los pares posteriores se presentan más cortos, los pares centrales ligeramente más cortos que el ancho del animal. Primer lóbulo postsetal notopodial tipo tubérculo, a partir del segundo son digitiformes y van aumentando de tamaño hacia la región branquial en la cual conservan su largo, en la región postbranquial se observan largos y delgados. Las setas en notópodos son capilares y en los neurópodos presenta capilares y setas modificadas en la región postbranquial. Las setas modificadas son ganchos gruesos simples. Pigidio con dos cirros anales (Figs. 22a-22d).

**Hábitat:** 16.5m – 188m; 16.2°C – 27.8°C; 36.2 ups – 37.7 ups; arena, arena con grava, arena lodosa, lodo y lodo arenoso.

**Distribución mundial:** Nueva Zelanda; mar de Escocia; mar de Bering; mar de Japón; Sudáfrica; Uruguay; Patagonia chilena; océano Antártico; norte del golfo de México.

**Distribución en México:** Golfo de California; sur del golfo de México. En este estudio, *A. simplex* se recolectó en el occidente y sur del golfo de México (Fig. 23).

**Observaciones:** Es una especie relativamente fácil de reconocer por las protuberancias del prostomio, el tamaño de la antena y lo robusto de los especímenes. Se encontró un individuo con todas las características de la especie pero con una antena bífida.



Figs. 22a-22d. *Aricidea (Acmira) simplex* individuo completo con coloración original, vista dorsal (a); región anterior, prostomio, antena media, lóbulos postsetales notopodiales y branquias (b); setas modificadas, vista lateral (c) y pigidio con cirros pigidiales vista dorsal (d).

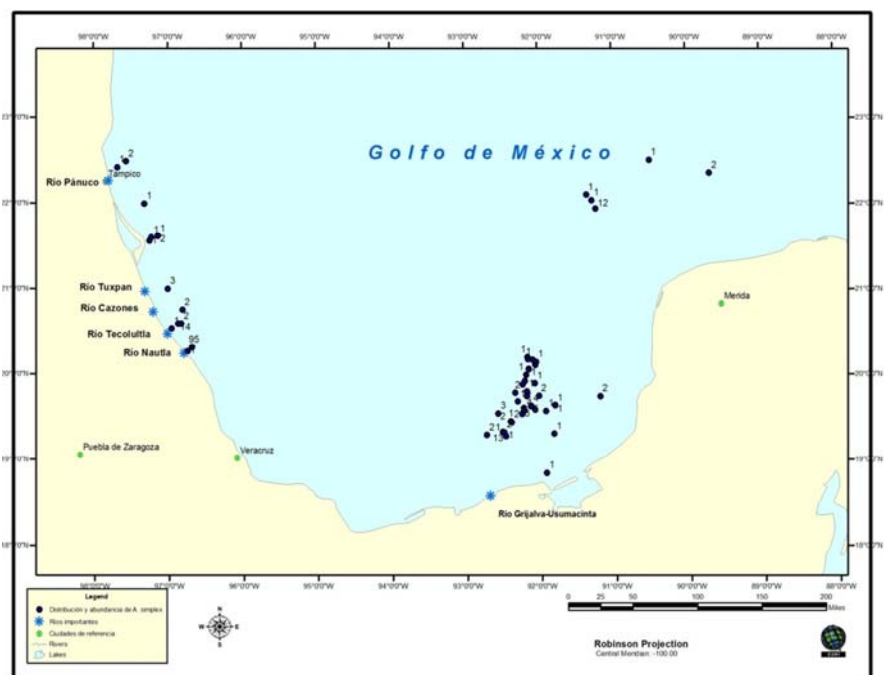


Fig. 23. Distribución y abundancia de *Aricidea (Acmira) simplex* en el golfo de México.

### *Aricidea (Acmira) taylori* Pettibone, 1965

*Aricidea (Aricidea) taylori* Pettibone, 1965:131, Figs. 4-5.

*Aricidea (Acesta) taylori*. Strelzov, 1973:98, Figs. 16, 3 y 42.

*Aricidea (Acmira) ca. taylori*. Díaz-Díaz *et al.*, 2009:446-447, Figs. 2 i-k.

*Aricidea (Acmira) taylori*. Gaston, 1984:2.31, Figs. 2.30 a-c. Granados-Barba, 1994:84.

**Material examinado:** 10 individuos D1/84 (1); M3/31 (6); D1/32 (2); M2/4 (1).

**Diagnosis:** Prostomio triangular. Antena media corta, alcanza la parte posterior del prostomio. Primeros dos lóbulos postsetales notopodiales cortos y a partir del tercero hacia la región posterior son largos digitiformes, suelen tener la base ancha y observarse con forma de matraz. Notosetas todas capilares, neurosetas capilares y setas modificadas en la región postbranquial. Las setas modificadas son ganchos con una pubescencia subterminal y arista subterminal del lado convexo. Por la pubescencia, dan la impresión de ser bidentados (Figs. 24a-24c).

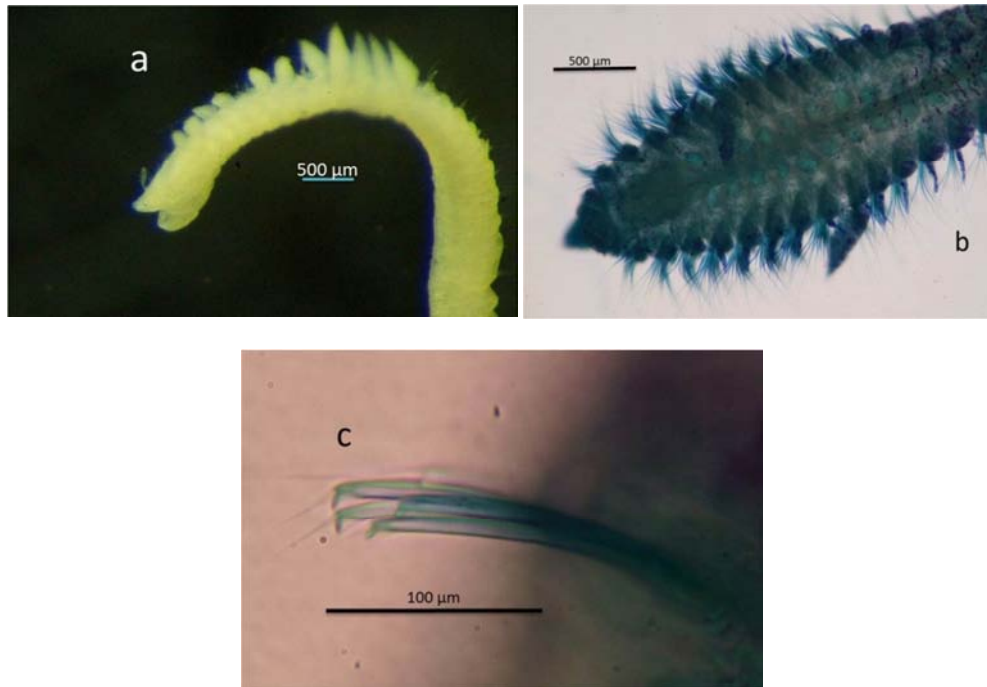
**Hábitat:** 15.8m – 49.1m; 23.2°C – 30.7°C; 34.4 ups – 37.4 ups; arena, arena lodosa, lodo y lodo arenoso.

**Distribución mundial:** norte del golfo de México.



**Distribución en México:** Sur del golfo de México. En este estudio, *A. taylori* se recolectó en el sur del golfo de México (Fig. 25).

**Observaciones:** La pubescencia de las setas modificadas se aprecia mejor cuando se observan los ganchos desde el lado cóncavo pues, observándolos lateralmente, aparentan aristas subterminales tanto del lado cóncavo como del convexo.



Figs. 24a-24c. *Aricidea (Acmira) taylori* región anterior, antena media, coloración original, vista lateral (a); prostomio, antena media, branquias y lóbulos postsetales notopodiales, vista dorsal (b) y setas modificadas, vista lateral (c).



Fig. 25. Distribución y abundancia de *Aricidea (Acmira) taylori* en el golfo de México.

### *Aricidea (Acmira) philbinae* Brown, 1976

*Aricidea philbinae* Brown, 1976:433, Figs. 1 a-e.

*Aricidea (Acmira) philbinae*. Gaston, 1984:2.39, Figs. 2.38 a-c. Díaz-Díaz *et al.*, 2009:444-445, Figs. 2 a-e.

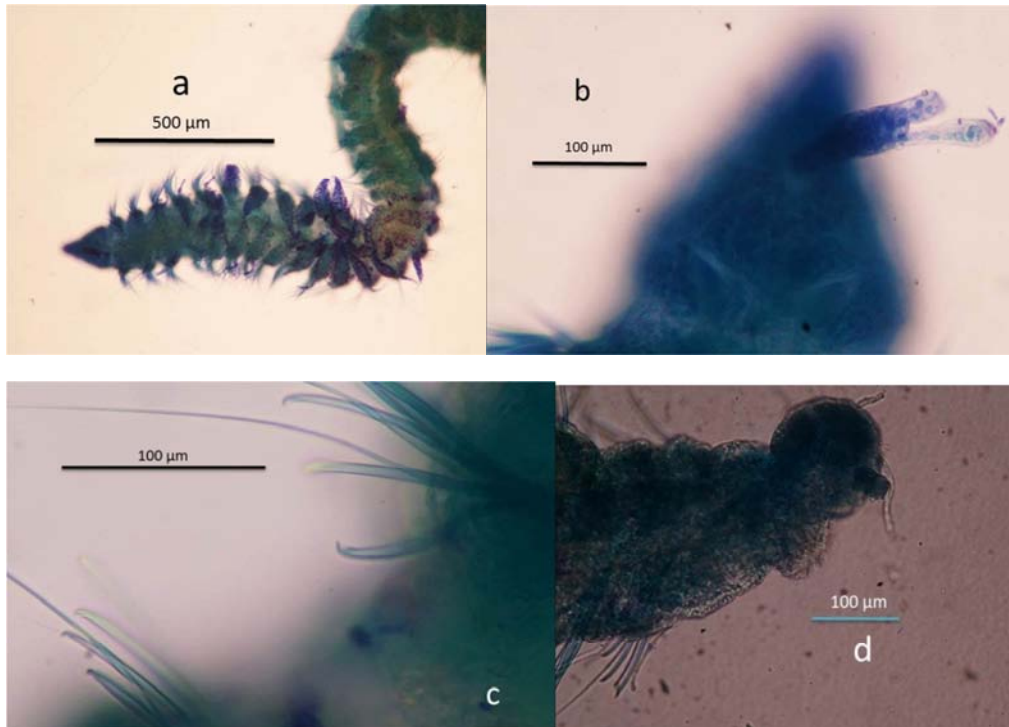
**Material examinado:** 2 individuos. M3/31 (2).

**Diagnosis:** Antena bífida corta no alcanza la región posterior del prostomio. De 11 a 12 pares de branquias a partir del cuarto setífero, de base ancha y terminación gradual en punta, presentan microvellosidades laterales conspicuas. Primeros dos lóbulos postsetales notopodiales en forma de tubérculo pequeño y a partir del tercero son largos y digitiformes. Setas modificadas, gancho con arista subterminal del lado cóncavo y arista terminal más larga del lado convexo. Pigídio lobulado aparentemente con dos cirros pigidiales (Figs. 26a-26d).

**Hábitat:** 16.8m – 53m; 26.5°C – 30.7°C; 34.4 ups – 36.8 ups; arena y arena lodosa.

**Distribución mundial:** norte del golfo de México.

**Distribución en México:** en este estudio, *A. philbinae* se recolectó en el sur del golfo de México (Fig. 27).



Figs. 26a-26d. *Aricidea (Acmira) philbinae* región anterior, branquias y lóbulos postsetales notopodiales, vista dorsal (a); prostomio, antena media y surcos nucales, vista dorsal (b); setas modificadas, vista lateral (c) y pigidio con cirros pigidiales, vista dorsal (d).



Fig. 27. Distribución y abundancia de *Aricidea (Acmira) philbinae* en el golfo de México.

### ***Aricidea (Acmira) sp 1***

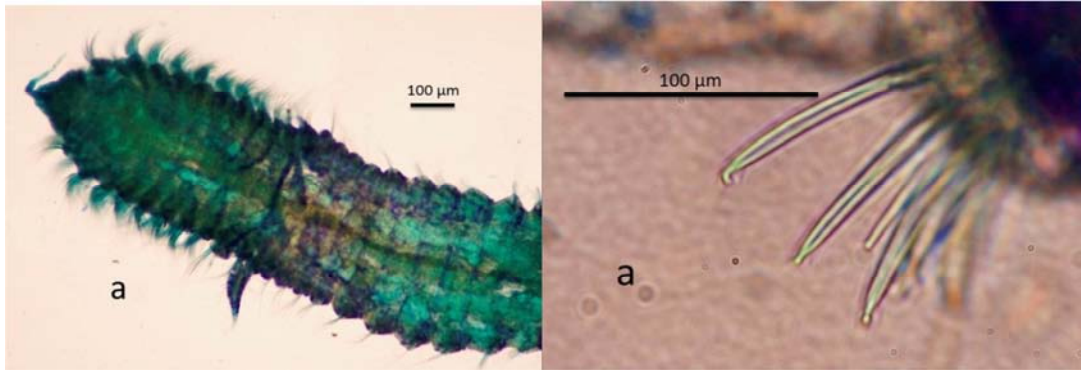
**Material examinado:** 17 individuos. D1/53 (2); D2/18 (2); D1/51 (1); D1/34 (2); D2/18 (8); D1/32 (1); M2/8 (1).

**Diagnosis:** Prostomio igual de ancho que largo con antena media que va adelgazándose hacia la región distal, alcanza los setígeros 2 ó 3. De 9 a 12 pares de branquias anchas de la base y se conservan anchas hasta cerca de la región distal donde comienza la terminación en punta, llegan a ser tan largas como el ancho del animal y suelen tener una prolongación distal filiforme que alarga más la branquia. Los pares posteriores son menos anchos que los anteriores. Los primeros dos lóbulos postsetales notopodiales son muy pequeños tipo tubérculo a partir del tercero son digitiformes y largos, suelen tener la base más ancha, son más delgados al final de la región branquial y en la región postbranquial conservan el largo pero son mucho más delgados. En notópodos setas capilares, en neurópodos hasta la región branquial capilares y en la región postbranquial capilares delgadas y ganchos con pubescencia subterminal y arista del lado cóncavo. Hasta siete ganchos por neurópodo (Figs. 28a-28b).

**Hábitat:** 27m – 54m; 27°C (no se tiene el dato de todas las estaciones de temperatura y salinidad); 36 ups; arena y lodo arenoso.

**Distribución en México:** en este estudio, *A. (Acmira)* sp 1 se recolectó en el sur del golfo de México (Fig. 29).

**Observaciones:** Las setas modificadas observadas lateralmente parecen presentar arista subterminal de los lados cóncavo y convexo. Observadas desde el lado cóncavo con aceite de inmersión y en 100x se aprecia una pubescencia subterminal. El largo de la antena recuerda a *A. wassi* pero no es articulada. Algunos ejemplares no presentan antena o han perdido las branquias por maltratados sin embargo se aprecia el resto de las características de la especie.



Figs. 28a-28b. *Aricidea (Acmira)* sp 1 región anterior, prostomio, antena media y branquias, vista dorsal (a); setas modificadas, vistas dorsal y cóncava (b).



Fig. 29. Distribución y abundancia de *Aricidea (Acmira)* sp 1 en el golfo de México.

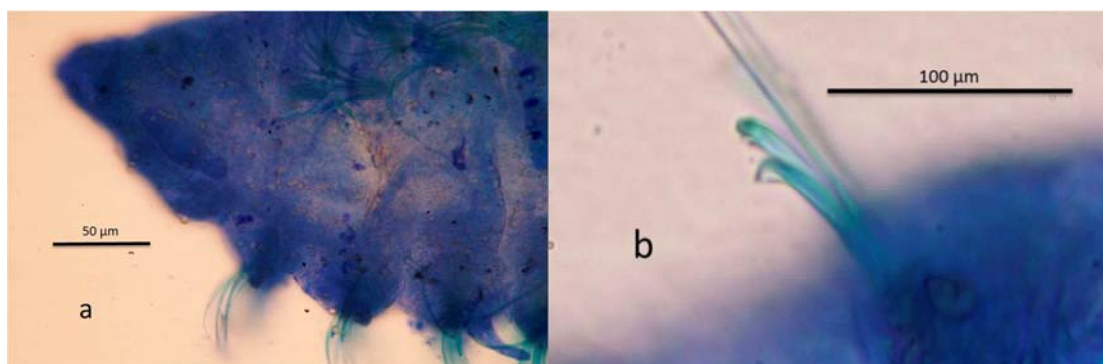
### *Aricidea (Acmira) sp 2*

**Material examinado:** 1 individuo. D2/18 (1).

**Diagnosis:** fragmento que conserva el mismo ancho a lo largo. Prostomio igual de ancho que largo con antena media cilíndrica ancha de la base que distalmente se reduce drásticamente, no rebasa el prostomio. Surcos nucales inconspicuos. Primeros dos lóbulos postsetales notopodiales cortos tipo tubérculo del tercero hacia la región posterior digitiformes de base ancha, en la región postbranquial se observan digitiformes delgados y traslúcidos. Notópodos con setas capilares, neurópodos con capilares desde la región anterior hasta la región branquial y en la región postbranquial presenta setas capilares delgadas y ganchos con pubescencia subterminal (Figs. 30a-30b).

**Distribución en México:** en este estudio, *Aricidea (Acmira) sp 2* se recolectó en sólo una estación a la altura del límite entre Yucatán y Campeche (sur del golfo de México) (Fig. 31).

**Observaciones:** Lo particular de estos ejemplares es la forma de la antena que recuerda a *A. claudiae*; sin embargo, presentan las características setas modificadas del subgénero *Acmira*. Se diferencian de *Aricidea (Acmira) sp 1* en la forma y tamaño de la antena y en la forma de las setas modificadas, aquella presenta una arista terminal y esta no.



Figs. 30a-30b. *Aricidea (Acmira) sp 2* prostomio, antena media y sucesión de los primeros tres lóbulos postsetales notopodiales, vista dorsal (a); setas modificadas, vista lateral (b).



Fig. 39. Distribución y abundancia de *Aricidea (Acmira)* sp 2 en el golfo de México

### ***Aricidea (Acmira)* sp 3**

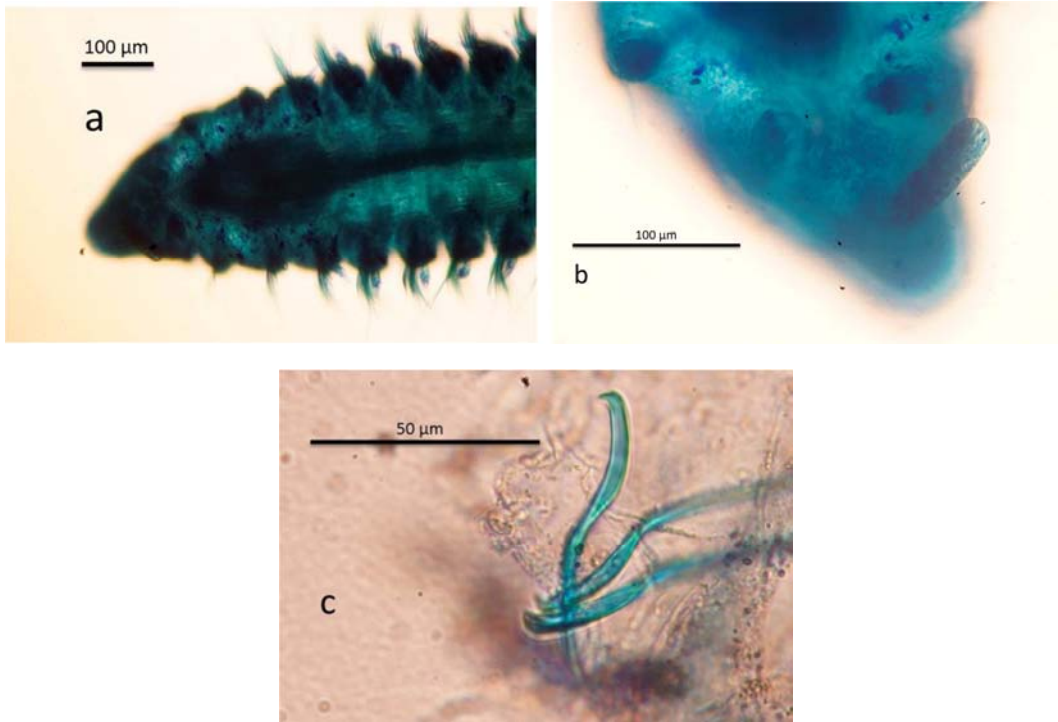
**Material examinado:** 4 individuos D1/53 (4).

**Diagnosis:** Prostomio igual de ancho que largo con un par de hendiduras laterales. Antena media corta más delgada proximal que distalmente, no alcanza la parte posterior del prostomio. Surcos nucales tipo u con el lado cóncavo hacia la región anterior. Primeros dos lóbulos postsetales notopodiales pequeños tipo tubérculo; a partir del tercero, digitiformes largos y de base ancha, más largos en la región branquial. De 8 a 10 pares de branquias a partir del setífero 4. Setas capilares en notópodos y neurópodos a lo largo del fragmento, en la región postbranquial en neurópodos presenta, además, ganchos con cubierta del lado convexo y pubescencia subterminal, estos ganchos se presentan sigmoidales. Se diferencia de *A. (Acmira)* sp 1 y *A. (Acmira)* sp 2 en la forma de la antena y de los ganchos en ambos casos (Figs. 40a-40c).

**Hábitat:** 52.1 m

**Distribución en México:** en este estudio, *Aricidea (Acmira)* sp 3 se recolectó a la altura del límite entre Yucatán y Campeche (sur del golfo de México) (Fig. 41).

**Observaciones:** los cuatro individuos son de la misma estación de la cual sólo se obtuvo el dato de profundidad.



Figs. 40a-40c. *Aricidea (Acmira)* sp 3 región anterior, lóbulos postsetales notopodiales, vista dorsal (a); prostomio, antena media y surcos nucuales, vista dorsal (b) y setas modificadas, vista lateral (c).



Fig. 41. Distribución y abundancia de *Aricidea (Acmira)* sp 3 en el golfo de México.



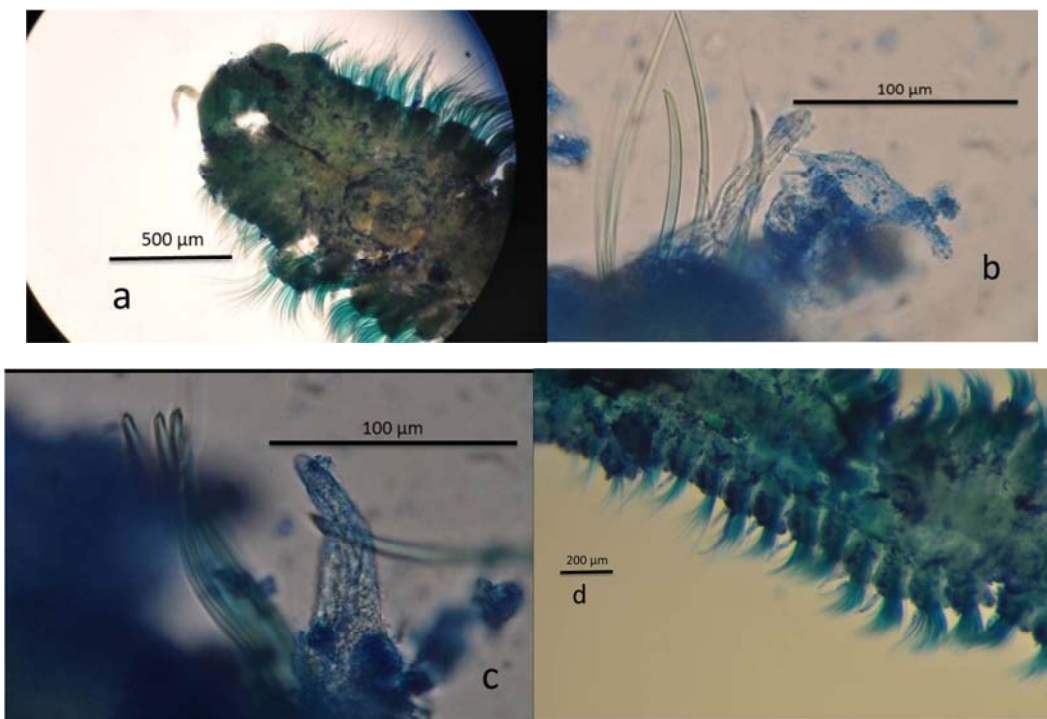
### *Aricidea (Acmira) sp 4*

**Material examinado:** 2 individuos. D1/4 (2).

**Diagnosis:** Prostomio más ancho que largo. Se observa una protuberancia anterior ancha y dos protuberancias laterales más pequeñas. Antena cilíndrica que llega al setígero 1, cerca de su región distal se adelgaza. Lóbulos postsetales notopodiales digitiformes y largos desde el primer setígero. Lóbulos postsetales neuropodiales digitiformes y largos desde el primer setígero hasta la región branquial. Setas capilares en notópodos y neurópodos; además en neurópodos en la región postbranquial presenta setas modificadas. Las setas modificadas son ganchos con cubierta del lado convexo y una pubescencia subterminal (Figs. 42a-42d).

**Hábitat:** 57.1m – 102m; 27.1°C; 37.6 ups; lodo arenoso (sólo se tienen los datos de temperatura y salinidad de una estación).

**Distribución en México:** en este estudio, *Aricidea (Acmira) sp 4* se recolectó frente a las desembocaduras del río Nautla y del sistema Grijalva-Usumacinta (occidente y sur del golfo de México) (Fig. 43).



Figs. 42a-42d. *Aricidea (Acmira) sp 4* región anterior y antena media (a); setas modificadas, vista lateral (b); setas modificadas, vista cóncava (c) y lóbulos postsetales notopodiales y neuropodiales (d).



Fig. 43. Distribución y abundancia de *Aricidea (Acmira)* sp 4 en el golfo de México.

### ***Aricidea (Acmira)* sp 5**

**Material examinado:** 9 individuos. D2/18 (6); M2/5 (1); M3/31 (1); M2/7 (1).

**Diagnosis:** Prostomio igual de ancho que largo, antena media corta no alcanza el extremo posterior del prostomio, más ancha en medio y distal que proximal. Entre 6 y 7 pares de branquias desde el setífero 4; son anchas cortas y distalmente romas. Primeros dos lóbulos postsetales notopodiales triangulares pequeños, a partir del tercero digitiformes aumentan de tamaño en la región branquial y hacia el final de esta. En la región postbranquial son digitiformes y delgados. Setas capilares en notópodos y neurópodos, en estos últimos además presenta setas modificadas en la región postbranquial. Las setas modificadas son ganchos largos unidentados con arista subterminal del lado cóncavo. El pigidio consta de tres lóbulos, uno posterior y dos laterales y presenta dos cirros anales (Figs. 44a-44b).

**Hábitat:** 16.2 m – 53 m; 27.2°C – 28°C; 36 ups – 36.7 ups; arena, arena lodosa y lodo arenoso.

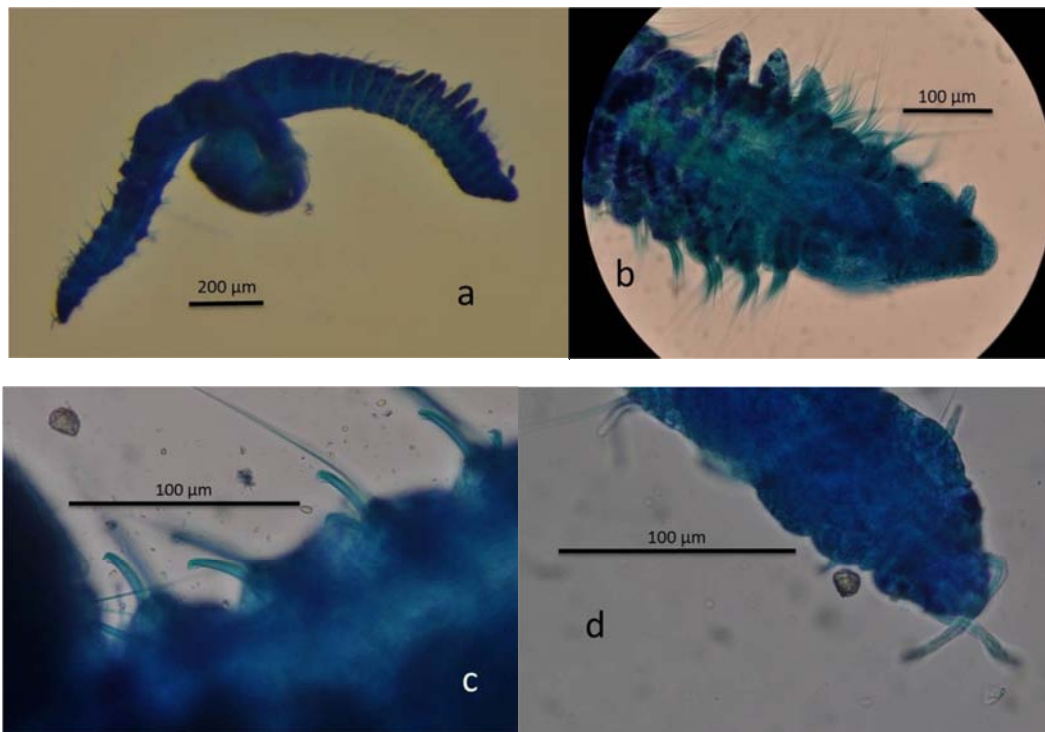
**Distribución en México:** en este estudio, *Aricidea (Acmira)* sp 5 se recolectó en el sur del golfo de México (Fig. 45).

**Observaciones:** lo más característico de estos ejemplares es la forma y el número de branquias. Difiere de *Aricidea (Acmira)* sp 1 en la forma y tamaño de la antena, la forma y el número de pares

de branquias. Difiere de *Aricidea (Acmira)* sp 2 en la forma de la antena. Difiere de *Aricidea (Acmira)* sp 3 en la forma de las setas modificadas difiere de *Aricidea (Acmira)* sp 4 en la forma del prostomio y los lóbulos postsetales notopodiales.

Dos de estos individuos se tenían en la colección como *Aricidea (Aricidea) longicirrata*, sin embargo, se cambiaron a este subgénero pues no presentan la antena articulada además de presentar las características setas modificadas del subgénero *Acmira*. Strelzov (1973) menciona que las especies del subgénero *Aricidea* presentan un pigidio con un lóbulo anal redondeado y tres cirros anales, mientras que estos ejemplares del golfo presentan un pigidio con tres lóbulos y con dos cirros anales.

La forma y número de pares de branquias que es lo más característico de *Aricidea (Acmira)* sp 5 no coincide con la diagnosis de Strelzov (1973) de *A. longicirrata*, ya que el menciona hasta 14 pares y las dibuja con terminación distal en punta mientras los especímenes del golfo presentan hasta 7 pares y son notoriamente cortas y romas en la región distal.



Figs. 44a-44d. *Aricidea (Acmira)* sp 5 ejemplar completo, vista lateral (a); prostomio, antena media y branquias, vista dorsal (b); setas modificadas, vista dorsal (c) y pigidio con cirros pigidiales, vista dorsal (d).



Fig. 45. Distribución y abundancia de *Aricidea (Acmira)* sp 5 en el golfo de México.

### ***Aricidea (Acmira)* sp 6**

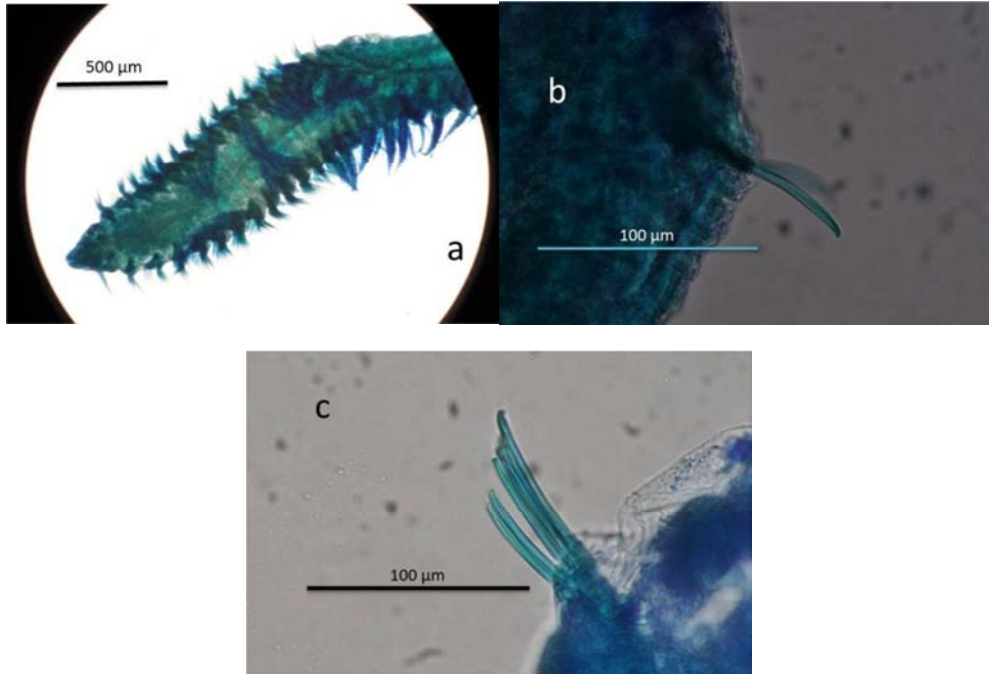
**Material examinado:** 3 individuos D1/82 (1); D2/18 (1); M3/5 (1).

**Diagnosis:** Prostomio triangular, igual de ancho que largo, antena media alcanza los setígeros 1 ó 2, ancha de la base. De 16 a 20 pares de branquias desde el setígero 4, anchas de la base, presentan una prolongación distal, rebasan el ancho del animal. Primeros dos lóbulos postsetales notopodiales pequeños entre triangulares y tubérculos, a partir del tercero digitiformes de base ancha y tienden a adelgazarse al final de la región branquial. En los segmentos postbranquiales éstos son muy delgados. No presenta lóbulos postsetales neuropodiales. Setas capilares en notópodos y neurópodos. En la región postbranquial presentan además de las capilares, setas modificadas en los neurópodos. Las setas modificadas son ganchos con arista subterminal en el lado cóncavo y en el lado convexo (Figs. 46a-46c).

**Hábitat:** 49.8m – 50m (no contamos con datos de los demás parámetros).

**Distribución en México:** en este estudio, *Aricidea (Acmira)* sp 6 se recolectó frente a la laguna de Tamiahua y frente a Puerto Progreso Yucatán (occidente y sur del golfo de México) (Fig. 47).

**Observaciones:** Difiere del resto de especies del subgénero *Acmira* en la forma y número de las branquias.



Figs. 46a-46c. *Aricidea (Acmira)* sp 6 región anterior, prostomio, antena media, branquias, vista dorsal (a); setas modificadas, vista lateral (b); setas modificadas vista lateral y cóncava (c).



Fig. 47. Distribución y abundancia de *Aricidea (Acmira)* sp 6 en el golfo de México.

### ***Aricidea (Acmira) sp 7***

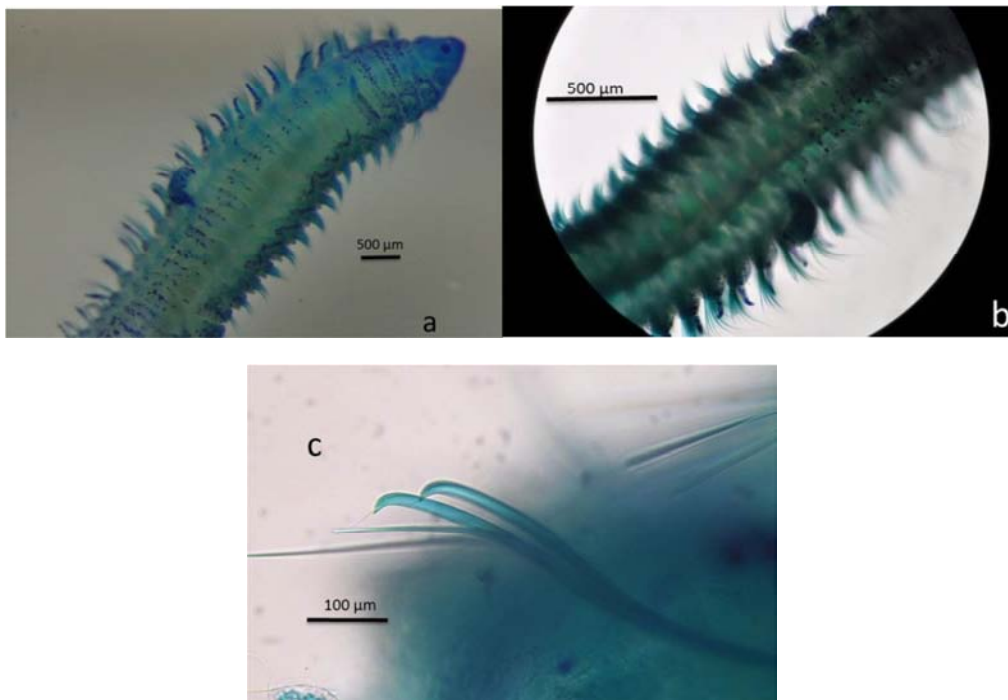
**Material examinado:** 7 individuos. D2/18 (3); D2/88 (1); M3/31 (1); D1/62 (2).

**Diagnosis:** Prostomio igual de largo que ancho. Antena media corta cilíndrica ligeramente más angosta proximalmente, alcanza la parte posterior del prostomio. 16 pares de branquias a partir del setígero 4. Lóbulos postsetales notopodiales digitiformes y largos desde el setígero 1 aumentando de tamaño hasta la región branquial donde conservan el largo. En la región postbranquial son más cortos y delgados, lóbulos postsetales neuropodiales muy cortos tipo tubérculo desde el setígero 1 aumentan ligeramente de tamaño hacia la parte posterior de la región branquial, no se observan en la región postbranquial. Setas capilares en notópodo y neuropodo, en este último además setas modificadas en la región postbranquial. Las setas modificadas son ganchos de diversa longitud y hasta siete por racimo con cubierta del lado convexo y arista terminal. Se observa una característica migración de los parápodos hacia la región dorsal al final de la región branquial (Figs. 48a-48d).

**Hábitat:** 16m – 53m; 27.8°C; 36.7 ups; arena lodosa (sólo se tienen datos de una estación de temperatura, de salinidad y de tipo de sedimento).

**Distribución en México:** en este estudio, *Aricidea (Acmira) sp 7* se recolectó en el sur del golfo de México (Fig. 49).

**Observaciones:** Son los ejemplares más robustos observados entre las muestras. Se diferencia del resto de las especies del subgénero *Acmira* en lo robusto del organismo, la presencia de lóbulos postsetales neuropodiales y el tipo de seta modificada.



Figs. 48a-48d. *Aricidea (Acmira)* sp 7 región anterior, prostomio, antena media, lóbulos postsetales notopodiales, vista dorsal (a); región branquial, branquia, lóbulos postsetales notopodiales y lóbulos postsetales neuropodiales, vista dorsal (b) y setas modificadas vista lateral (c).



Fig. 49. Distribución y abundancia de *Aricidea (Acmira)* sp 7.

Subgénero: ***Strelzovia***, Aguirrezabalaga, 2012

Especie tipo: *Aricidea albatrossae* Pettibone, 1957

*Allia* Strelzov, 1973:68.

*Strelzovia*: Aguirrezabalaga, 2012:183

**Generalidades:** Prostomio redondeado anteriormente, suele ser más ancho que largo, antena media no articulada, simple o ramificada, surcos nucales en la región posterior del prostomio. Labio posterior de la boca sobre la superficie ventral de los dos primeros setíferos o de sólo uno. Branquias presentes o ausentes. Setas modificadas que abruptamente terminan en una arista. Neurosetas postbranquiales más gruesas que las correspondientes notosetas. Se observa una gradual transición en un paquete de setas modificadas que va de setas capilares largas a través de setas medias con arista subterminal a cortas y en ocasiones setas curvadas.

**Observaciones:** el nombre del subgénero *Allia* propuesto por Strelzov (1973) estaba ocupado por un género de Lepidóptero, siendo la especie tipo *Allia ocellata* Walker 1867. Por este motivo, Aguirrezabalaga (2012), en honor a Strelzov, propone el nuevo nombre.

En este estudio, el subgénero *Strelzovia* se recolectó en toda el área de estudio (Fig. 50).

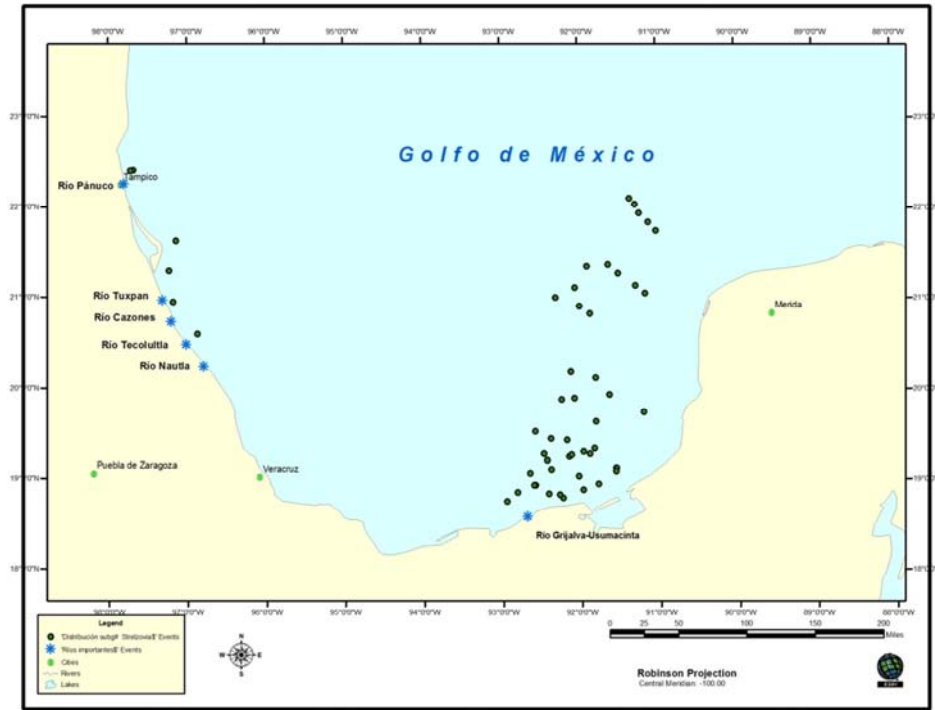


Fig. 50. Distribución del subgénero *Strelzovia* en el golfo de México.

### *Aricidea (Strelzovia) claudiae* Laubier, 1967

*Aricidea (Allia) claudiae* Laubier, 1967:124, Figs. 8 y 9 a-e. Strelzov 1973:77, Figs. 31 a-g. Laubier y Ramos, 1973:191. Katzman y Laubier, 1975:213. Aguirrezabalaga y Gil, 2008:46. Aguirrezabalaga y Gil, 2009:661-662, Fig. 21 a.

**Material examinado:** 13 individuos. D2/38 (2); D2/18 (3); D1/51 (1); D1/50 (2); D1/62 (1); M2/42 (3); M3/12 (1).

**Diagnosis:** Prostomio igual de largo que ancho redondeado anteriormente, presenta una hendidura en la región posterior en forma de media luna con el lado cóncavo dirigido anteriormente. Antena media ancha en la base, distalmente más delgada, el cambio es repentino, alcanza la mitad del primer setífero. Surcos nucales que van de la región posterior del prostomio a los extremos laterales de este. Primeros dos lóbulos postsetales notopodiales digitiformes cortos, van aumentando de tamaño hacia la región posterior, a partir del tercer setífero y en la región branquial son largos y digitiformes, en la región postbranquial son delgados traslúcidos. De 12 a 17 pares de branquias desde el setífero 4, anchas en la base con adelgazamiento gradual, presentan cilios largos, las anteriores son más angostas. Las setas modificadas son ganchos distalmente curvados con una larga arista distal típicos de *Strelzovia* (Figs. 51a-51d).

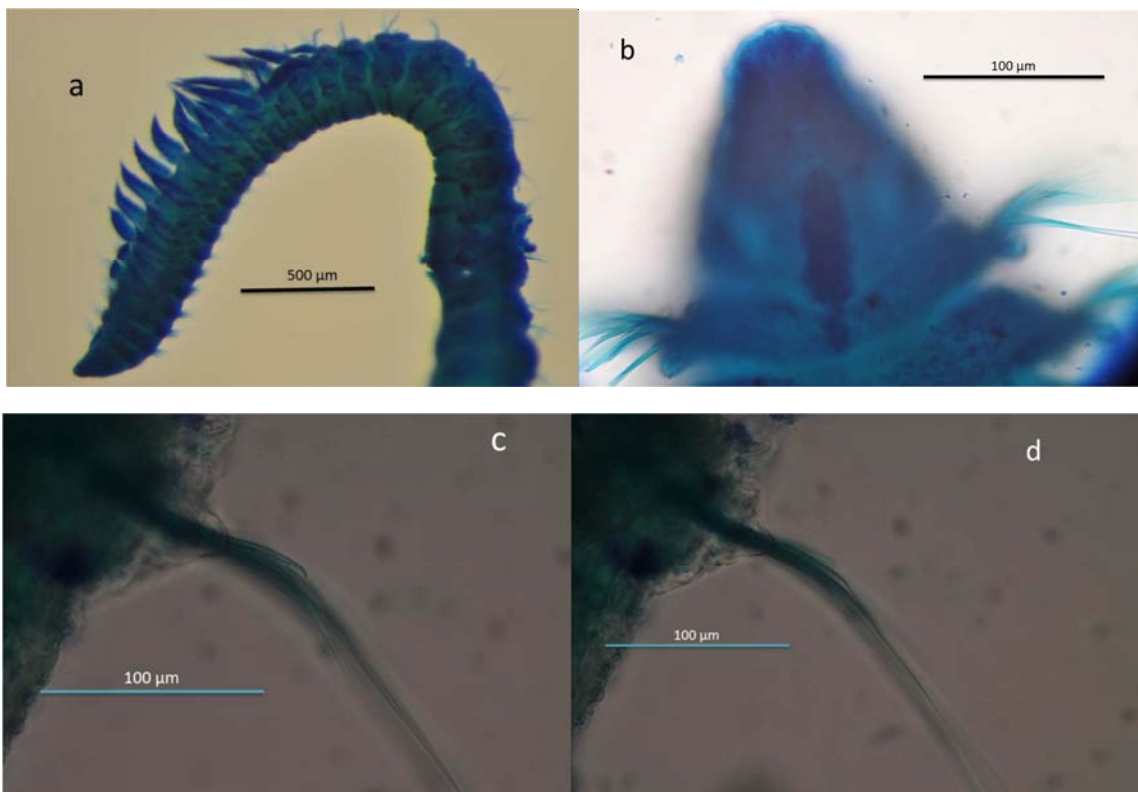
**Hábitat:** 31.1m – 64.3m; 17.4°C – 30.7°C; 34.4 ups – 38.8 ups; arena, arena lodosa, lodo y lodo arenoso.



**Distribución mundial:** Karachi, Pacífico nororiental, mar Mediterráneo, mar Adriático, mar Negro, noreste del Atlántico.

**Distribución en México:** en este estudio *A. claudiae* se recolectó frente a las costas de Tampico y en el sur del golfo de México (Fig. 52).

**Observaciones:** Las setas modificadas de *Strelzovia* no suelen presentarse inmediatamente que inicia la región postbranquial, en algunos ejemplares es difícil observarlas si cuenta con sólo unos cuantos setígeros de esta región; sin embargo, se pueden observar el resto de las características de la especie y la ausencia de algún otro tipo de setas modificada en el neurópodo que en el caso de otros géneros o subgéneros de *Aricidea* si suelen comenzar una vez que termina la región branquial.



Figs. 51a-51d. *Aricidea (Strelzovia) claudiae* región anterior, branquias, vista lateral (a); prostomio, antena media, surcos nucales, vista dorsal (b); setas modificadas vista lateral (c) y setas modificadas vista lateral (d).



Fig. 52. Distribución y abundancia de *Aricidea (Strelzovia) claudiae* en el golfo de México.

### *Aricidea (Strelzovia) antennata* Annenkova, 1934

*Aricidea antennata* Annenkova, 1934: 658, Figs. 1C, 2, 3B. Hartman, 1969:51-52, Figs. 1-4.

*Aricidea ushakovi*, Annenkova, 1937:173. Ushakov, 1955:283, Fig. 103 D-I. Imajima, 1973:256-258, Fig. 1 a-k.

*Aricidea longicornuta* Berkeley y Berkeley, 1950:53-55, Fig. 2; 1952:38, Figs. 68-69.

*Aricidea (Allia) quadrilobata*: Strelzov, 1973:88-91, Figs. 13, 37 a-d. De León González *et al.*, 2006:257. Aguirrezabalaga y Gil, 2009:652, Fig. 14.

**Material examinado:** 34 individuos. D2/38 (1); D2/18 (19); D1/51 (2); M3/12 (2); M1/75 (1); M3/1 (1); M3/14 (1); M2/42 (1); D1/53 (2); M3/42 (1); D2/34 (2); D2/18 (1).

**Diagnosis:** Prostomio más ancho que largo redondeado anteriormente con protuberancias a los lados. Antena media alcanza los setígeros 6 ó 9, ancha en la base cambia repentinamente y se mantiene delgada hasta la parte distal. Tres segmentos prebranquiales. Primeros dos lóbulos postsetales notopodiales largos y digitiformes, a partir del tercero y en la región branquial son más largos y conservan su longitud, se presentan bifurcados del cuarto al décimo setígero. Lóbulos postsetales neuropodiales desde el primer setígero digitiformes más anchos que los notopodiales, a lo largo de la región branquial se mantienen más cortos y más anchos que los notopodiales. De

13 a16 pares de branquias foliáceas, no alcanzan la mitad del ancho del cuerpo. Setas modificadas con arista terminal típicas de *Strelzovia*. Pigidio con apariencia bilobulada con tres cirros anales (Figs. 53a-53d).

**Hábitat:** 28.8m – 100m; 17.4°C – 28°C; 36.1 ups – 38.8 ups; arena, arena lodosa, lodo y lodo arenoso.

**Distribución mundial:** Atlántico Norte; mar de Barents; mar Mediterráneo; mar de Japón; mar de Okhotsk, Uruguay; Antártida; Nueva Guinea; golfo de México.

**Distribución en México:** Sur del golfo de México. **En este estudio** *A. antennata* se recolectó en el occidente y sur del golfo de México (Fig. 54).

**Observaciones:** Muchos de estos ejemplares se tenían en la colección asignados a la especie *A. quadrilobata*; sin embargo, las características morfológicas no coinciden con la descripción que de esta especie realiza Strelzov (1973). Este autor indica la presencia de lóbulos bifurcados desde el setífero 1, los ejemplares del Golfo de México presentaron lóbulos bifurcados a partir del setífero 4 hasta el 10 lo cual concuerda con lo registrado por Blake (1996) para la especie *A. antennata*. En cuanto al número de branquias, Blake registra para *A. antennata* de 16 a 24 pares, en los ejemplares del golfo se registraron entre 13 y 16 pares. Strelzov (1973) menciona para *A. quadrilobata* hasta 27 pares. La forma del prostomio es más cercana a la descripción de *A. antennata* de Blake que a la de *A. quadrilobata* de Strelzov. Por lo anterior es asignada a la especie *A. antennata*.



Figs. 53a-53d. *Aricidea (Strelzovia) antennata* ejemplar completo sin tinción, vista lateral (a); prostomio, antena media y branquias, vista dorsal (b); lóbulos postsetales notopodiales bilobulados de la región branquial, vista dorsal (c) y setas modificadas, vista lateral (d).



Fig. 54. Distribución y abundancia de *Aricidea (Strelzovia) antennata* en el golfo de México.

### *Aricidea (Strelzovia) sp 1*

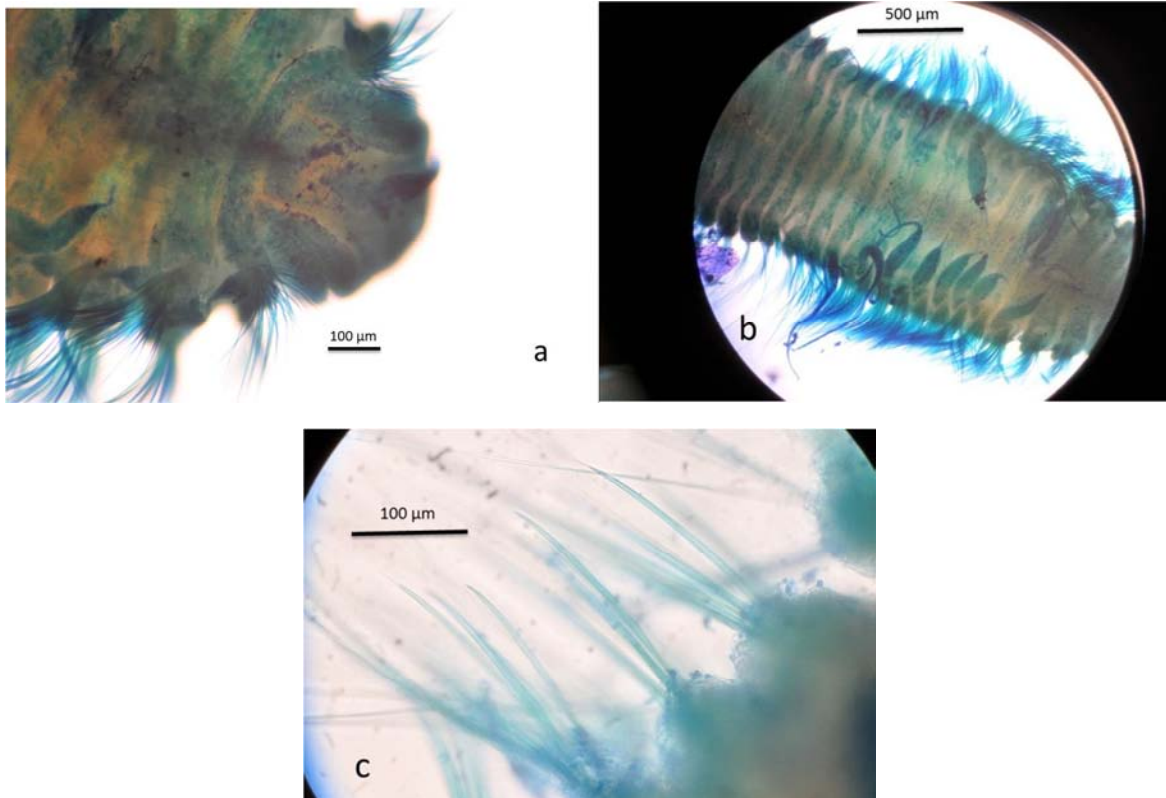
**Material examinado:** 2 individuos M3/12 (1); D1/53 (1).

**Diagnosis:** Incompleto. Se mantiene del mismo ancho a lo largo del fragmento, se observa robusto. Antena corta más ancha en la base gradualmente termina en punta roma, alcanza la parte anterior del setígero 1. Diez pares de branquias desde el cuarto setígero, las posteriores presentan una prolongación filiforme muy larga, la branquia sin la prolongación es como el tercio del ancho del animal, la prolongación suele ser hasta tres o cuatro veces el largo de la branquia. Lóbulos postsetales notopodiales largos desde el setígero uno, los primeros tres muy anchos de la base y bruscamente más delgados en la parte distal, tipo matraz. En la región branquial son digitiformes y largos, en la región postbranquial son filiformes largos y delgados. Setas capilares en notópodos y neurópodos, setas modificadas en neurópodos alrededor del setígero 28, ganchos simples curvados (Figs. 55a-55c).

**Hábitat:** 34m – 52m (no se tienen datos del resto de los parámetros).

**Distribución en México:** en este estudio, *Aricidea (Strelzovia)* sp 1 se recolectó frente a las costas de Tampico y frente al límite entre Yucatán y Campeche (occidente y sur del golfo de México) (Fig. 55a-55d).

**Observaciones:** Las branquias posteriores recuerdan a *A. longobranchiata* Day, 1961 o *A. elongata* Imajima, 1973 (aquí no se refiere a un subgénero, la publicación es del mismo año que el libro de Strelzov quien propone los subgéneros de *Aricidea*) o *A. longicirrata*, Hartman-Shröder, 1965. Lo más característico de estos ejemplares son la forma del prostomio, sus lóbulos, lo largo de las branquias y lo robusto del animal a lo largo del fragmento.



Figs. 55a-55c. *Aricidea (Strelzovia)* sp 1 prostomio, antena media, vista dorsal (a); branquias, vista dorsal (b) y setas modificadas, vista lateral (c).



Fig. 56. Distribución y abundancia de *Aricidea (Strelzovia)* sp 1 en el golfo de México.

### *Aricidea (Strelzovia)* sp 2

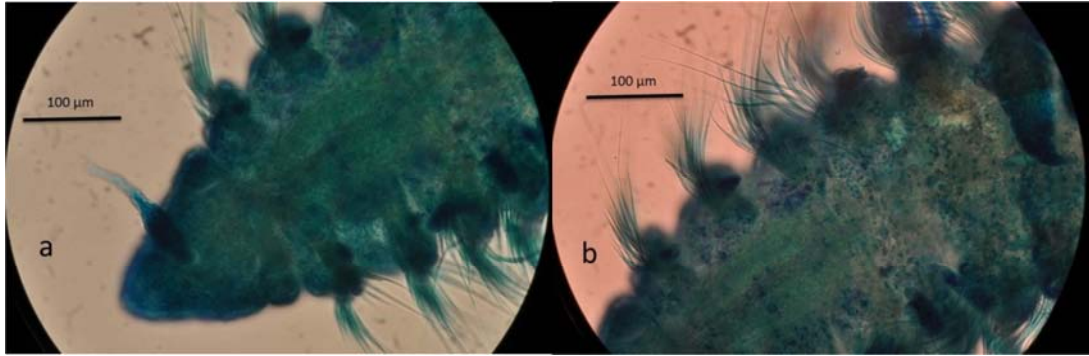
**Material examinado:** 1 individuo. D1/51 (1).

**Diagnosis:** Fragmento ancho y aplanado dorsoventralmente en la región anterior, prostomio ligeramente más largo que ancho triangular, surcos nucales poco conspicuos, el prostomio presenta hendiduras laterales. Antena ancha de la base distalmente termina filiforme, llega hasta la parte anterior del setígero 2. Primeros dos lóbulos postsetales notopodiales digitiformes pequeños anchos, del tercer setígero hacia la región posterior digitiformes largos de base ancha se ven robustos no aumentan de tamaño a lo largo de la región branquial, en la región postbranquial se observan muy delgados largos y digitiformes. Doce pares de branquias a partir del setígero 4, de base ancha y terminación gradual en punta llegan a la mitad del ancho del animal. No se observan setas modificadas por el tamaño del fragmento (Figs. 57<sup>a</sup>-57d).

**Hábitat:** 54m (no se tienen datos del resto de los parámetros).

**Distribución en México:** en este estudio, *Aricidea (Strelzovia)* sp 2 se recolectó frente a las costas del límite entre Yucatán y Campeche (sur del golfo de México) (Fig. 58).

**Observaciones:** presenta algunos segmentos postbranquiales, difiere de *A. Strelzovia* sp 1 en la forma de los lóbulos postsetales notopodiales.



Figs. 57a-57b. *Aricidea (Strelzovia)* sp 2 prostomio, antena media y surcos nucales, vista dorsal (a); sucesión de los primeros tres lóbulos postsetales notopodiales y branquia, vista dorsal (b).



Fig. 58. Distribución y abundancia de *Aricidea (Strelzovia)* sp 2 en el golfo de México.

### *Aricidea (Strelzovia) sp 3*

*Aricidea suecica* Eliason, 1920:52-55 Figs. 14-15; 1962:46. Hartman, 1957:318-319.

*Aricidea* near *suecica*, Hartman, 1957:319-320, lám. 43 Fig. 7.

*Aricidea (Allia) suecica*, Díaz-Díaz et al., 2009:447-448, Figs. 3 a-d.

**Material examinado:** 28 individuos. M3/55 (2); M3/12 (2); D1/2 (5); M3/30 (1); M3/4 (1); M3/31 (2); M2/57 (1); M2/21 (1); D1/8 (1); M2/18 (3); M3/32 (2); D1/34 (2); M3/29 (1); D1/2 (3); D1/3 (1).

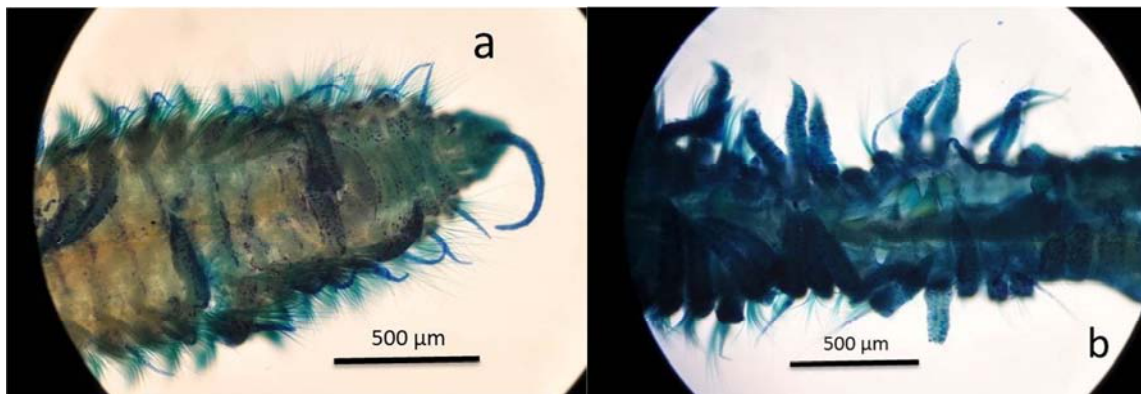
**Diagnosis:** Primeros setígeros más anchos que el prostomio, el cual es igual de ancho que largo. La antena media alcanza del primero al sexto setígero. Branquias a partir del cuarto setígero de 15 a 22 pares, su longitud es del ancho del cuerpo del animal, son anchas de la base con adelgazamiento gradual hacia su región distal, más chicos los pares anteriores y posteriores que los centrales. Los últimos pares de branquias presentan una prolongación filiforme. Lóbulos postsetales notopodiales largos desde el setígero uno van aumentando gradualmente de tamaño y conservan su longitud en la región branquial, en la parte posterior de la región branquial y en la postbranquial son muy delgados y ligeramente más pequeños.

Presenta lóbulos postsetales neuropodiales tipo tubérculo desde el setígero 1 hasta la región branquial (setígeros 18-25). Setas capilares en notópodos y neurópodos. Las setas modificadas ubicadas en neurópodos de la región postbranquial son tipo espinas con arista terminal muy larga características de *Strelzovia* (Figs. 59a-59b).

**Hábitat:** 15m – 150m; 19.1°C – 28°C; 30.9 ups – 37.4 ups; arena lodosa, lodo y lodo arenoso.

**Distribución en México:** en este estudio, *Aricidea (Strelzovia)* sp 3 se recolectó en el occidente y sur del golfo de México (Fig. 60).

**Observaciones:** Suelen observarse robustos los ejemplares de esta especie; algo muy característico de ellos es lo largo de los lóbulos postsetales notopodiales desde el primer setígero y lo pequeño que suele ser el prostomio en comparación con el tamaño de los primeros setígeros. Suelen tener bien definidos los parápodos. Algunos ejemplares presentaron un gancho ligeramente curvado en su región distal.



Figs. 59a-59b. *Aricidea (Strelzovia)* sp 3 región anterior, prostomio, antena media, surcos nucales, lóbulos postsetales notopodiales y branquias, vista dorsal (a) y branquias de la zona posterior de la región branquial, vista dorsal (b).



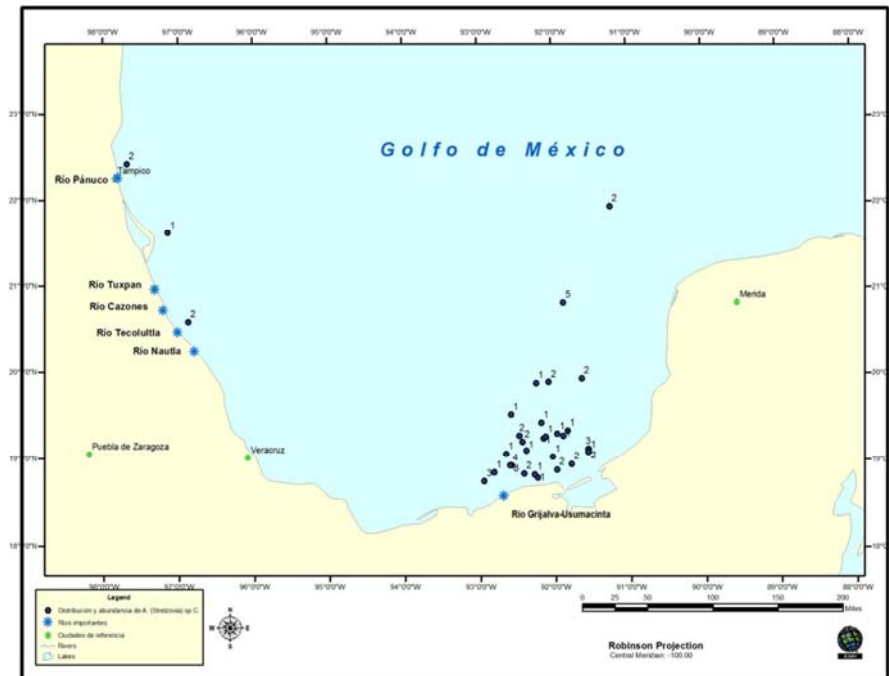


Fig. 60. Distribución y abundancia de *Aricidea (Strelzovia)* sp 3 en el golfo de México.

#### ***Aricidea (Strelzovia)* sp 4**

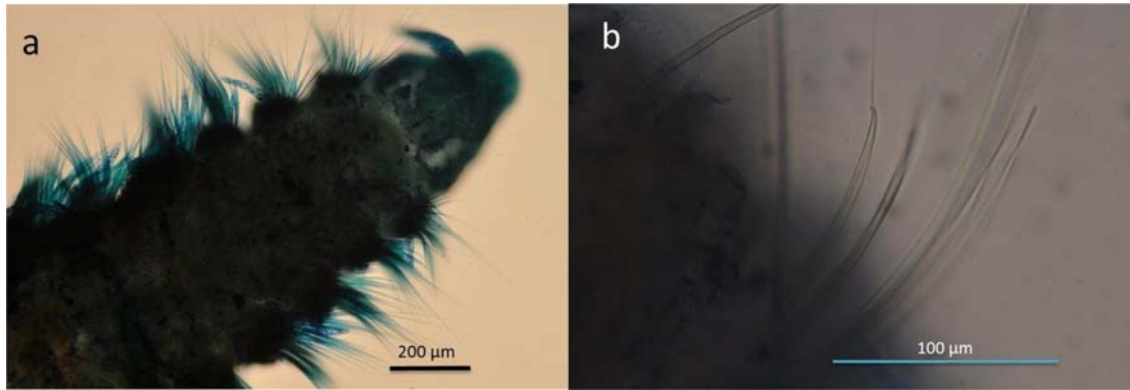
**Material examinado:** 1 individuo. M3/58 (1).

**Diagnosis:** Fragmento. Coloración rojiza en la región anterior, prostomio ligeramente más largo que ancho, surcos nucales conspicuos, antena cirriforme alcanza la mitad del setígero 1. Dieciséis pares de branquias anchas de la base con adelgazamiento gradual, longitud alrededor de tres cuartos del ancho del animal, lóbulos postsetales notopodiales digitiformes y largos desde el setígero 1. Setas capilares en notópodos y neurópodos. Las setas modificadas se presentan en los neurópodos de la región postbranquial y son ganchos muy largos distalmente curvados y con una larga arista terminal (Figs. 61a-61b).

**Hábitat:** 30m (no se obtuvieron datos del resto de los parámetros).

**Distribución en México:** en este estudio, *Aricidea (Strelzovia)* sp 4 se recolectó frente a la desembocadura del río Tuxpan (occidente del golfo de México) (Fig. 62).

**Observaciones:** Este individuo presenta características que recuerdan a *A. nolani*, la coloración concuerda con la citada por Strelzov (1973), sin embargo Jirkov (2001) realiza un redescrición y determina a *A. nolani* como *taxon inquirenda*.



Figs. 61a-61b. *Aricidea (Strelzovia)* sp 4 prostomio, antena media, lóbulos postsetales notopodiales, vista dorsal (a); setas modificadas, vista lateral (b).

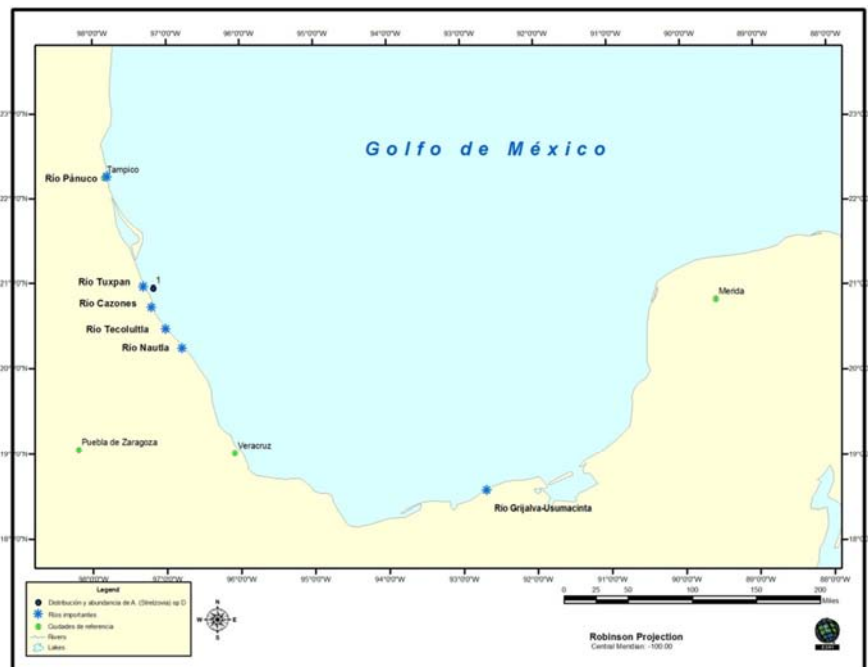


Fig. 62. Distribución y abundancia de *Aricidea (Strelzovia)* sp 4 en el golfo de México.

Género: ***Cirrophorus***, Ehlers, 1908

Especie tipo: *Cirrophorus branchiatus* Ehlers, 1908 por monotipia.

**Generalidades:** Cuerpo largo y delgado engrosado anteriormente. Prostomio con antena media. Bandas ciliares prostomiales ausentes. Surcos nucales separados de la región posterior del prostomio por un segmento peristomial rudimentario que puede cubrirlo posteriormente. Ojos presentes o ausentes. Labio posterior de la boca sobre el primer setífero. De tres a cinco segmentos prebranquiales. Alcanzan de 6 a 30 o más pares de branquias. Lóbulos notopodiales en

todos los segmentos. Lóbulos neuropodiales ausentes. Setas capilares delgadas. Notosetas incluyen capilares y cualesquiera entre setas lyra y espinas modificadas Pigidio redondeado con tres cirros anales.

En este estudio, el género *Cirrophorus* se recolectó en la región sur del área de estudio presentado sólo un registro en la región occidente (Fig. 63).

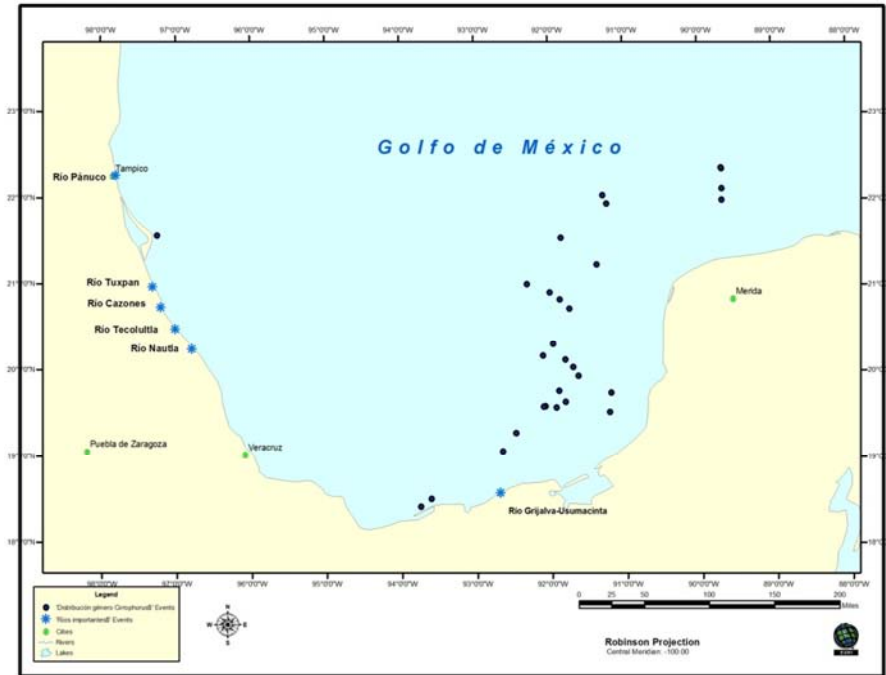


Fig. 76. Distribución del género *Cirrophorus* en el golfo de México.

### ***Cirrophorus branchiatus*, Ehlers, 1908**

*Cirrophorus branchiatus* Ehlers, 1908:124, lám. 17, Figs. 5-9.

*Aricidea (Cirrophorus) branchiata*.—Cerruti, 1909:466 Fig. F.—Hartman, 1957:323.

*Cirrophorus branchiatus*—Day, 1963:423, Fig. 9. —1967:563, Fig. 24.3 a-e.—Strelzov, 1973:108, Fig. 15. Laubier y Ramos, 1973:216. Katzman y Laubier, 1975:222. Gaston, 1984:2.7, Figs. 2.2 a-c. —Blake, 1996:38, Figs.2.4. De León González *et al.*, 2006:260. Aguirrezabalaga y Gil, 2008:38-39. Aguirrezabalaga y Gil, 2009:639-640, Fig. 6.

**Material examinado:** 8 individuos. D1/82 (1); D1/50 (2); M2/7 (2); D1/3 (2); M2/6 (1).

**Diagnosis:** Prostomio más largo que ancho, antena cilíndrica no alcanza el setígero1. De 7 a 11 pares de branquias desde el setígero 5, delgadas con terminación en punta las centrales más largas que el ancho del animal los pares anteriores y posteriores suelen ser más cortos que los pares centrales; primeros cuatro lóbulos postsetales notopodiales pequeños tipo tubérculo, en la región branquial son digitiformes más largos que en la región prebranquial y en la región

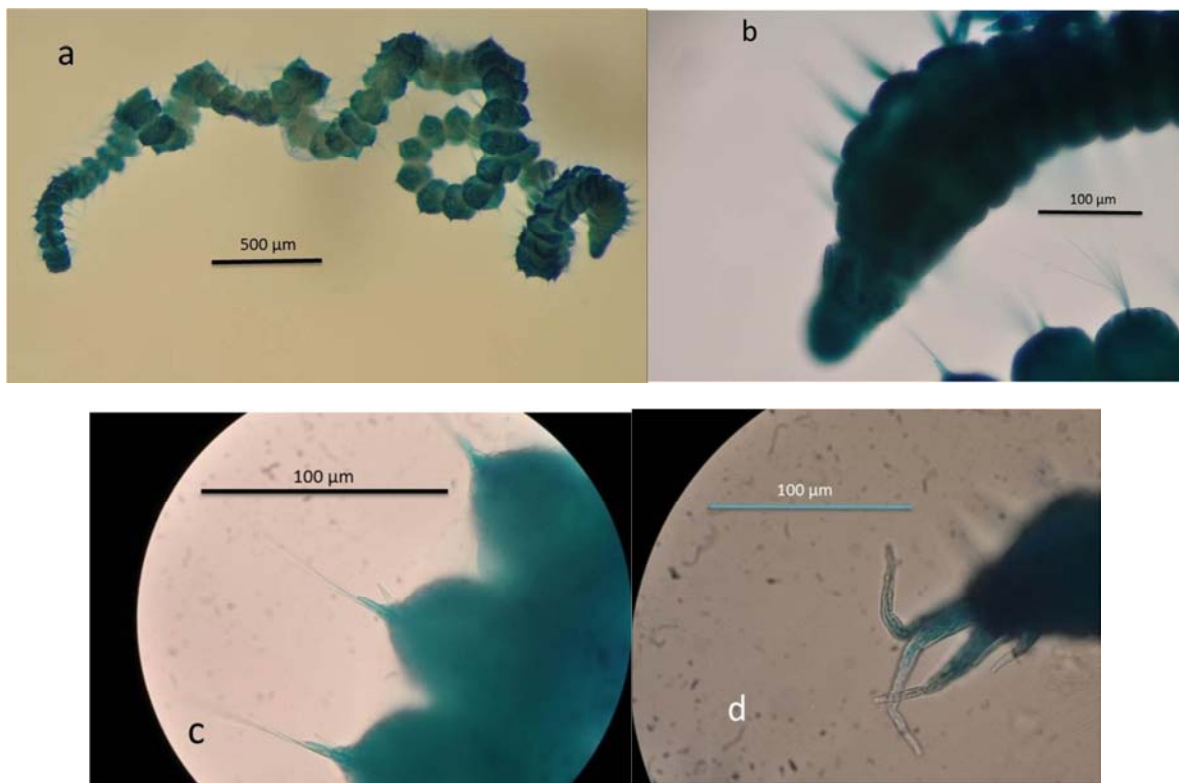
postbranquial entre triangulares y digitiformes de base ancha traslúcidos y más cortos que en la región branquial, cerca del pigidio los lóbulos son muy largos. Setas capilares en notópodos y neurópodos, presenta setas modificadas en notópodos desde el setífero 8-11, espina simple ancha con un filamento lateral curvado. Presenta tres cirros anales largos (Figs. 64a-64d).

**Hábitat:** 28m – 78m; 26°C – 27.9°C; 36 ups – 37.3 ups; arena, arena con grava, arena lodosa, lodo arenoso y lodo.

**Distribución mundial:** Mar de Barents, mar de Irlanda, mar Amarillo, mar Mediterráneo, mar Rojo, mar de Japón, mar de Okhotsk, estrecho de Tater, cuenca Kuril, océano Pacífico de Canadá, sur de California, Sudáfrica, norte de Sudamérica, Carolina del Norte EUA, norte del golfo de México.

**Distribución en México:** Jalisco, sur del golfo de México. En este estudio, *C. branchiatus* se recolectó en el sur del golfo de México (Fig. 65).

**Observaciones:** esta especie es relativamente fácil de reconocer por sus características setas modificadas.



Figs. 64a-64d. *Cirrophorus branchiatus* ejemplar completo (a); prostomio, antena media y región prebranquial, vista lateral (b) setas modificadas, vista lateral (c) y pigidio con cirros pigidiales, vista lateral (d).



Fig. 65. Distribución y abundancia de *Cirrophorus branchiatus* en el golfo de México.

***Cirrophorus ca. furcatus* Hartman, 1957**

*Aricidea (Cirrophorus) furcata* Hartman, 1957:324, lám. 43, Fig. 6.—1960:40.

*Cirrophorus furcatus*.—Hartman, 1969:69, Fig. 1.—Strelzov, 1973:140, Figs. 50 a-e. Katzman y Laubier, 1975:222-225, Fig. 6. Hernández-Alcántara, 1992:81.—González-Ortiz, 1994:43, Fig. 4.—Granados-Barba, 1994:87.—Blake, 1996:40, Figs. 2.5.

**Material examinado:** 20 individuos. M3/5 (1); D2/32 (1); D2/18 (4); M2/42 (5); M1/75 (1); M3/69 (1); D1/50 (6); D1/34 (1).

**Diagnosis:** Cuerpo aplanado dorsoventralmente y más ancho en la zona branquial cilíndrico en la región postbranquial, suele presentar coloración café rojiza. Prostomio igual de ancho que largo con hendiduras laterales. Antena corta no alcanza la parte posterior del prostomio. De 16 a 21 pares de branquias desde el setífero 4 de base ancha, las centrales son más largas que el ancho del animal, las branquias anteriores son más pequeñas y delgadas, se robustecen a la mitad de la región branquial y se acortan hacia la zona posterior de la región branquial. Primeros tres lóbulos postsetales notopodiales van incrementando de tamaño, su forma es entre triangular robustos y digitiforme de base ancha. En la región branquial los lóbulos anteriores y posteriores son más pequeños que los centrales los cuales son digitiformes robustos y conservan su longitud. En la región postbranquial son pequeños digitiformes de base ancha y traslúcidos. Setas capilares en notópodos y neurópodos, en notópodos setas modificadas tipo lyra desde el setífero 2 - 4. De eje

largo, un diente más largo, ambos se observan serrados, en la región branquial se observan hasta 7 setas lyra por fascículo y se encuentran hasta el setígero 51 (Figs.66a-66b).

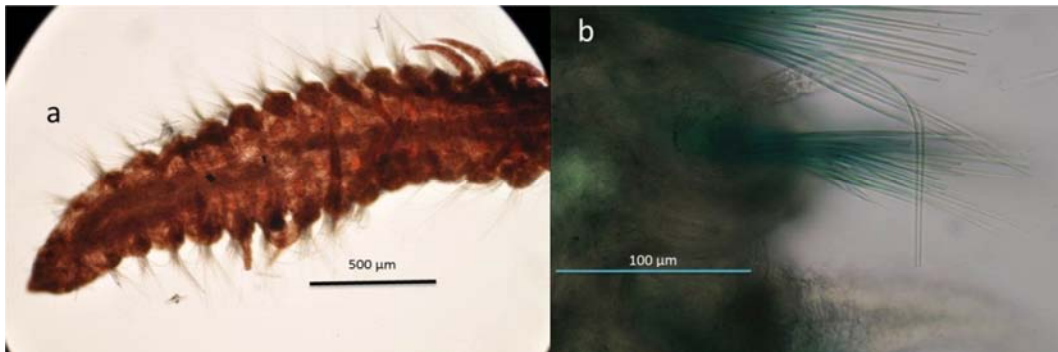
**Hábitat:** 23m – 92m; 21°C – 28°C; 36.2 ups – 36.9 ups; arena lodosa, lodo y lodo arenoso.

**Distribución mundial:** Italia, sur de California, bahía de los Ángeles, norte del golfo de México.

**Distribución en México:** Golfo de California, golfo de Tehuantepec, Oaxaca, sur del golfo de México. En este estudio, *C. ca. furcatus* se recolectó frente a la laguna de Tamiahua y en el sur del golfo de México (Fig. 67).

**Observaciones:** Difiere de la descripción de *C. furcatus* en el número de pares de branquias: Hartman (1957) registra 25 o más, Strelzov (1973) menciona hasta 33 pares, en los ejemplares del golfo se observan hasta 21 pares. En cuanto a los lóbulos postsetales notopodiales, Blake (1996) registra que son largos en la región prebranquial y cortos en la región branquial en los ejemplares del golfo los largos son en la región branquial y los cortos en la región prebranquial .

Por otro lado, en cuanto a las setas, Blake (1996) menciona que en *C. furcatus* comienzan desde el setígero tres y registra 2 ó 3 por fascículo: en los ejemplares del golfo de México comienzan desde el setígero dos, y se observan hasta 7 setas lyra por fascículo en la región branquial, por todo esto es que estos ejemplares se designaron como una especie cercana (*ca.*) a *C. furcatus*.



Figs. 66a-66b. *Cirrophorus ca. furcatus* sin tinción región anterior, prostomio, surcos nucales y branquias, vista dorsal (a); lóbulos postsetales notopodiales, setas modificadas, vista lateral (b).



Fig. 67. Distribución y abundancia de *Cirrophorus ca. furcatus* en el golfo de México.

### *Cirrophorus* sp 1

**Material examinado:** 9 individuos. D2/38 (9).

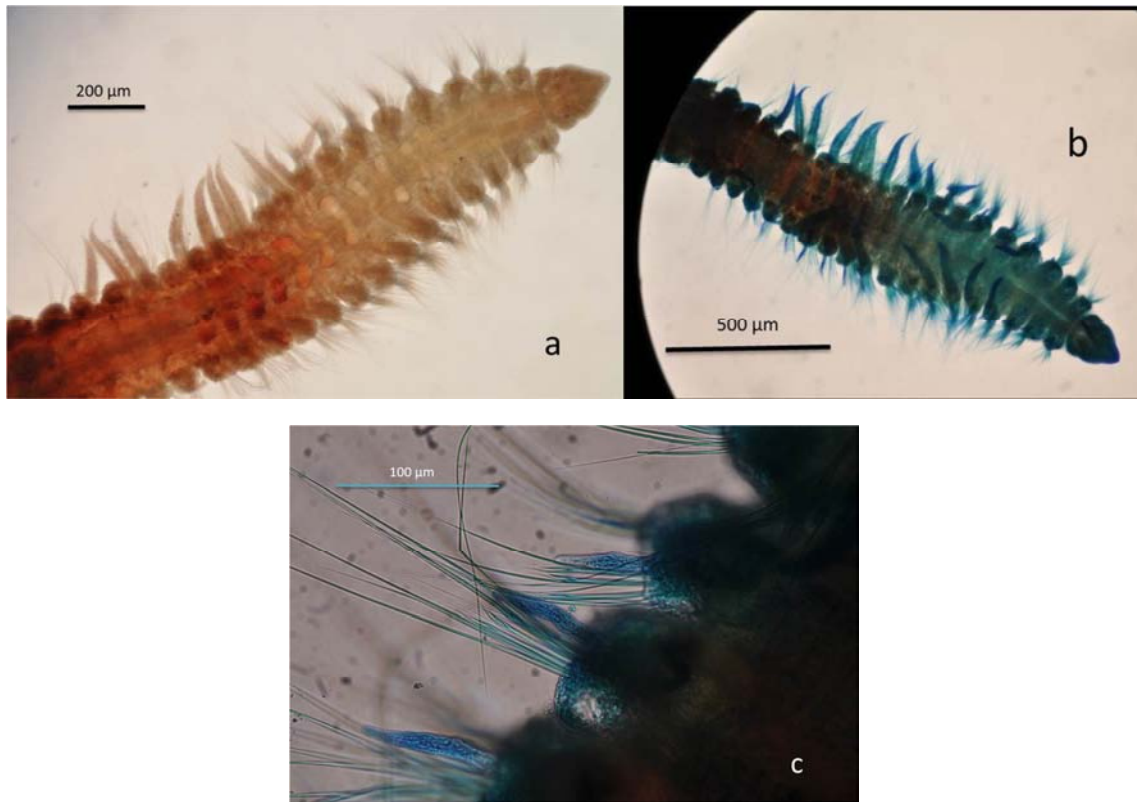
**Diagnosis:** Cuerpo ancho y aplanado dorsoventralmente en la región branquial, cilíndrico en la región postbranquial, color amarillo claro con algunas manchas café rojizas en la región anterior. Prostomio ligeramente más largo que ancho y con hendiduras laterales. Surcos nucales conspicuos en forma de media luna con el lado cóncavo hacia la región anterior, antena cilíndrica corta alcanza la región posterior del prostomio. Primeros tres lóbulos postsetales notopodiales en forma de triángulo robusto, pequeño, van incrementando de tamaño hacia la región posterior, a partir del cuarto setífero son digitiformes largos, hacia el final de la región branquial son más cortos y esbeltos, en la región postbranquial son entre triangulares y tubérculos muy pequeños. Presenta entre 14 y 21 pares de branquias de base ancha, los primeros y últimos pares son más cortos que los pares centrales. Setas capilares en notópodos y neurópodos a lo largo del animal, setas lyra en notópodos desde el setífero 2 ó 4 (Figs. 68a-68b).

**Hábitat:** 49m – 52m; 17.4°C – 27°C; 36.4 ups – 38.8 ups; lodo y lodo arenoso.

**Distribución en México:** en este estudio, *Cirrophorus* sp 1 se recolectó frente a las costas de Campeche (sur del golfo de México) (Fig. 69).

**Observaciones:** Difiere de *Cirrophorus ca. furcatus* en la coloración. Las branquias son más cortas en estos ejemplares del golfo de México. Los lóbulos prebranquiales en *C. ca. furcatus* son digitiformes y cortos, en cambio en estos ejemplares de *Cirrophorus* sp 1 son triangulares y

robustos. En cuanto a los lóbulos en la región post branquial en estos ejemplares casi desaparecen mientras en *C. ca. furcatus* son sólo un poco más chicos que en la región branquial.



Figs. 68a-68b. *Cirrophorus* sp 1 ejemplar sin tinción, prostomio y branquias, vista dorsal (a); prostomio, surcos nucales, antena media, branquias y lóbulos postsetales notopodiales, vista dorsal (b) y setas modificadas y lóbulos postsetales notopodiales de la región branquial, vista dorsal (c).





Fig. 69. Distribución y abundancia de *Cirrophorus* sp 1 en el golfo de México.

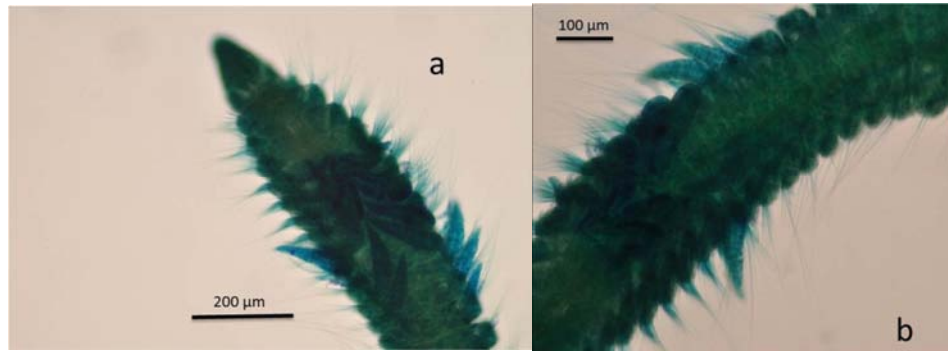
### *Cirrophorus* sp 2

**Material examinado:** 15 individuos. D2/18 (5); D1/84 (6); D1/50 (2); D1/47 (1); D1/82 (1).

**Diagnosis:** Cuerpo ancho y aplanado dorsoventralmente en la región branquial y cilíndrico en la región postbranquial. Los notópodos están muy bien definidos hasta los primeros segmentos de la región postbranquial. Prostomio notoriamente más largo que ancho. Antena corta no alcanza la parte posterior del prostomio. De 8 a 12 pares de branquias desde el setígero 4 de base ancha, con adelgazamiento gradual y vellosidades conspicuas, las centrales suelen ser más largas que el ancho del animal, los pares anteriores y posteriores son más cortos sobre todo estos últimos. Primeros tres lóbulos postsetales notopodiales triangulares robustos muy cortos, en la región branquial son digitiformes y largos, en la región postbranquial son triangulares muy pequeños. Setas capilares en notópodos y neurópodos a lo largo del animal, en notópodos presenta setas modificadas tipo lyra con un diente muy largo desde el setígero 2 ó 4 (Figs. 70a-70b).

**Hábitat:** 42m – 64m; 27°C; (de temperatura sólo se tiene el dato de una estación, de salinidad no se tienen datos); arena lodosa y arena con grava.

**Distribución en México:** en este estudio, *Cirrophorus* sp 2 se recolectó en el sur del golfo de México (Fig. 71).



Figs. 70a-70b. *Cirrophorus* sp 2 región anterior, prostomio, surcos nucleales, y branquias, vista dorsal (a); branquias, vista dorsal (86).

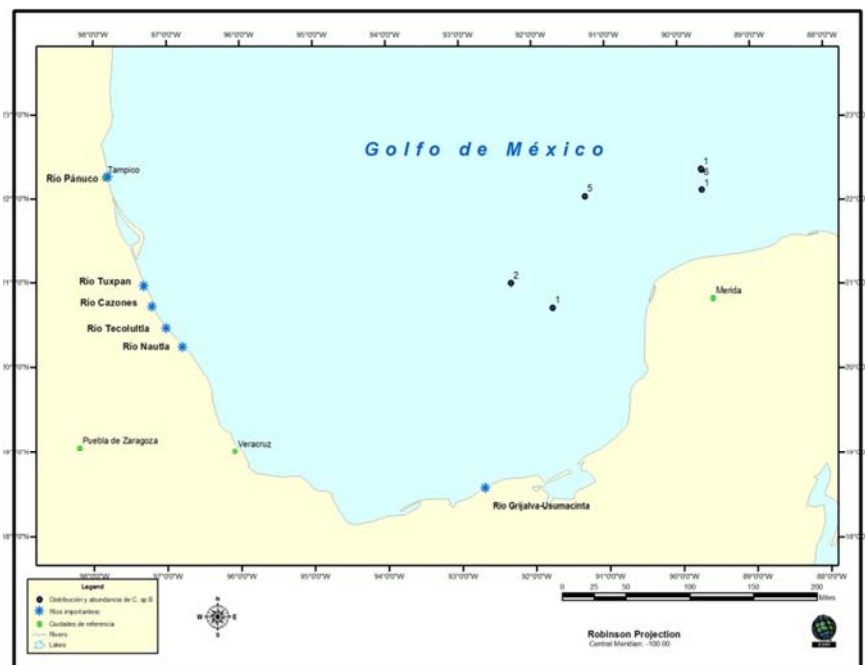


Fig. 71. Distribución y abundancia de *Cirrophorus* sp 2 en el golfo de México.

### *Cirrophorus* sp 3

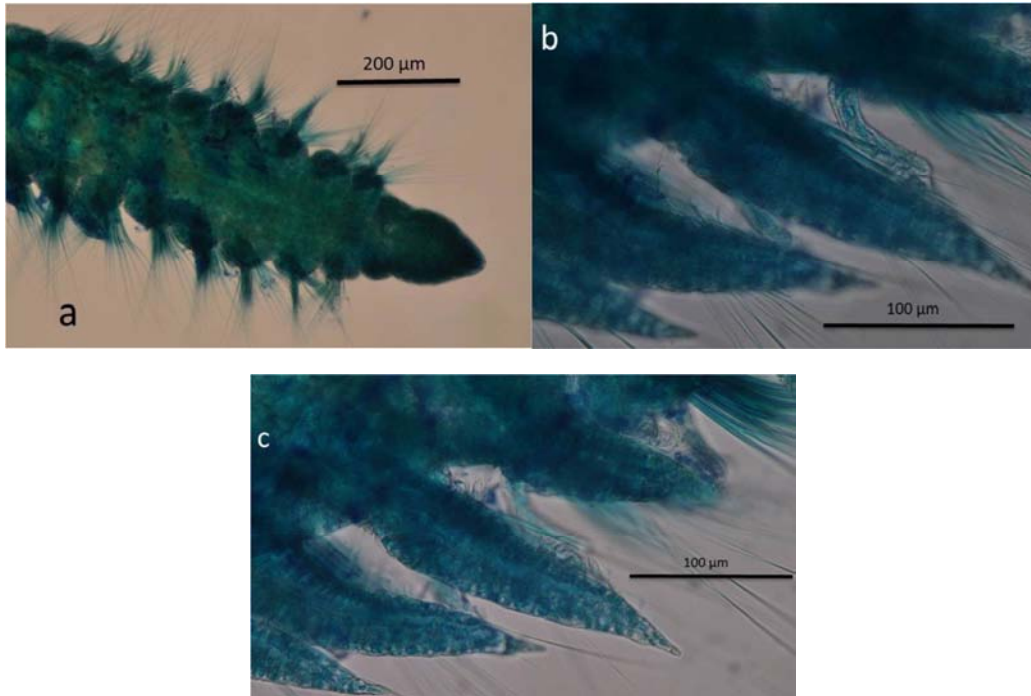
**Material examinado:** 1 individuo. M2/42 (1).

**Diagnosis:** Prostomio más largo que ancho se observa una especie de peristomio, antena muy corta casi se restringe a la zona donde emerge, 14 pares de branquias desde el setígero 4, los pares anteriores y posteriores más cortos que los pares centrales, primeros tres lóbulos postsetales notopodiales tubérculos, del setígero 4 hacia la región posterior aumentan de tamaño. Setas lyra desde el setígero 6 (Figs. 72a-72c).

**Hábitat:** 44m; 26.8°C; 36.2 ups; lodo.

**Distribución en México:** en este estudio, *Cirrophorus* sp 3 se recolectó frente a la laguna de Términos (sur del golfo de México) (Fig. 73).

**Observaciones:** lo característico de esta especie es la forma del prostomio y que las setas modificadas comienzan en el setígero 6.



Figs. 72a-72c. *Cirrophorus* sp 3 región anterior y prostomio, vista dorsal (a); branquias y lóbulos postsetales notopodiales, vista dorsal (b) y branquias y microvellosidades de las branquias, vista dorsal (c).



Fig. 73. Distribución y abundancia de *Cirrophorus* sp 3 en el golfo de México.

Género *Paradoneis* Hartman, 1965

Especie tipo *Paraonis lyra* Southern, 1914.

**Generalidades:** cuerpo largo delgado, antena media ausente, bandas de cilios prostomiales ausentes, ojos presentes o ausentes, 3-5 segmentos prebranquiales, todos los segmentos con lóbulos postsetales notopodiales; lóbulos postsetales neuropodiales ausentes, Notosetas incluyen capilares y setas lyra o espinas simples. Neurosetas capilares. Branquias desde el setígero 4-6 entre 6-30 o más pares o sin branquias. Pigidio redondeado con tres cirros anales (Blake, 1996).

En este estudio, el género *Paradoneis* se recolectó preferentemente en la región sur del golfo de México, sólo se tuvo un registro en la región occidente (Fig. 74).

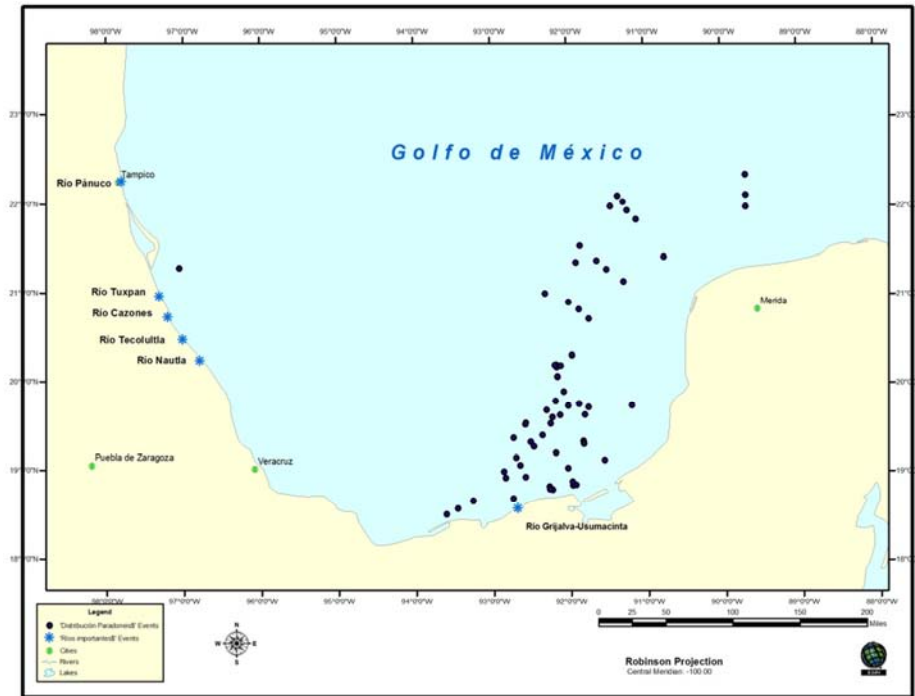


Fig. 74. Distribución del género *Paradoneis* en el golfo de México.

***Paradoneis lyra* Southern 1914**

***Paradoneis lyra guadalupensis*, Amoreux, 1985**

*Paraonis (Paraonides) lyra* Southern, 1914:94, láms. 9-10, Figs. 22 a-g.—Fauvel. 1927:72, Fig. 24. Hartman, 1957:334-335.

*Cirrophorus lyra*, Strelzov, 1973:137-140, Figs. 49 a-o. Díaz-Díaz et al., 2009:451-452, Figs. 4 a-e.

*Paradoneis lyra*.—Laubier y Ramos, 1973:180. Katzman y Laubier, 1975:207-210, Fig. 1. Mackie, 1991:148, Figs. 1 a-f, 3a.—González-Ortiz, 1994:44, Fig. 4 d-k.—Granados-Barba, 1994:89, lám. 11a. Aguado y López, 2003:369.

**Material examinado:** 19 individuos. M2/20 (3); M2/9 (1); D1/2 (4); M3/29 (1); M3/32 (8); D2/88 (1); M3/35 (1).

**Diagnosis:** Prostomio más largo que ancho con hendiduras laterales. Surcos nucales conspicuos en la mitad posterior del prostomio, antena ausente. Suele presentar un órgano sensorial en la región anterior del prostomio raramente evertido. El labio posterior de la boca constituido por la parte ventral del primer setígero. Primer lóbulo postsetal notopodial en forma de triángulo del segundo hacia la región posterior digitiformes incrementando su longitud; en la región branquial son más largos los centrales que los anteriores y posteriores, en la región postbranquial se mantienen tan largos como al final de la región branquial pero más delgados y traslúcidos. De 10 a 13 pares de

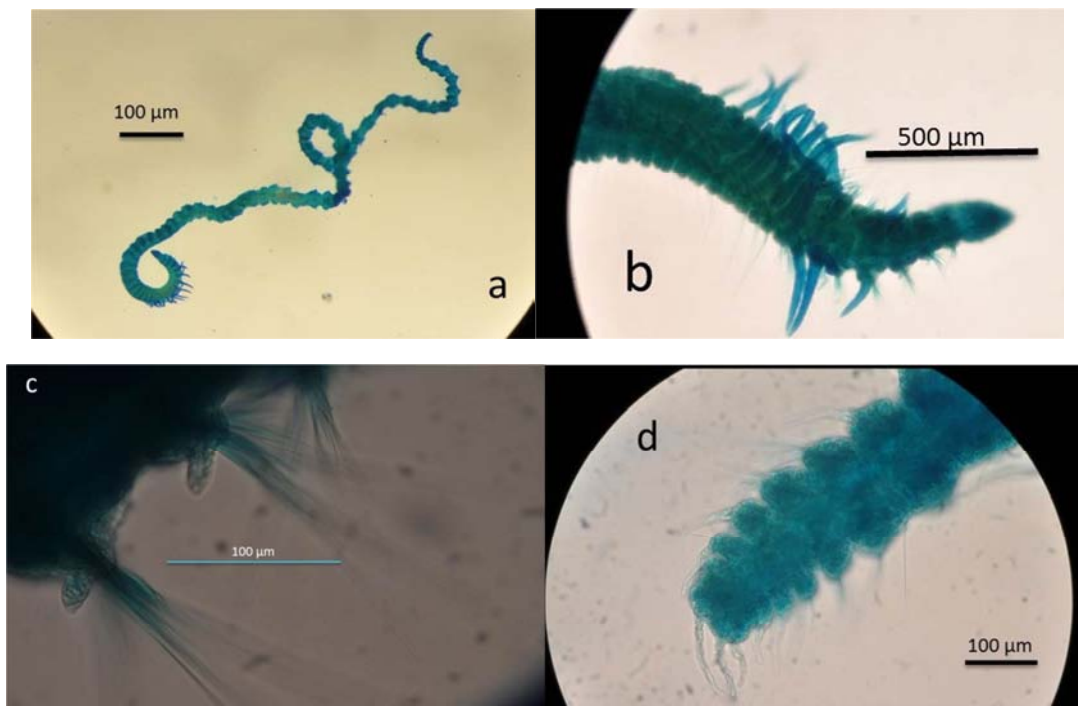
branquias desde el setígero 4 distalmente redondeadas, más largas que el ancho del animal y, los pares posteriores y anteriores más cortos que los pares centrales. Setas capilares en notópodos y neurópodos a lo largo del animal, setas lyra en el notópodo desde el setígero 2 - 3. Pigidio con tres cirros anales (Figs. 75a-75d).

**Hábitat:** 13m – 75m; 23°C – 27.4°C; 34.9 ups – 37.2 ups; arena, lodo arenoso y lodo.

**Distribución mundial:** Mar del Norte, Bermudas, Venezuela.

**Distribución en México:** Golfo de California, Colima, golfo de Tehuantepec, laguna de Términos, Campeche, sur del golfo de México. En este estudio, *P. lyra guadalupensis* se recolectó en el sur del golfo de México concentrándose frente a la laguna de Términos y la desembocadura del sistema Grijalva-Usumacinta (Fig. 76).

**Observaciones:** Lo más característico de estos ejemplares es el largo de sus branquias que es hasta 1.5 el ancho del animal o más; el prostomio suele tener una forma de pentágono. Difiere en el setígero en el que inician las branquias, en estos ejemplares del golfo inician en el cuarto mientras en *P. lyra guadalupensis* se registran a partir del quinto setígero (Amoreux 1985 en Aguirrezabalaga y Gil 2009).



Figs. 75a-75d. *Paradoneis lyra guadalupensis* ejemplar completo (a); prostomio y branquias, vista dorsal (b); lóbulos postsetales notopodiales y setas modificadas, vista dorsal (c) y pigidio con cirros pigidiales, vista dorsal (d).

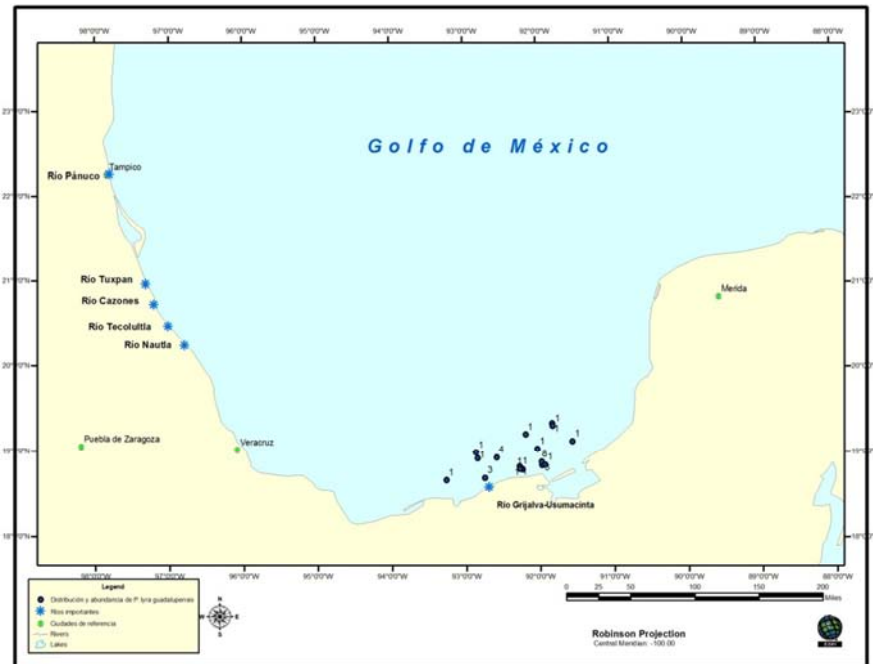


Fig. 76. Distribución y abundancia de *Paradoneis lyra guadalupensis* en el golfo de México.

### ***Paradoneis* sp 1**

**Material examinado:** 33 individuos D1/84 (4); M2/7 (2); D2/18 (26); M2/8 (1).

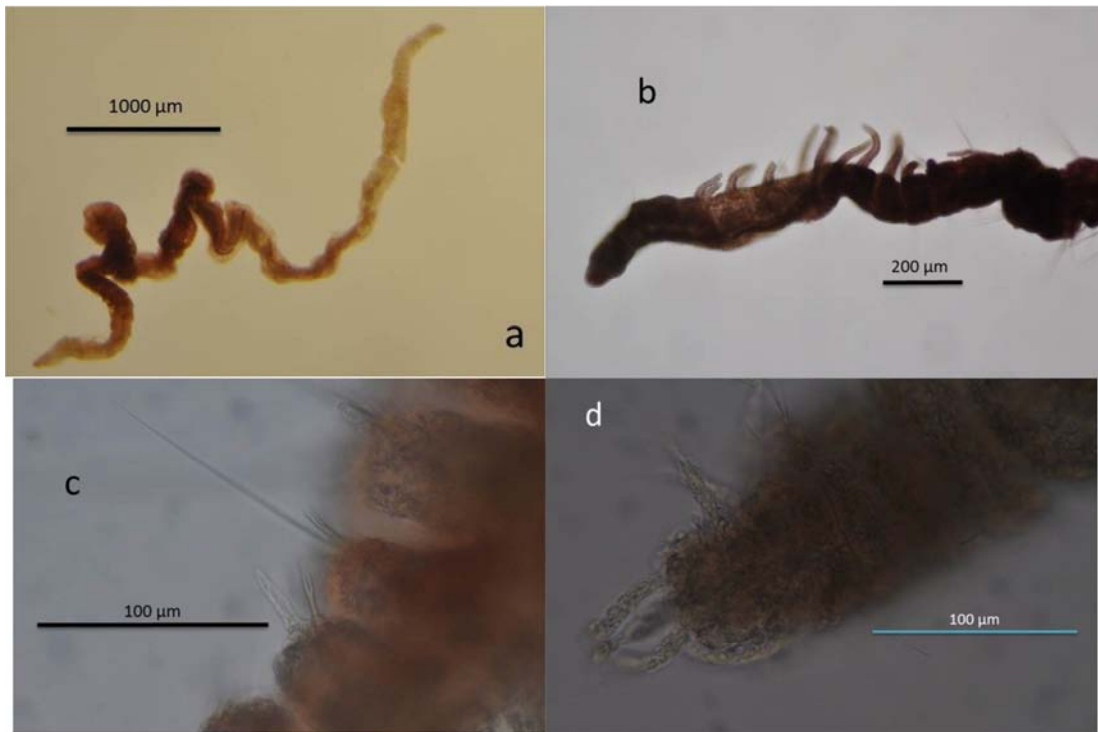
**Diagnosis:** Cuerpo café rojizo. Prostomio más largo que ancho presenta órgano sensorial anterior y surcos nucales en la región media posterior. Primeros dos lóbulos postsetales notopodiales inconspicuos tipo tubérculo, el tercero es digitiforme y hacia la región posterior son más largos para posteriormente comenzar a disminuir de tamaño, en la región postbranquial son un pequeño triángulo, son largos cerca del pigidio. De 7 a 13 pares de branquias desde el setígero 4, los pares anteriores y posteriores son más cortos que los centrales que llegan a ser desde tres cuartos a más largas que el ancho del animal. Setas capilares muy largas y abundantes en cada parápodo, sobre todo anteriormente. Setas tipo lyra a partir del setígero 3-5. Pigidio con dos cirros (Figs. 77a-77d).

**Hábitat:** 17m – 105m; 22°C – 30.7°C; 34.4 ups – 36.7 ups; arena, lodo arenoso, lodo y arena lodosa.

**Distribución en México:** en este estudio, *Paradoneis* sp 1 se recolectó en el sur del golfo de México (Fig. 78).

**Observaciones:** Se distingue por su color. Se diferencia de *P. lyra guadalupensis* en el color, la forma de los lóbulos postsetales notopodiales, el número de pares de branquias, el setígero desde el que se presentan las setas lyra y el número de cirros pigidiales. Con respecto a *Paradoneis* sp 2

se diferencia en la forma y número de los pares de branquias y la forma del prostomio. Difiere de *P. lyra guadalupensis* en el número de pares de branquias y en la forma de los lóbulos postsetales notopodiales. Con respecto al paratipo de *P. carmelitensis* estos ejemplares del golfo difieren en la forma del prostomio, la forma de los lóbulos postsetales notopodiales y el setígero a partir del cual se encuentran las setas lyra.



Figs. 77a-77d. *Paradoneis* sp 1 ejemplar completo sin tinción (a); prostomio y branquias, ejemplar sin tinción, vista lateral (b); setas modificadas y lóbulos postsetales notopodiales, ejemplar sin tinción, vista dorsal (c) y pigidio con cirros pigidiales, ejemplar sin tinción, vista lateral (d).





Fig. 78. Distribución y abundancia de *Paradoneis* sp 1 en el golfo de México.

### *Paradoneis* sp 2

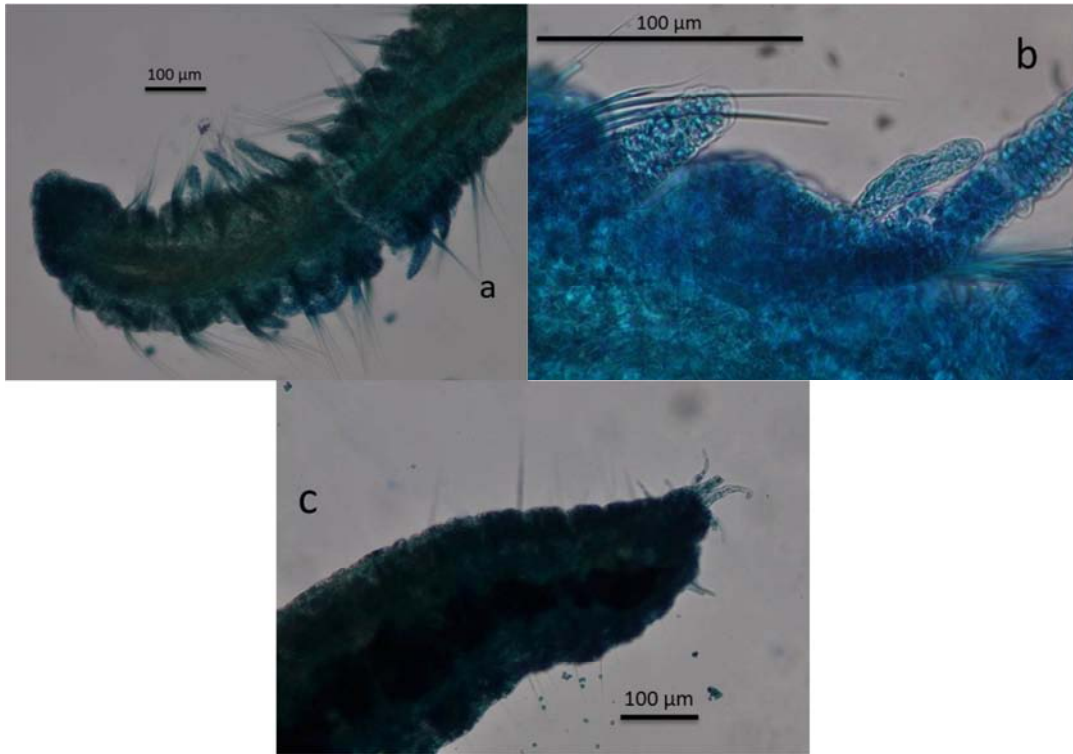
**Material examinado:** 12 individuos. D1/47 (4); M3/2 (1); D1/58 (2); D1/53 (2); D1/82 (2); D2/38 (1).

**Diagnosis:** Prostomio en forma de pera redondeado y con órgano sensorial anteriormente. Antena media ausente. Primeros tres lóbulos postsetales notopodiales tubérculos inconspicuos, a partir del 4 digitiformes aumentando ligeramente de tamaño en la región branquial, en la región postbranquial disminuyen de tamaño conservándose digitiformes y delgados, cerca del pigidio digitiformes más largos. De 3 a 6 pares de branquias desde el setífero 4, presentan el mismo ancho a lo largo de la branquia, distalmente redondeada, las primeras y las últimas más cortas, las centrales ligeramente más cortas que el ancho del animal. Setas capilares largas en ambos parápodos. Presenta algunas setas neuropodiales en la región posterior tipo espina con arista terminal. Setas lyra desde los setífero 3-5 hasta por lo menos el setífero 42. En la región postbranquial las setas lyra presentan dientes igual de anchos. Pigidio con apariencia bilobulada y con tres cirros anales, un cirro medio ventral de base ancha, dos dorsales menos conspicuos que el ventral (Figs. 79a-79c).

**Hábitat:** 31m – 73m; 17.4°C – 26.5°C; 36.4 ups – 38.8 ups; arena, lodo arenoso y lodo.

**Distribución en México:** en este estudio, *Paradoneis* sp 2 se recolectó frente a la laguna de Tamiahua y en el sur del golfo de México (Fig. 80).

**Observaciones:** Difiere de *Paradoneis* sp 1 y de *P. guadalupensis* en la forma del prostomio y en la forma y número de branquias. Lo más característico de estos ejemplares es la forma y el número de branquias.



Figs. 79a-79c. *Paradoneis* sp 2 prostomio y branquias, vista dorsal (a); setas modificadas, branquias y lóbulos postsetales notopodiales, vista dorsal (b) y pigidio con cirros pigidiales, vista lateral (c).



Fig. 80. Distribución y abundancia de *Paradoneis* sp 2 en el golfo de México.

### ***Paradoneis* sp 3**

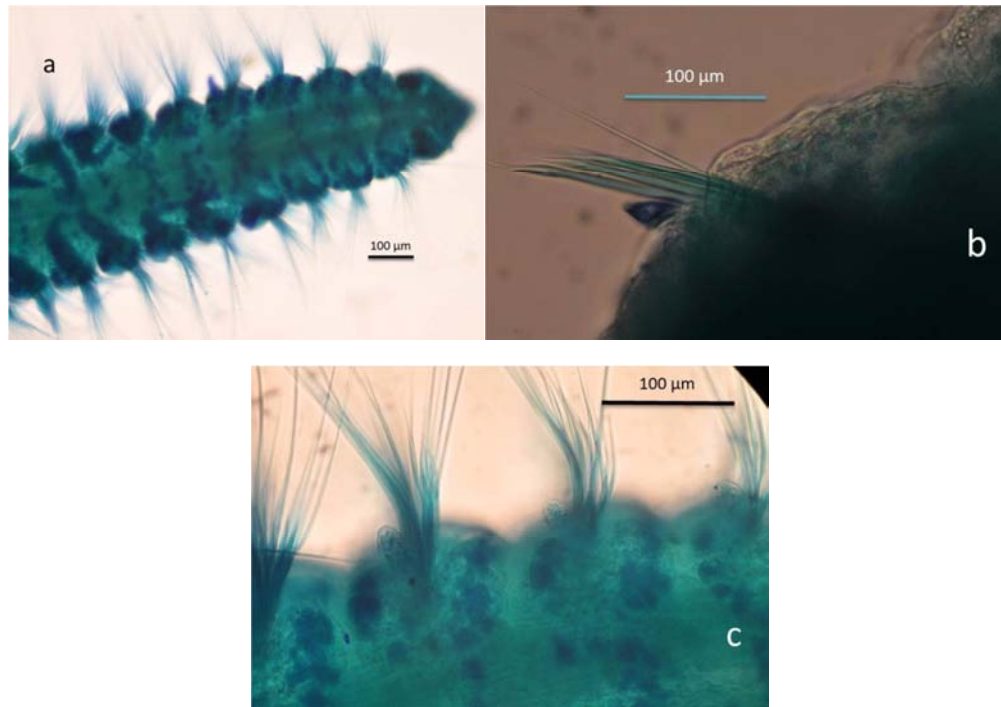
**Material examinado:** 35 individuos. D1/62 (3); M1/82 (1); M3/69 (1); D1/3 (1); D1/4 (4); D2/34 (1); M2/61 (8); M1/65 (1); M2/42 (3); M1/75 (2); D1/6 (1); M2/49 (1); M2/32 (1); D1/8 (1); M3/38 (1); M3/13 (1); D1/3 (1); M2/78 (1); M2/61 (1); D2/18 (1).

**Diagnosis:** Coloración rojiza. Prostomio triangular ligeramente más largo que ancho con órgano sensorial anterior. En la región posterior dorsal del prostomio se observa una especie de media luna con el lado cóncavo hacia la región anterior. Primeros dos lóbulos postsetales notopodiales entre tubérculo y triángulo pequeño, a partir del tercero digitiformes de base ancha, en la región branquial los anteriores y posteriores son ligeramente más cortos que los centrales, en general son pequeños, en la región postbranquial son digitiformes de base ancha muy pequeños y translúcidos. Cerca del pigidio los lóbulos postsetales notopodiales son muy largos en comparación con los observados en el resto del animal. De 9 a 14 pares de branquias desde el setífero 4, de base ancha y punta redondeada. Las anteriores y posteriores más cortas y con base menos ancha que las centrales las cuales son como 3/4 partes del ancho del animal. Setas capilares muy largas y muy abundantes sobre todo en la región anterior. Setas lyra de eje largo desde el setífero 2, 3, 4-5 6. Pigidio con tres cirros anales dos largos dorsales y uno corto ventral (Figs. 81a-81c).

**Hábitat:** 16.8m – 202m; 17.6°C – 27.8°C; 36.2 ups – 37.3 ups; arena, arena lodosa, lodo y lodo arenoso.

**Distribución en México:** en este estudio, *Paradoneis* sp 3 se recolectó en el sur del golfo de México (Fig. 82).

**Observaciones:** En algunos segmentos de la región postbranquial se observan espinas que terminan abruptamente en una arista distal muy larga. Los tres primeros lóbulos en esta especie son pequeños tubérculos muy chicos en comparación con los que siguen hacia la región posterior, los cuales son pequeños pero digitiformes con una pequeña base más ancha en la región postbranquial. Lo más característico de estos ejemplares es el tamaño de sus lóbulos postsetales notopodiales que se conservan pequeños. Se observó mucha variación en el número de setígero donde comienzan las setas lyra en estos ejemplares, la mayoría comienzan en el 4 – 5, sin embargo, ejemplares que conservan el resto de las características se observaron con setas lyra a partir del setígero 2 incluso hasta el 6.



Figs. 81a-81c. *Paradoneis* sp 3 prostomio, surcos nucales y branquias, vista dorsal (a); setas modificadas, vista lateral (b) y sucesión de los primeros tres lóbulos postsetales notopodiales, vista dorsal (c).

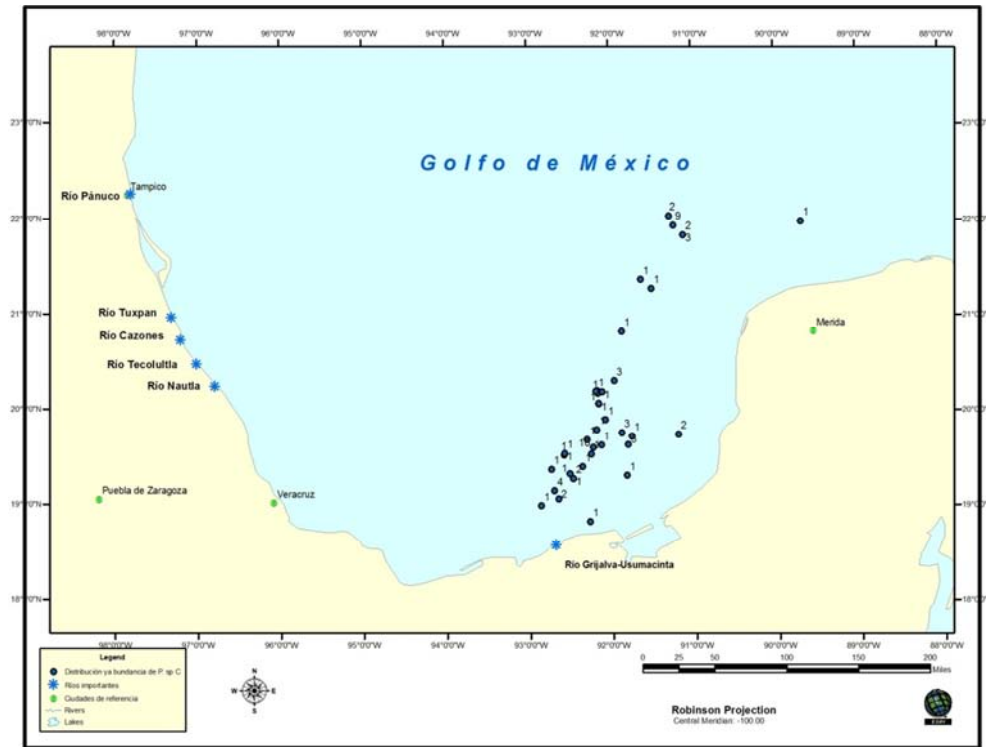


Fig. 82. Distribución y abundancia de *Paradoneis* sp 3 en el golfo de México.

#### *Paradoneis* sp 4

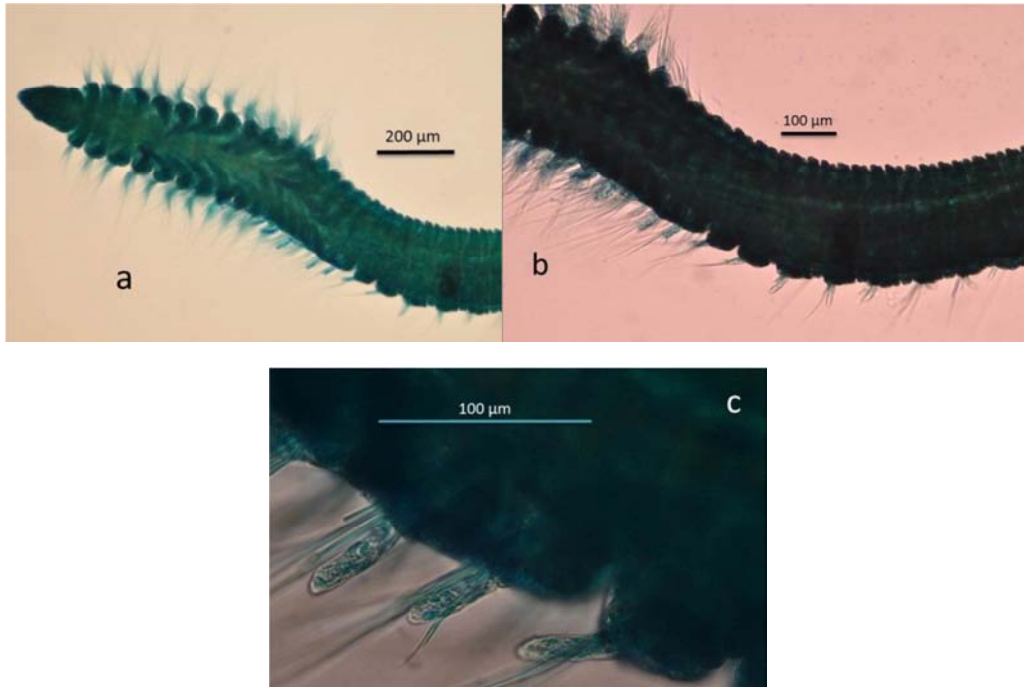
**Material examinado:** 2 individuos. D1/50 (1); M4/12 (1)

**Diagnosis:** Coloración amarillo claro. Antena ausente. Primeros tres lóbulos en forma de tubérculo, en las regiones branquial y postbranquial son largos y digitiformes. Trece pares de branquias a partir del setífero 4. Tanto lóbulos postsetales notopodiales como branquias son más cortos anterior y posteriormente en la región branquial. Setas lyra desde el setífero 3 (Figs. 83a-83c).

**Hábitat:** 64.3m – 78.5m; 26°C; 37.3 ups (de temperatura y salinidad sólo se tienen parámetros de una estación); lodo.

**Distribución en México:** en este estudio, *Paradoneis* sp 4 se recolectó en el sur del golfo de México (Fig. 84).

**Observaciones:** difiere del resto de los ejemplares del género *Paradoneis* en mantener los lóbulos postsetales notopodiales largos en la región postbranquial.



Figs. 83a-83c. *Paradoneis* sp 4 prostomio, surcos nucales y branquias, vista dorsal (a); lóbulos postsetales notopodiales, vista dorsal (b) setas modificadas, vista lateral y lóbulos postsetales notopodiales, vista dorsal (c).



Fig. 84. Distribución y abundancia de *Paradoneis* sp 4 en el golfo de México.

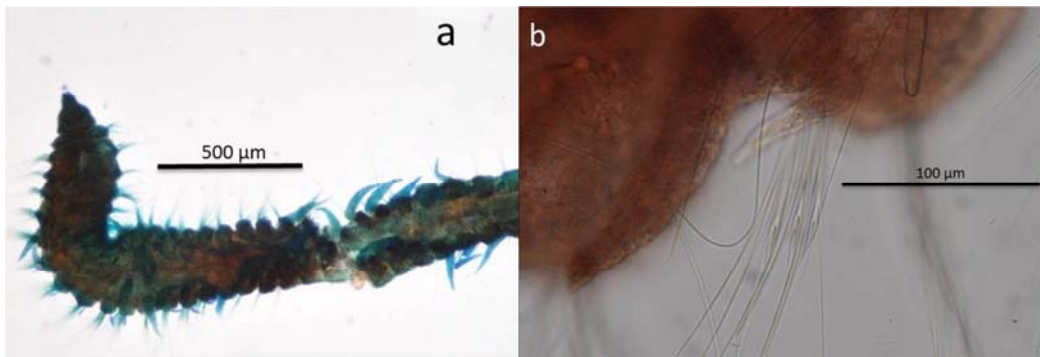
### *Paradoneis* sp 5

**Material examinado:** 1 individuo. D2/18 (1).

**Diagnosis:** Cuerpo rojizo. Prostomio más largo que ancho con órgano sensorial anterior, presenta hendiduras laterales. Antena ausente. Primeros tres lóbulos postsetales notopodiales digitiformes de base ancha casi triangulares. En la región branquial son digitiformes y van aumentando de tamaño llegando a ser muy largos, hacia la zona posterior de esta región decrecen. Veintinueve pares de branquias desde el setígero 4 muy largas más que el ancho del animal. Setas lyra desde el setígero 7 (Figs. 85a-85b).

**Distribución en México:** en este estudio, *Paradoneis* sp 5 se recolectó frente al límite entre Yucatán y Campeche (sur del golfo de México) (Fig. 86).

**Observaciones:** lo más característico de este ejemplar es el número y forma de las branquias que son muy largas como en *P. lyra guadalupensis* pero el número de pares es mucho mayor, en este ejemplar 29 y en *P. lyra guadalupensis* hasta 13 pares. La coloración de *P. lyra guadalupensis* suele ser amarilla y este individuo es café rojizo. No se observaron setas lyra antes del setígero 7 y en *P. lyra guadalupensis* se observan desde el 2.



Figs. 85a-85b. *Paradoneis* sp 5 prostomio, surcos nucales y branquias, vista dorsal (a); setas modificadas, ejemplar sin tinción, vista lateral (b).

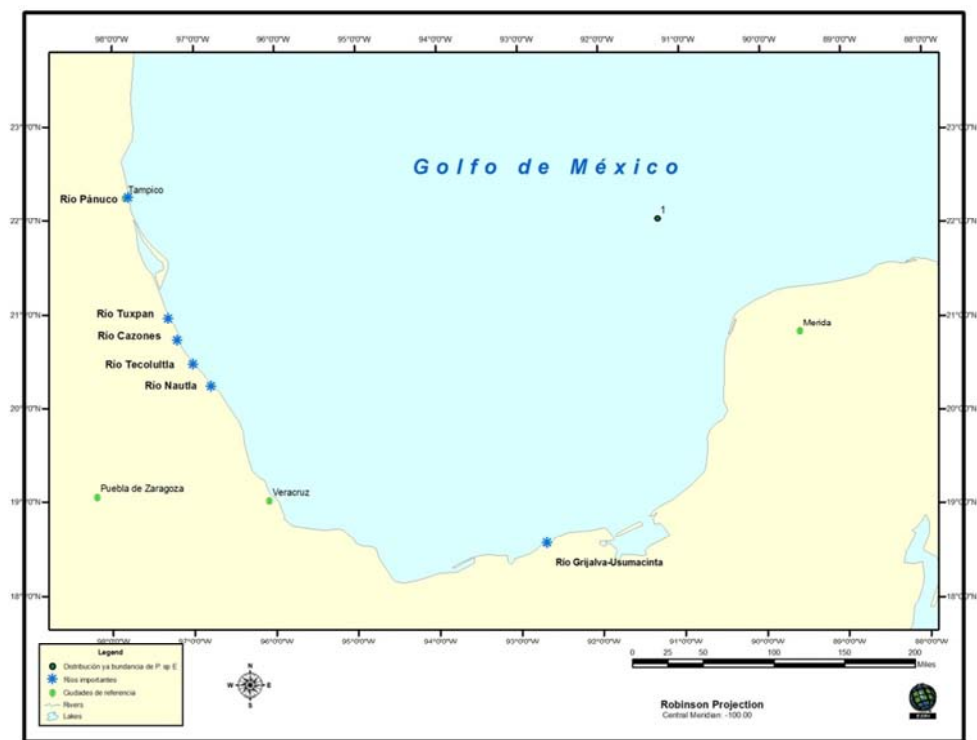


Fig. 86. Distribución y abundancia de *Paradoneis* sp 5 en el golfo de México.

### Género *Levinsenia* Mesnil, 1987

Especie tipo: *Aonides gracilis* Tauber, 1879, designada por C.I.N.Z. (Melville, 1979)

**Generalidades:** Ancho del cuerpo hasta 0.5mm, antena media ausente órgano sensorial terminal presente. Órganos laterales en el prostomio o ausentes. Surcos nucales separados del margen posterior por un reducido segmento bucal. Más de tres segmentos prebranquiales. Lóbulos postsetales notopodiales presentes en todos los segmentos. Lóbulos postsetales neuropodiales ausentes. Engrosadas setas modificadas sin una cubierta continua y sin protuberancia subterminal en neuropodos de segmentos postbranquiales. Pigidio adelgazado con dos cirros anales. (Strelzov, 1973).

**Observaciones:** Mesnil (1897) erigió este género tomando en cuenta la designación de la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica donde el género *Tauberia* Strelzov, 1973 (especie tipo *Aonides gracilis* Tauber, 1879) es un sinónimo menor del género *Levinsenia* Mesnil, 1897.

En este estudio, el género *Levinsenia* se distribuyó preferentemente en la región sur; sólo se tuvo un registro en la región occidente (Fig. 87).



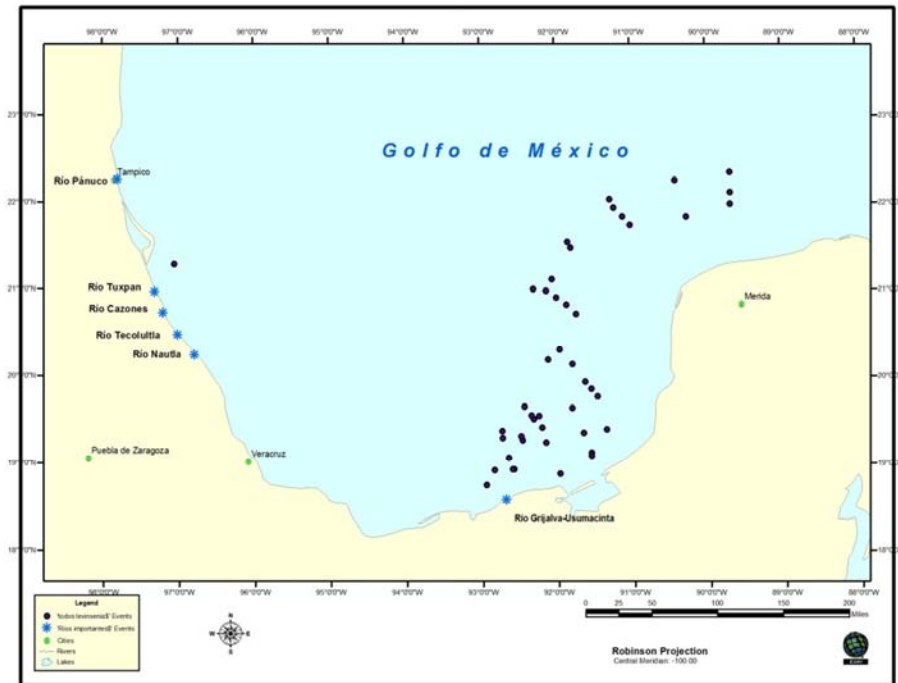


Fig. 87. Distribución del género *Levinsenia* en el golfo de México.

### *Levinsenia gracilis* (Tauber, 1879)

*Aonides gracilis* Tauber, 1879:115.

*Paraonis (Paraonis) gracilis*.—Pettibone, 1963:301, Figs. 79 a-d.

*Paraonis gracilis*.—Hartman, 1957:330-331, lám. 44, Fig. 4-5. Laubier y Ramos, 1973:176.

*Tauberia gracilis*.—Strelzov, 1973:152, Figs. 54 a-f, 55 a-f, 56 a-d. Katzman y Laubier, 1975:207.

*Levinsenia gracilis*.—Gaston, 1984:2.51, Figs. 2.52 a-c.—González Ortiz, 1994:43, Fig. 4c.—De León González, 1994:35, Fig. 6f.—Granados-Barba, 1994:88.—Blake, 1996:33, Figs. 2.1. Aguado y López, 2003: 369. De León-González et al., 2006:260. Aguirrezabalaga y Gil, 2008:38. Aguirrezabalaga y Gil, 2009:634-635. Díaz-Díaz et al., 2009:452-453, Figs. 4 f-h.

**Material examinado:** 60 individuos. D1/54 (1); D2/38 (4); D2/18 (9); D1/51 (2); D2/88 (6); D1/82 (3); D1/34 (1); D1/6 (3); D1/5 (1); D1/2 (6); D1/84 (1); D1/72 (1); D1/47 (1); D1/50 (4); M3/37 (1); D1/32 (2); M3/2 (5); M2/67 (1); M3/14 (1); M2/18 (2); D1/3 (1); M2/42 (2); M3/32 (2).

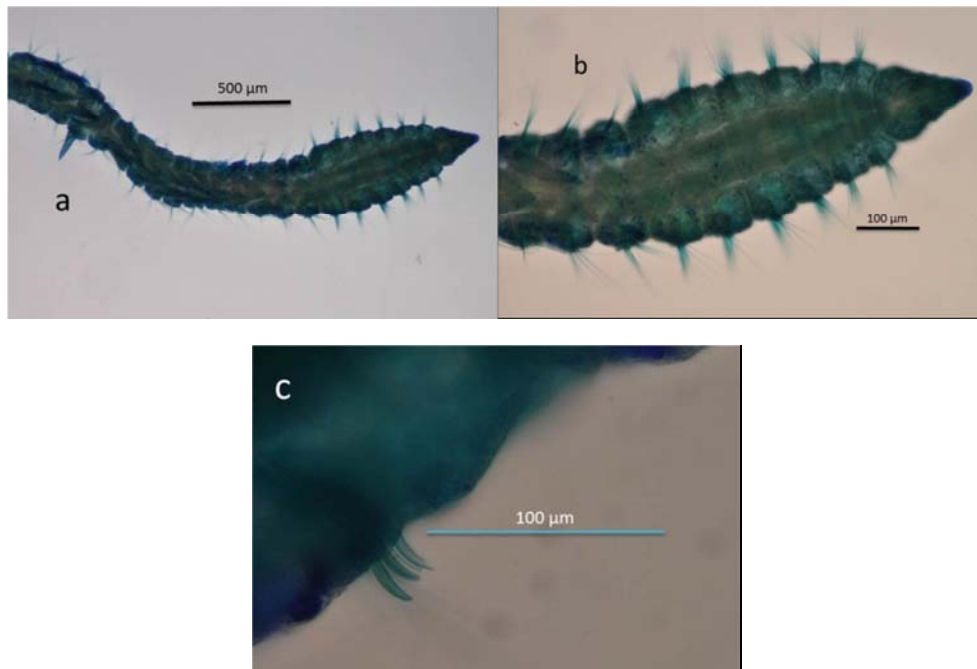
**Diagnosis:** Cuerpo filiforme más ancho en la región prebranquial. Prostomio triangular más largo que ancho con órgano sensorial anterior, antena media ausente, surcos nucales conspicuos en la mitad posterior. De 5 a 7 segmentos prebranquiales con lóbulos postsetales notopodiales con forma triangular o de tubérculo. De 6 a 19 pares de branquias foliáceas de base ancha, las posteriores y las anteriores más pequeñas, las centrales tan largas como el ancho del animal. Setas capilares hasta la región branquial, en la región postbranquial las notosetas capilares son más delgadas que las de la región anterior, neurosetas modificadas tipo gancho simple con capucha tenue del lado convexo acompañadas de unas pocas capilares muy delgadas (Figs. 88a-88c).

**Hábitat:** 16.7m – 202m; 17.4°C – 28.1°C; 36.2 ups – 38.8 ups; arena, arena lodosa, lodo y lodo arenoso.

**Distribución mundial:** Groenlandia, Islandia, Noruega, mar de Barents, mar de Bering, mar de Siberia, Inglaterra, mar Mediterráneo; mar Rojo, océano Índico; Japón, sur de California; Chile, Nueva Guinea, Uruguay; costa atlántica de Norteamérica, norte del golfo de México, Bermudas, océano Antártico.

**Distribución en México:** Baja California, oeste de Baja California Sur, golfo de California, Sinaloa, Jalisco, golfo de Tehuantepec. En este estudio, *L. gracilis* se recolectó frente a la laguna de Tamiahua y en el sur del golfo de México (Fig. 89).

**Observaciones:** Es una especie fácil de reconocer por lo delgado de los organismos, por el número de segmentos prebranquiales y por sus características setas modificadas.



Figs. 88a-88c. *Levensenia gracilis* prostomio y branquias, vista dorsal (a); prostomio, surcos nucales, región prebranquial, vista dorsal (b) y setas modificadas, vista lateral (c).



Fig. 89. Distribución y abundancia de *Levisenia gracilis* en el golfo de México.

### ***Levisenia reducta*** (Hartman, 1965)

*Paraonis reductus* Hartman, 1965:142.

*Tauberia reducta*.—Strelzov, 1973:166, Figs. 62 a-d.

*Levisenia reducta*.—Gaston, 1984:2.51, Figs. 2.50 a-c.—Granados-Barba, 1994:88. Díaz-Díaz *et al.*, 2009:453-454, Figs. 4 i-k.

**Material examinado:** 19 individuos. D1/16 (2); D1/17 (1); D1/25 (2); D1/32 (5); D2/4 (2); D2/20 (2); M2/62 (1); M3/2 (4).

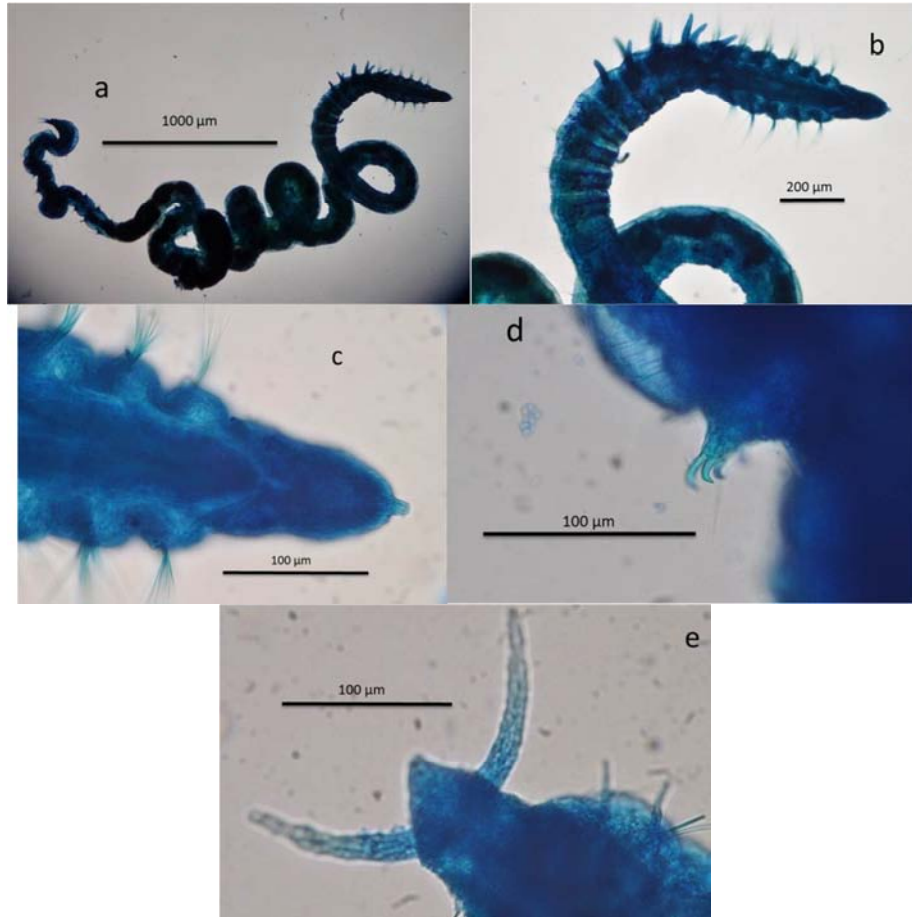
**Diagnosis:** Prostomio alargado anteriormente redondeado, sin ojos ni antena media. Con 4 - 5 pares de branquias desde el setígero 6, son cortas y distalmente redondeadas, el último par es más corto. Lóbulos postsetales notopodiales cortos. Notosetas capilares delgadas. Neurosetas anteriores similares a las notosetas, observándose más finas en la parte media del cuerpo. Posteriormente presenta ganchos bidentados cortos, arreglados en hileras de hasta cinco ganchos por parápodo (Figs. 90a-90e).

**Hábitat:** 16.7m – 202m; 17.4°C – 28.1°C; 36.2 ups – 38.8 ups; arena, arena lodosa, lodo y lodo arenoso.

**Distribución mundial:** Costa atlántica de Sudamérica; Bermudas; norte del golfo de México.

**Distribución en México:** en este estudio, *L. reducta* se recolectó frente a la laguna de Tamiahua y en el sur del golfo de México (Fig. 91).

**Observaciones:** Strelzov (1973) menciona entre 6 a 7 segmentos prebranquiales, Gaston (1984) registra 5 y en los individuos del golfo se observaron 5. En cuanto al número de pares de branquias, Strelzov (1973) registra hasta 13, Gaston (1984) registra de 6 a 10 pares y todos los ejemplares observados en este estudio presentaron 5 pares.



Figs. 90a-90e. *Levinsenia reducta* ejemplar completo (a); prostomio, región prebranquial y branquias, vista dorsal (b); prostomio, surcos nucales y órgano sensorial anterior, vista dorsal (c); setas modificadas, vista lateral (d) y pigidio con cirros pigidiales, vista ventral (e).



Fig. 91. Distribución y abundancia de *Levisenia reducta* en el golfo de México.

***Levisenia acutibranchiata* (Strelzov, 1973)**

**Material examinado:** 1 individuo. D1/84 (1).

**Diagnosis:** Prostomio más largo que ancho, tiene forma piramidal, lóbulos postsetales notopodiales triangulares muy chicos en la región prebranquial en la región branquial digitiformes como tres veces el largo de los de la región prebranquial y muy delgados, en la región postbranquial son triangulares muy pequeños. Ocho pares de branquias desde el setígero 8 más largas que el ancho del animal, los ganchos parecen presentar una especie de capucha del lado convexo que corre por todo el gancho y que le da la apariencia de ser bidentado.

**Hábitat:** 48.2m; arena lodosa.

**Distribución mundial:** Uruguay.

**Distribución en México:** en este estudio, *L. acutibranchiata* se distribuyó frente a Puerto Progreso Yucatán (sur del golfo de México) (Fig. 92).

**Observaciones:** Concuerta con la descripción de Strelzov (1973) de *L. acutibranchiata*.



Fig. 92. Distribución y abundancia de *Levisenia acutibranchiata* en el golfo de México.

### Discusión taxonómica

En el sur del golfo de México se han registrado 34 especies de la Familia Paraonidae (Arriaga *et al.* 2013). De acuerdo con Hutchings (1998), muchas especies de poliquetos han sido determinadas como cosmopolitas o de amplia distribución; sin embargo, cuando se realizan revisiones locales de la familia, se concluye que muchas de ellas han sido mal identificadas. Es de destacar que 19 de las 35 especies reconocidas en el presente estudio no se hayan podido referir a especies previamente descritas, lo cual resalta la importancia de este tipo de revisiones. De estas, ocho especies resultan de particular importancia por presentar una distribución de entre 5 y 38 registros además de *Cirrophorus* sp 1 con dos registros. Las abundancias de estas especies oscilan entre 12 y 71 ejemplares. No es de sorprender el número de taxa que resulta imposible asignar a especies ya descritas, y el número de especies que se habían registrado previamente en el área de estudio que resultaron no estar presentes en el sur del golfo de México. Un ejemplo de lo anterior es el trabajo que realizan Day y Hutchings en 1979 (Hutchings 1998) en el cual registran 32 especies de terebélidos en Australia: la mayoría de estas especies habían sido descritas en aguas europeas y después de la revisión de esta familia realizada por Hutchings y Glasby en 1991 (Hutchings 1998) sólo una de esas especies se reconoció para aguas australianas, y se concluyó que la fauna de la Familia Terebellidae en Australia es superior a las 90 especies.

Los trabajos taxonómicos de la Familia Paraonidae (además de las importantes contribuciones de Hartman (1957) y Strelzov (1973)) realizados en el mundo, se han llevado a cabo en regiones como: el mar de Japón (Imajima 1973); el mar Mediterráneo (Laubier y Ramos 1974); en aguas británicas (Hartley 1981) en el norte del golfo de México (Gaston 1984); en el sur de California (Blake 1996) y en el noreste del océano Atlántico (Aguirrezabalaga y Gil 2008; 2009), pero son escasos en nuestro país. Los esfuerzos en este sentido son las descripciones de tres especies por De León González *et al.* (2006) y De León-González y Díaz-Castañeda (2011) en el Pacífico mexicano, y dos especies por Arriaga *et al.* (2013) en la laguna de Términos en Campeche.

El análisis taxonómico de los paraónidos presenta algunas complejidades, ya que los ejemplares son pequeños y muchos de ellos se preservan enroscados, complicando su montaje para la observación al microscopio. Lovell (2002) señala que la mayoría de los ejemplares se fragmentan y que las setas modificadas se observan diferentes dependiendo del ángulo en el que se observen. En la descripción de *Aricidea (Aricidea) sanmartini* Aguado y López (2003) mencionan que las características de esta especie se presentan en otros paraónidos, pero en ninguno en esa combinación, esta es una constante en muchas especies de esta familia, lo cual los convierte en un grupo difícil de identificar a nivel de especie.

La forma del cuerpo puede ser característica de algunos géneros, por ejemplo, en *Levinsenia* es típica la forma delgada y alargada de los ejemplares, aun en la región branquial, ya que en otros géneros suele ser más ancha y aplanada dorsoventralmente. La forma, ancho y largo de la antena es muy importante en la determinación de las especies, por lo que cuando se pierde durante la manipulación de los organismos es difícil asignarlos con seguridad a alguna especie. Esto fue particularmente importante en la determinación de las especies pertenecientes al subgénero *Acmira*, ya que morfológicamente son muy parecidas.

En el caso de las setas modificadas; varias especies del subgénero *Acmira* comparten una seta tipo gancho con arista subterminal y/o una pubescencia subterminal difícil de observarse bajo el microscopio óptico. En las especies de *Paradoneis* y *Cirrophorus*, el setígero donde comienzan las setas modificadas es un carácter taxonómicamente importante; sin embargo, algunos tipos como las setas lyra, a veces son difíciles de observar debido a que se mezclan con las setas capilares y a que muchas veces se rompe la porción distal. Por otro lado, Hartley (1981) encuentra una relación entre el número de pares de branquias y el número de setígero donde inician las setas modificadas en *A. simonae* y *Aricidea (Strelzovia) albatrossae*: entre mayor es el número de branquias las setas modificadas aparecen más posteriormente.

En el género *Paradoneis* el tamaño, la forma y el número de branquias es de utilidad taxonómica; sin embargo, entre las especies de los subgéneros *Aricidea* y *Acmira* (en este último es donde se registró el mayor número de especies) la forma de las branquias es similar, ancha en la base y con una terminación gradual en punta. A pesar de que Strelzov (1973) menciona que el número de pares de branquias varía con la edad del animal, nosotros hemos observado que puede ser un carácter importante siempre que se registre la variabilidad intraespecífica. Aguirrezabalaga y Gil (2008) observan que el número de branquias aumenta con el ancho máximo del individuo, y que el

número del setígero donde inician las setas modificadas aumenta con el ancho máximo del individuo, en *A. pseudoarticulata* y en *A. roberti*. Por todo lo anterior es importante tener cuidado con la variabilidad específica del número y forma de las branquias.

Es común observar que los primeros y últimos pares de branquias son más delgados y cortos que los de la región central. Los lóbulos postsetales notopodiales también suelen presentar esta sucesión hasta la región branquial, en la región postbranquial suelen ser más delgados y largos que en el resto del organismo. Por esta razón, es necesario tener cuidado con estos cambios graduales ya que varias especies presentan variaciones similares.

## ABUNDANCIA

El género *Aricidea* fue del que se registró la mayor abundancia, con 1178 ejemplares (75% del total de la fauna). El género menos abundante fue *Cirrophorus* con 78 ejemplares (5%) (Fig. 93). La misma abundancia relativa de los cuatro géneros aquí reconocidos se ha observado en el mar Cantábrico (Aguirrezabalaga y Gil 2009). Destaca la concordancia de estos resultados a pesar de que estos autores realizaron su estudio en la zona de mar profundo (entre 480 y 1113 m). Dentro del género *Aricidea* se registraron 732 ejemplares pertenecientes al subgénero *Acmira*, 261 a *Aricidea* y 185 a *Strelzovia*.



Fig. 93. Contribución porcentual de cada género a la abundancia total de paraónidos en el golfo de México.

La distribución de las abundancias de las especies es heterogénea. Las cuatro especies más abundantes representan el 56.16% del total de paraónidos (884 ejemplares), mientras las 12 especies menos abundantes representan sólo el 1.46% (23 ejemplares); las restantes 19 especies incluyen 667 ejemplares (42.38%).

La especie más abundante fue *A. catherinae* con 409 ejemplares (25.9%), seguida de *A. ca. wassi* con 190 ejemplares (12%) y de *A. simplex* con 174 ejemplares (11%). Estos resultados concuerdan parcialmente con otros estudios, Aguirrezabalaga y Gil (2008), y Díaz-Díaz *et al.* (2009), quienes



reconocieron a las especies *A. catherinae* y *A. simplex* como las más abundantes. *L. acutibranchiata*, *Aricidea (Acmira) sp 2*, *Aricidea (Strelzovia) sp 2*, *Aricidea (Strelzovia) sp 4*, *Paradoneis sp 5* y *Cirrophorus sp 3* estuvieron representadas por un individuo cada una (Fig. 94).

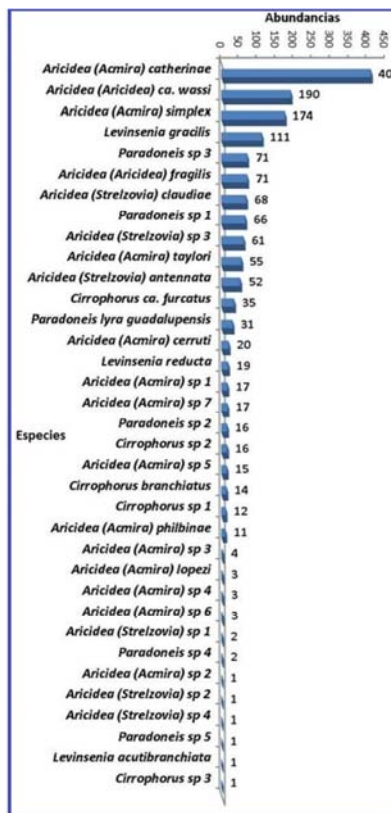


Fig. 94. Abundancia de cada especie.

### Distribución espacial de la abundancia

Los valores de las abundancias estandarizadas oscilaron entre 0.6 y 16.71. En general, las mayores abundancias se observaron en las plataformas de Campeche y Yucatán, al sur del área de estudio. Esta región se caracteriza por presentar sedimentos arenosos calcáreos biogénicos y por carecer de aporte de aguas y sedimentos continentales (Yáñez-Correa 1971). Por otro lado, Frente a la laguna de Términos, y al oeste de la región sur, y en las costas de Tampico y Veracruz se registraron los menores valores de abundancia (Fig. 95), en esta zona es característica la presencia de sedimentos lodosos de origen terrígeno. Estos resultados concuerdan con lo observado por Granados-Barba *et al.* (2003), quienes registran un decremento en las densidades de la Familia Syllidae desde la zona de sedimentos con textura arenosa, hacia la zona de sedimentos con textura lodosa. En estudios previos, que incluyen toda la fauna poliquetológica, se ha registrado la misma tendencia: Rodríguez-Villanueva (1993) y Miranda-Vázquez (1993) observaron las mayores abundancias en la zona de sedimentos arenosos en comparación con la zona de sedimentos lodosos, es decir, los paraónidos siguen la misma tendencia que otras familias de poliquetos, en la que se registró una disminución de las abundancias desde la zona de sedimentos arenosos hacia la de sedimentos lodosos en el sur del golfo de México.

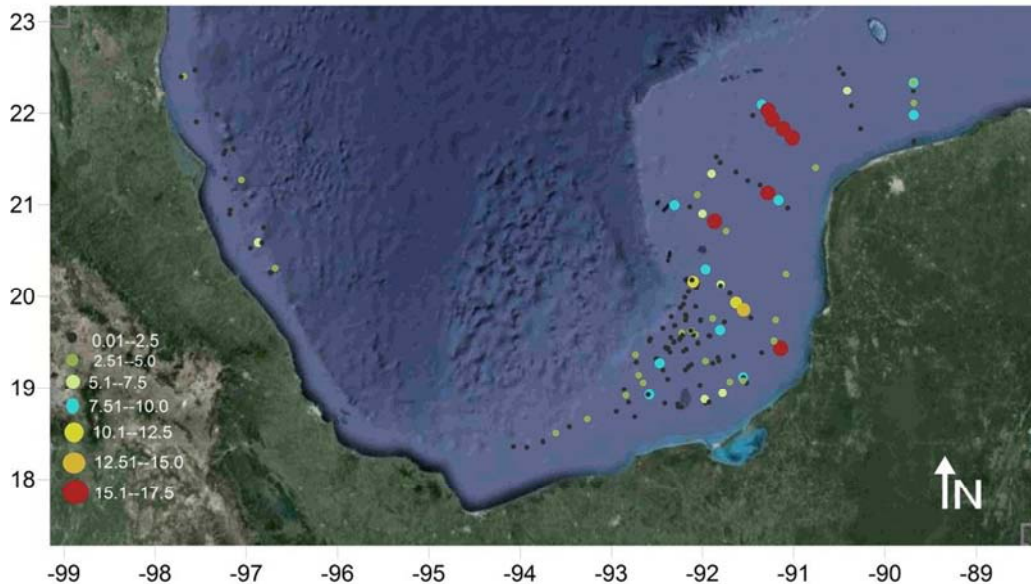


Fig. 95. Distribución espacial de abundancias estandarizadas de la Familia Paraonidae en el golfo de México.

Es común asumir que los organismos sedimentívoros sean más abundantes en las zonas de sedimentos lodosos (Gray y Elliott 2009). Sin embargo, aquí encontramos que los paraónidos, considerados sedimentívoros (Strelzov 1973), presentaron las mayores abundancias en la zona de sedimentos arenosos. Esto podría deberse a que los miembros de esta Familia presentan un tamaño reducido y los parápodos poco desarrollados lo que les confiere una movilidad relativamente restringida, dificultándoles colonizar fondos con alta movilidad de sedimento, característicos de zonas con aportes continentales como la plataforma al oeste de la laguna de Términos y frente a las costas de Tampico y Veracruz. Maurer y Leathem (1981) encontraron que los organismos sésiles están generalmente asociados a fondos con poco dinamismo o condiciones sedimentarias relativamente estables encontradas generalmente en aguas profundas, donde los paraónidos son un grupo bien representado (Aguirrezabalaga y Gil 2009). De esta manera, es probable que los paraónidos colonicen con mayor facilidad ambientes con poca movilidad del sedimento, por ello resultaron menos abundantes en la zona con aporte de sedimentos continentales y más abundantes en la zona donde no se presentan estos aportes.

A pesar de que se registraron las mayores abundancias en las costas de Campeche y Yucatán, es claro que también se registraron abundancias relativamente bajas en esta región. En el 66.23 % (100) de las estaciones de esta región, la abundancia estandarizada registrada fue de entre 0 y 2.5. Por otro lado, en la región occidente, en el 95.45 % (22) de las estaciones, la abundancia correspondió a las dos clases más baja determinadas con valores de entre 0 y 0.71. Por arriba de este intervalo solo en una estación se registró un valor de 1.02 (Tablas 5,6).

Tablas 5, 6. Porcentajes de estaciones de las regiones occidente y sur (5) y por textura de sedimento (6), por clases de abundancia.

ABUNDANCIAS ESTANDARIZADAS POR REGIÓN					ABUNDANCIAS ESTANDARIZADAS POR TEXTURA DE SEDIMENTO				
CLASES	OCCIDENTE		SUR		CLASES	ARENAS		LODOS	
	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones		Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones
0.05--0.35	17	77.27	100	66.23	0.05--0.35	23	56.10	94	71.21
0.36--0.71	4	18.18	25	16.56	0.36--0.71	6	14.63	23	17.42
0.72--1.07	1	4.55	6	3.97	0.72--1.07	3	7.32	5	3.79
1.08--1.43	0	0.00	10	6.62	1.08--1.43	5	12.20	5	3.79
1.44--1.79	0	0.00	2	1.32	1.44--1.79	0	0.00	2	1.52
1.8--2.15	0	0.00	1	0.66	1.8--2.15	0	0.00	1	0.76
2.16--16.72	0	0.00	7	4.64	2.16--16.72	5	12.20	2	1.52
	22	100	151	100		41	100.00	132	100.00

### Abundancias por profundidad

Con respecto a la profundidad, los valores más altos de abundancia se registraron en estaciones con una profundidad de entre 30 m y 75 m (Fig. 96). En 14 estaciones (8.09%) con profundidades de entre 17 m y 72.5 m ubicadas en la plataforma comprendida entre el este de la laguna de Términos y Puerto Progreso Yucatán, se registraron abundancias de entre 1.73 y 16.71. De éstas, sólo en cuatro estaciones ubicadas en el límite entre Campeche y Yucatán con profundidades de entre 47 m y 53 m, se observaron valores superiores a 4 (Fig. 97). En las restantes 155 estaciones (89.59 %) se registraron abundancias de entre 0.06 y 1.14. Los resultados que observamos desde los 13 m hasta los 53 m concuerdan con lo observado por Aguirrezabalaga y Gil (2008) en la plataforma continental del mar Cantábrico, quienes registran un aumento de las abundancias de paraónidos conforme aumenta la profundidad, hasta los cincuenta metros.

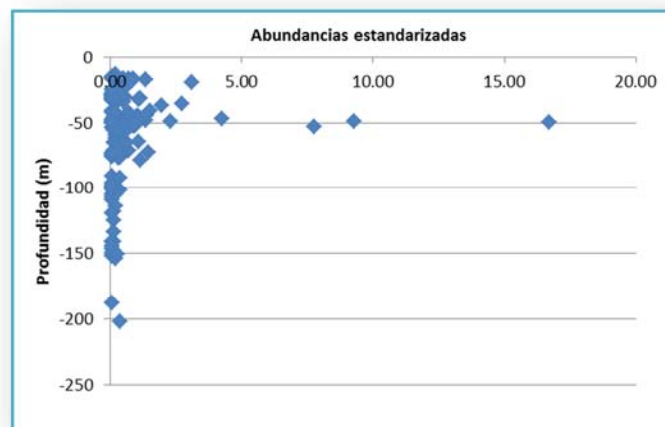


Fig. 96. Relación entre abundancia y profundidad.

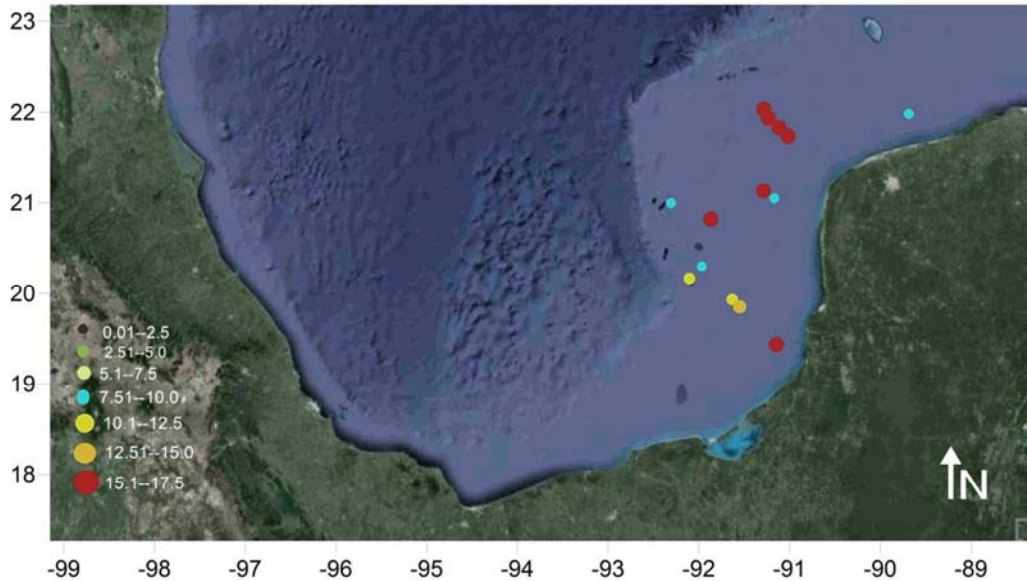


Fig. 97. Ubicación de las 14 estaciones con las mayores abundancias (1.33 – 16.71).

De acuerdo con Strelzov (1973), los Paraónidos se distribuyen ampliamente en zonas profundas. Por lo anterior esperaríamos encontrar mayores abundancias conforme aumenta la profundidad, sin embargo esto sucede solo hasta los cincuenta metros, por debajo de esa profundidad las abundancias decrecen hasta la máxima profundidad analizada. En este estudio no observamos una relación lineal entre la profundidad y las abundancias.

Resultados en este sentido, en los que no se reconoce una relación lineal entre la profundidad y las abundancias ya se han observado en el Golfo por Pérez Mendoza *et al.* (2003). Ellos tampoco encuentran una relación lineal entre la profundidad y la abundancia de paraónidos en un estudio con muestreos en un intervalo de profundidad de entre 200 m y 3760 m en el occidente del golfo de México. Estos autores registran las mayores abundancias a los 200 m con un posterior descenso conforme aumenta la profundidad hasta alcanzar dos picos de mayores abundancias a los 3700 y 3760 m. Particularmente las especies *L. gracilis* y *Paraonella* sp 1 presentan las mayores abundancias a los 3 700 m.

La menor abundancia se registró en la zona de plataforma externa; en esta región batimétrica, en una estación ubicada en la plataforma de Tabasco al oeste de la laguna de Términos se registró una abundancia de 1.14 en las restantes 45 estaciones sólo se registraron abundancias de entre 0.06 y 0.38 (Tabla 7). Las menores abundancias observadas en la plataforma externa pueden deberse a la baja disponibilidad de alimento, a pesar de que la fauna en esta zona está asociada con una interfase sedimento agua más estable que en la plataforma media o interna. También presenta menos variables pero bajos niveles de biomasa de fitoplancton en aguas superficiales (Rabalais *et al.* 1999).

Tabla 7. Porcentaje de estaciones por profundidad, por clases de abundancia.

ABUNDANCIAS ESTANDARIZADAS POR PROFUNDIDAD (PLATAFORMA INTERNA MEDIA Y EXTERNA)						
CLASES	INTERNA		MEDIA		EXTERNA	
	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones
0.05--0.35	27	72.97	50	55.56	40	86.96
0.36--0.71	6	16.22	18	20.00	5	10.87
0.72--1.07	2	5.41	5	5.56	0	0.00
1.08--1.43	1	2.70	2	2.22	1	2.17
1.44--1.79	0	0.00	8	8.89	0	0.00
1.8--2.15	0	0.00	7	7.78	0	0.00
2.16--16.72	1	2.70	6	6.67	0	0.00
	37	100	90	100.00	46	100.00

### Distribución espacial de las especies de Paraonidae

Los cuatro géneros de la Familia Paraonidae registrados en este estudio se recolectaron en ambas regiones en las que se dividió el área de estudio. El género *Aricidea* se recolectó de manera homogénea en ambas regiones. Los géneros *Cirrophorus*, *Paradoneis* y *Levinsenia* se recolectaron ampliamente en la región sur pero de cada uno se presentó solo un registro en la región occidente. Doce especies presentaron el intervalo de distribución horizontal más amplio; estas se recolectaron tanto en la región occidente como en la región sur (Tabla 8).

Tabla 8. Distribución de las especies en las regiones occidente y sur del golfo de México.

OCCIDENTE Y SUR	SUR	OCCIDENTE
<i>Aricidea (Acmira) simplex</i>	<i>Aricidea (Acmira) catherinae</i>	<i>Aricidea (Strelzovia) sp 4</i>
<i>Aricidea (Acmira) sp 4</i>	<i>Aricidea (Acmira) cerruti</i>	
<i>Aricidea (Acmira) sp 6</i>	<i>Aricidea (Acmira) lopezi</i>	
<i>Aricidea (Aricidea) ca. wassi</i>	<i>Aricidea (Acmira) philbinae</i>	
<i>Aricidea (Aricidea) fragilis</i>	<i>Aricidea (Acmira) sp 1</i>	
<i>Aricidea (Strelzovia) antennata</i>	<i>Aricidea (Acmira) sp 5</i>	
<i>Aricidea (Strelzovia) claudiae</i>	<i>Aricidea (Acmira) sp 7</i>	
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 1</i>	<i>Aricidea (Acmira) taylori</i>	
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 3</i>	<i>Cirrophorus branchiatus</i>	
<i>Cirrophorus ca. furcatus</i>	<i>Cirrophorus sp 2</i>	
<i>Levinsenia gracilis</i>	<i>Paradoneis lyra guadalupensis</i>	
<i>Levinsenia reducta</i>	<i>Paradoneis sp 1</i>	
<i>Paradoneis sp 2</i>	<i>Paradoneis sp 3</i>	
	<i>Paradoneis sp 4</i>	
	<i>Aricidea (Acmira) sp 2</i>	
	<i>Aricidea (Acmira) sp 3</i>	
	<i>Aricidea (Strelzovia) sp 2</i>	
	<i>Cirrophorus sp 1</i>	
	<i>Cirrophorus sp 3</i>	
	<i>Levinsenia acutibranchiata</i>	
	<i>Paradoneis sp 5</i>	

Las especies marcadas con verde son las que sólo se recolectaron en una ocasión y *Cirrophorus* sp 1 con dos registros ambas en la zona de sedimentos arenosos a una distancia cercana a 14 km entre ellas.

Las especies *A. simplex*, *A. ca. wassi* y *A. (Strelzovia) sp 3* (ver mapa en la sección de taxonomía) presentaron una distribución relativamente homogénea a lo largo de las dos regiones del área de estudio.

*L. gracilis* presentó una distribución heterogénea, en la región sur se recolectó en toda el área, mientras en la región occidente sólo se recolectó en una localidad frente a la desembocadura del río Tuxpan. Las siguientes seis especies, también se distribuyen de manera homogénea en la región sur pero son escasos sus registros en la región occidente: *A. fragilis* con un sólo registro frente al río Pánuco, *A. antennata* con un registro frente al río Pánuco y uno frente al río Tuxpan, *C. ca. furcatus* con un sólo registro frente a Tamiahua, *A. claudiae* con dos registros frente a la desembocadura del río Pánuco, *P. sp 2* con un registro frente a la desembocadura del río Tuxpan y *L. reducta* con un sólo registro frente a la laguna de Tamiahua (ver mapas de distribución de cada especie en el apartado de taxonomía). Estas siete especies se recolectaron ampliamente en la región sur del Golfo y escasamente en la región occidente.

De las especies *A. (Acmira) sp 6* y *A. (Strelzovia) sp 1* se observó un amplio intervalo de distribución en el área de estudio, a pesar de sólo tener tres y dos registros respectivamente. Estos registros se localizaron en los extremos del área de estudio (ver mapas en la sección de taxonomía).

A partir de los datos anteriores, observamos que con excepción de *A. simplex*, *A. ca. wassi*, *A. (Strelzovia) sp 3* y de *A. (Strelzovia) sp 4*, se registra una distribución preferencial de paraónidos en la región sur. De las restantes 31 especies (88.6 %), veintiuna se recolectaron sólo en la región sur y diez con presencia en ambas regiones, presentaron sólo uno o dos registros en la región occidente.

La tendencia de las especies de la Familia Paraonidae a distribuirse preferencialmente en la región sur se confirma cuando comparamos la frecuencia de aparición de especies por estación, en la región occidente fue de 1.6 especies por estación y en la región sur fue de 2.6 especies por estación.

Con respecto a la profundidad, observamos a trece especies euribáticas, esto es, se distribuyeron en las tres regiones en las que se dividió la plataforma (Tabla 9).

En la plataforma externa se registraron 16 especies. Las 35 especies se registraron en la plataforma media. Trece especies (las últimas de la tabla 10) sólo se presentaron dentro de este intervalo de profundidad, es decir, se trata de especies estenobáticas.

Tabla 9. Distribución de las especies en las regiones interna, media y externa de la plataforma continental en el golfo de México.

ESPECIE	PLATAFORMA (profundidad)		
	INTERNA	MEDIA	EXTERNA
<i>Aricidea (Acmira) catherinae</i>	x	x	x
<i>Aricidea (Acmira) simplex</i>	x	x	x
<i>Aricidea (Aricidea) ca. wassi</i>	x	x	x
<i>Aricidea (Aricidea) fragilis</i>	x	x	x
<i>Aricidea (Strelzovia) antennata</i>	x	x	x
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 3</i>	x	x	x
<i>Cirrophorus branchiatus</i>	x	x	x
<i>Cirrophorus ca. furcatus</i>	x	x	x
<i>Levinsenia gracilis</i>	x	x	x
<i>Levinsenia reducta</i>	x	x	x
<i>Paradoneis lyra guadalupensis</i>	x	x	x
<i>Paradoneis sp 1</i>	x	x	x
<i>Paradoneis sp 3</i>	x	x	x
<i>Aricidea (Acmira) cerruti</i>	x	x	
<i>Aricidea (Acmira) philbinae</i>	x	x	
<i>Aricidea (Acmira) sp 1</i>	x	x	
<i>Aricidea (Acmira) sp 5</i>	x	x	
<i>Aricidea (Acmira) sp 7</i>	x	x	
<i>Aricidea (Acmira) taylori</i>	x	x	
<i>Aricidea (Acmira) sp 4</i>		x	x
<i>Aricidea (Strelzovia) claudiae</i>		x	x
<i>Paradoneis sp 4</i>		x	x
<i>Aricidea (Acmira) lopezi</i>		x	
<i>Aricidea (Acmira) sp 2</i>		x	
<i>Aricidea (Acmira) sp 3</i>		x	
<i>Aricidea (Acmira) sp 6</i>		x	
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 1</i>		x	
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 2</i>		x	
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 4</i>		x	
<i>Cirrophorus sp 1</i>		x	
<i>Cirrophorus sp 2</i>		x	
<i>Cirrophorus sp 3</i>		x	
<i>Levinsenia acutibranchiata</i>		x	
<i>Paradoneis sp 2</i>		x	
<i>Paradoneis sp 5</i>		x	

En esta tabla podemos observar también que las especies *A. Cerruti*, *A. philbinae*, *A. (Acmira) sp 1*, *A. (Acmira) sp 5*, *A. (Acmira) sp 7* y *A. taylori* presentan una distribución vertical que no va más allá de los 75 metros de profundidad. Por otro lado, las especies *A. (Acmira) sp 4*, *A. claudiae* y *P. sp 4* se registraron en estaciones con profundidades superiores a 35 metros y hasta profundidades correspondientes a plataforma externa (entre 75 m y 202 m).

Los datos observados de distribución vertical se confirman al comparar las frecuencias de aparición de especies por estación entre cada una de estas secciones en las que se dividió la plataforma. La mayor frecuencia de aparición de especies por estación se registró en la plataforma media con 3.17 especies por estación seguido de la plataforma interna con 1.92 especies por estación y, finalmente, la plataforma externa con 1.59 especies por estación.

Con respecto al tamaño de grano del sedimento, observamos que 23 especies (65.7 %) se presentaron tanto en sedimentos con textura correspondiente a arenas como en sedimentos con textura lodosa. Por otro lado, siete especies (20%) sólo se distribuyen en arenas y cinco especies (14.3%) sólo se distribuyen en lodos (Tabla 10). En este estudio la mayoría de las especies de la Familia Paraonidae (20) se distribuyeron tanto en arenas como en lodos. Alrededor del 35% de las especies (12) presentaron una distribución preferencial con un sólo tipo de textura sedimentaria.

Tabla 10. Distribución de las especies de la Familia Paraonidae en función de la textura sedimentaria en el golfo de México.

ESPECIE	TAMAÑO DE SEDIMENTO	
	ARENAS	LODOS
<i>Aricidea (Acmira) catherinae</i>	X	X
<i>Aricidea (Acmira) simplex</i>	X	X
<i>Aricidea (Acmira) sp 5</i>	X	X
<i>Aricidea (Acmira) taylari</i>	X	X
<i>Aricidea (Aricidea) ca. wassi</i>	X	X
<i>Aricidea (Aricidea) fragilis</i>	X	X
<i>Aricidea (Strelzovia) antennata</i>	X	X
<i>Cirrophorus branchiatus</i>	X	X
<i>Cirrophorus ca. furcatus</i>	X	X
<i>Levinsenia gracilis</i>	X	X
<i>Levinsenia reducta</i>	X	X
<i>Paradoneis sp 1</i>	X	X
<i>Paradoneis sp 2</i>	X	X
<i>Paradoneis sp 3</i>	X	X
<i>Aricidea (Acmira) cerruti</i>	X	X
<i>Aricidea (Acmira) lopezi</i>	X	X
<i>Aricidea (Acmira) sp 1</i>	X	X
<i>Aricidea (Acmira) sp 7</i>	X	X
<i>Aricidea (Strelzovia) claudiae</i>	X	X
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 1</i>	X	X
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 3</i>	X	X
<i>Cirrophorus sp 2</i>	X	X
<i>Paradoneis lyra guadalupensis</i>	X	X
<i>Aricidea (Acmira) philbinae</i>	X	
<i>Aricidea (Acmira) sp 2</i>	X	
<i>Aricidea (Acmira) sp 6</i>	X	
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 4</i>	X	
<i>Levinsenia acutibranchiata</i>	X	
<i>Paradoneis sp 5</i>	X	
<i>Aricidea (Acmira) sp 3</i>	X	
<i>Aricidea (Acmira) sp 4</i>		X
<i>Aricidea (Strelzovia) sp 2</i>		X
<i>Cirrophorus sp 1</i>		X
<i>Cirrophorus sp 3</i>		X
<i>Paradoneis sp 4</i>		X

De acuerdo con Strelzov (1973) los paraónidos presentan una amplia distribución en mar profundo, región en la que dominan los sedimentos lodosos. Sin embargo, contrario a lo esperado, la mayoría de las especies de paraónidos en el golfo de México se distribuyen tanto en sedimentos lodosos como en sedimentos arenosos.

Las especies que presentaron las distribuciones más amplias horizontal y verticalmente fueron *A. simplex*, *A. ca. wassi*, *A. fragilis*, *A. antennata*, *A. (S.) sp 3*, *C. ca. furcatus*, *L. gracilis* y *L. reducta*. Estas especies también se presentaron en ambas texturas de sedimento, lodoso y arenoso, es decir, a estas especies su biología les permite adaptarse a los diferentes ambientes que suponen esta amplitud de distribución. En el caso de las especies con una distribución restringida es menos clara esta coincidencia entre las distribuciones horizontal y vertical, y el tamaño de sedimento. A pesar de lo anterior observamos que *A. philbinae*, *A. (Acmira) sp 6* y *A. (Acmira) sp 4*, fueron las que presentaron una distribución más estrecha en cuanto a la región del Golfo, textura de sedimento y región de la plataforma. Las especies con un sólo registro (Fig. 98) y *Cirrophorus sp 1* con dos registros a aproximadamente 14 km de distancia entre ellos presentaron necesariamente una distribución estrecha.



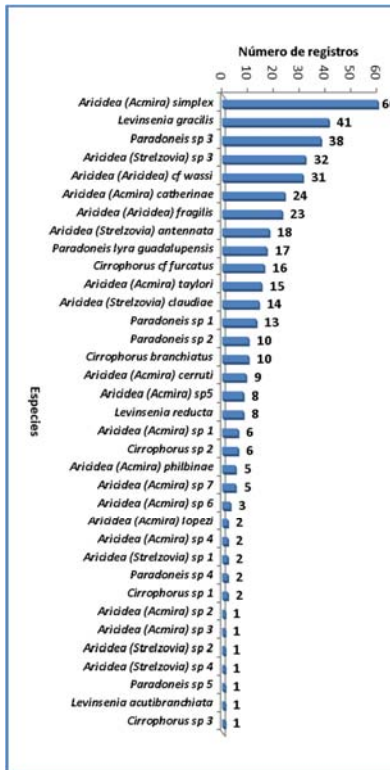


Fig. 98. Registros de cada especie de la Familia Paraonidae en el golfo de México.

Por otro lado, no todas las especies que presentaron el mayor número de registros resultaron ser las más ampliamente distribuidas. Por ejemplo, hubo 17 registros de *P. lyra guadalupensis* todos en la zona de sedimentos lodosos, entre el límite oeste de la región sur y el límite este de la laguna de Términos. De *A. catherinae* se tuvieron 24 registros, concentrados entre el límite este de la laguna de Términos y puerto Progreso Yucatán. En el caso de *Paradoneis sp 3* los 38 registros que se tuvieron se concentraron entre la desembocadura del sistema Grijalva–Usumacinta y puerto Progreso Yucatán (ver mapas de distribución en el apartado de taxonomía).

Gaston (1984) registró 26 especies de paraónidos para el norte del golfo, de las cuales, once coinciden con las que reconocimos en el occidente y sur del Golfo. En otro estudio realizado en el sur del mar Caribe Díaz-Díaz *et al.* (2009) registraron doce especies, de las cuales, nueve coinciden con las registradas en nuestro estudio (Tabla 11).

Tabla 11. Especies de paraónidos registradas por Gaston (1984) y Díaz-Díaz *et al.* (2009) para el norte del golfo de México y el sur del mar Caribe respectivamente. En gris, las especies que se comparten en los tres estudios; en verde las especies compartidas en el estudio del norte del Golfo y en el del sur del mar Caribe; en rosa especies compartidas entre el estudio del norte del Golfo y nuestro estudio; en azul, las especies que sólo se registraron en cada uno de estos tres estudios.

NORTE DEL GOLFO DE MÉXICO	OCCIDENTE Y SUR DEL GOLFO	SUR DEL MAR CARIBE
<i>Aricidea (Acmira) catherine</i>	<i>Aricidea (Acmira) catherinae</i>	<i>Aricidea (Acmira) catherinae</i>
<i>Aricidea (Acmira) cerruti</i>	<i>Aricidea (Acmira) cerruti</i>	<i>Aricidea (Acmira) cerruti</i>
<i>Aricidea (Acmira) lopezi</i>	<i>Aricidea (Acmira) lopezi</i>	<i>Aricidea (Acmira) lopezi</i>
<i>Aricidea (Acmira) philbinae</i>	<i>Aricidea (Acmira) philbinae</i>	<i>Aricidea (Acmira) philbinae</i>
<i>Aricidea (Acmira) simplex</i>	<i>Aricidea (Acmira) simplex</i>	<i>Aricidea (Acmira) simplex</i>
<i>Aricidea (Acmira) taylari</i>	<i>Aricidea (Acmira) taylari</i>	<i>Aricidea (Acmira) taylari</i>
<i>Aricidea (Aricidea) fragilis</i>	<i>Aricidea (Aricidea) fragilis</i>	<i>Aricidea (Aricidea) fragilis</i>
<i>Levinsenia gracilis</i>	<i>Levinsenia gracilis</i>	<i>Levinsenia gracilis</i>
<i>Levinsenia reducta</i>	<i>Levinsenia reducta</i>	<i>Levinsenia reducta</i>
<i>Aricidea (Allia) suecica</i>	<i>Cirrophorus branchiatus</i>	<i>Aricidea (Allia) suecica</i>
<i>Cirrophorus americanus</i>	<i>Aricidea (Aricidea) ca. wassi</i>	<i>Cirrophorus americanus</i>
<i>Aricidea (Aricidea) wassi</i>	<i>Aricidea (Strelzovia) antennata</i>	<i>Cirrophorus lyra</i>
<i>Cirrophorus branchiatus</i>	<i>Aricidea (Strelzovia) claudiae</i>	
<i>Aricidea (Acmira) c.f. finitima</i>	<i>Cirrophorus ca. furcatus</i>	
<i>Aricidea (Allia) cf. alisdairi</i>	<i>Levinsenia acutibranchiata</i>	
<i>Aricidea (Allia) cf. trilobata</i>	<i>Paradoneis lyra guadalupensis</i>	
<i>Aricidea (Allia) quadrilobata</i>	<i>Aricidea (Strelzovia) sp 1</i>	
<i>Aricidea (Aricidea) cf. pseudoarticulata</i>	<i>Aricidea (Strelzovia) sp 2</i>	
<i>Cirrophorus cf. forticirratu</i>	<i>Aricidea (Strelzovia) sp 3</i>	
<i>Paraonis fulgens</i>	<i>Aricidea (Strelzovia) sp 4</i>	
<i>Paraonis pygoenigmatica</i>	<i>Aricidea (Acmira) sp 1</i>	
<i>Aricidea (Acmira) sp. A</i>	<i>Aricidea (Acmira) sp 2</i>	
<i>Aricidea (Acmira) sp. B</i>	<i>Aricidea (Acmira) sp 3</i>	
<i>Aricidea (Acmira) sp. C</i>	<i>Aricidea (Acmira) sp 4</i>	
<i>Aricidea (Acmira) sp. D</i>	<i>Aricidea (Acmira) sp 5</i>	
<i>Aricidea (Allia) sp. A</i>	<i>Aricidea (Acmira) sp 6</i>	
	<i>Aricidea (Acmira) sp 7</i>	
	<i>Cirrophorus sp 1</i>	
	<i>Cirrophorus sp 2</i>	
	<i>Cirrophorus sp 3</i>	
	<i>Paradoneis sp 1</i>	
	<i>Paradoneis sp 2</i>	
	<i>Paradoneis sp 3</i>	
	<i>Paradoneis sp 4</i>	
	<i>Paradoneis sp 5</i>	

*Cirrophorus americanus* y *A. (S) suecica* se han registrado tanto en el norte del golfo como en el sur del mar Caribe lo que probablemente nos indique que su determinación no se ha realizado correctamente pues esperaríamos encontrarla también en el occidente y sur del golfo donde no las reconocimos. Destaca que ocho especies ya descritas registradas por Gaston (1984) para el norte del golfo no se registraron en nuestra área de estudio; por otro lado, cinco de las especies ya descritas que registramos en el occidente y sur del Golfo no se han registrado para la región norte.

## DIVERSIDAD

De manera general, la distribución espacial de los resultados de riqueza específica y del índice de Shannon-Wiener presentaron similitudes, lo cual era de esperarse, ya que este índice tiene como componente de la evaluación de la diversidad, además de la abundancia relativa, el número de especies. En ambos casos los valores más altos se registraron para las plataformas de Campeche y Yucatán mientras los valores más bajos corresponden a estaciones ubicadas al oeste de la laguna de Términos y en las plataformas de Veracruz y Tampico (Figs. 99 y 100). Por otro lado, el índice de distinción taxonómica presentó diferencias con respecto a los dos primeros estimadores; en este caso se registran valores altos de diversidad en las plataformas de Campeche, Yucatán y también en la de Tabasco. Destaca que aún con este estimador, la región occidente del área de estudio sigue siendo una zona de baja diversidad para la Familia Paraonidae (Fig. 101). A continuación se detallan los resultados de cada uno de los tres estimadores de diversidad utilizados.

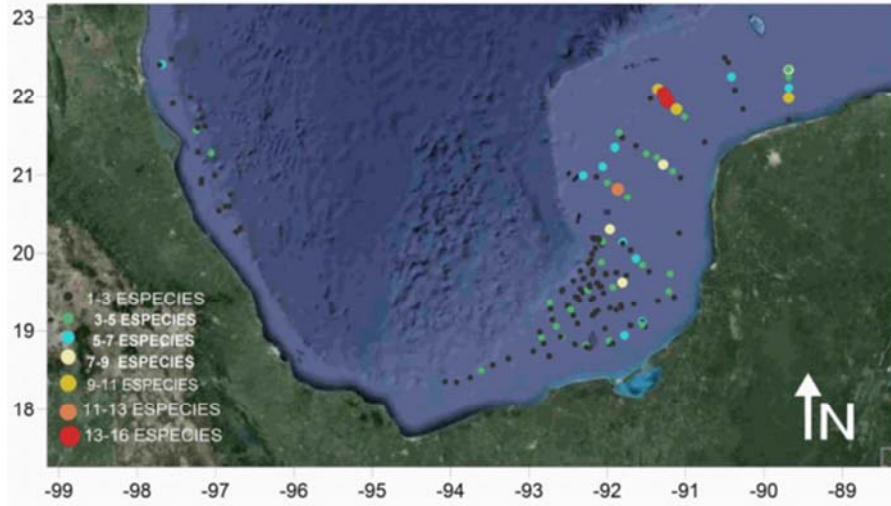
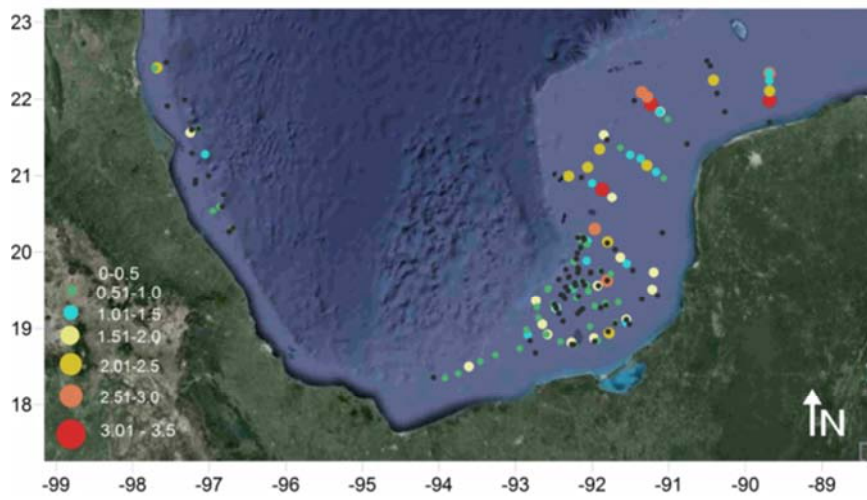


Fig. 99. Distribución espacial de los valores de riqueza específica de la Familia Paraonidae en el golfo de México.



Figs. 100. Distribución espacial de los valores del índice de Shannon-Wiener de la Familia Paraonidae en el golfo de México.

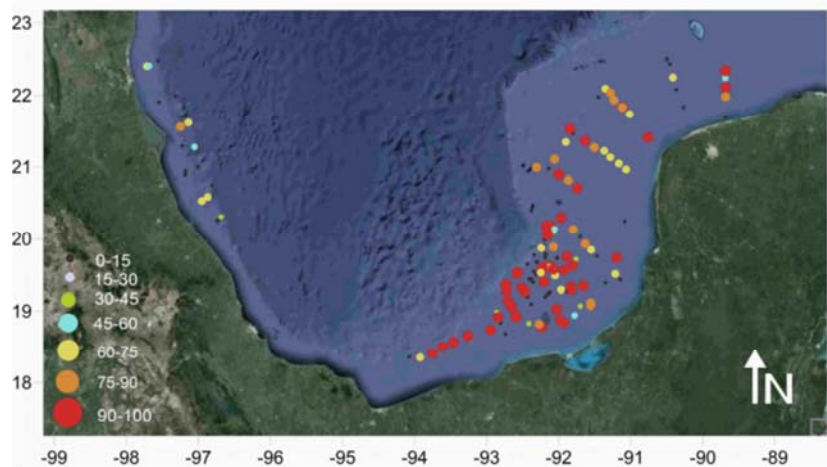


Fig. 101. Distribución de los valores estimados del índice de distinción taxonómica de la Familia Paraonidae en el golfo de México.

### Riqueza específica

El valor de riqueza específica osciló entre 1 y 16 especies, en 78 estaciones (45 %) se registró sólo una especie. En la región occidente el mayor registro fue de 6 especies y se presentó sólo en una estación, el resto de las estaciones de esta región no presentaron más de tres especies. En la tabla 12 podemos observar que para cada clase que se calculó, los mayores porcentajes corresponden a la región sur con excepción de la clase con menor número de especies (1-3) para la cual la región occidente es la que registró el mayor porcentaje de estaciones. El número máximo de especies por estación que observamos fue mayor que el registrado por Aguirrezabalaga y Gil (2008) quienes observaron hasta ocho especies de paraónidos por estación en el mar Cantábrico.

En cuanto a la textura de sedimento, en general, los valores más altos de riqueza específica se registraron en localidades con sedimentos arenosos. Esto se puede observar en la tabla 13 donde los mayores porcentajes de estaciones por clase de entre 3 y 17 especies (con excepción de una estación con 12 especies de sedimento lodoso) corresponden a estaciones con textura de sedimento correspondiente a arenas. Por otro lado, observamos que el mayor porcentaje de estaciones con entre una y tres especies se registró para estaciones con lodos.

De esta manera, la zona de sedimentos arenosos, en la región sur del área de estudio, fue donde se registró la mayor diversidad a partir de este estimador. Los valores más bajos de riqueza específica se registraron en la región occidente y al oeste de la región sur en zonas dominadas por sedimentos lodosos. Nuestros resultados coinciden con lo registrado por Miranda-Vázquez (1993) quien registró los valores más altos de riqueza específica de fauna poliquetológica en la zona de sedimentos arenosos, en comparación con la zona de sedimentos lodosos, y con lo observado por Dominguez-Castanedo (2004) quien encuentra también una disminución en el número de especies de este a oeste, esto es, los mayores valores de riqueza de especies los registra en la zona de sedimentos arenosos mientras los valores más bajos los registra en la zona de sedimentos lodosos.

Tablas 12 y 13. Porcentaje de estaciones, por región (12) y por textura de sedimento (13), por clases de riqueza específica.

RIQUEZA ESPECÍFICA POR REGIÓN					RIQUEZA ESPECÍFICA POR TEXTURA DE SEDIMENTO				
CLASES	OCCIDENTE		SUR		CLASES	ARENAS		LODOS	
	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones		Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones
1--3	19	86.36	105	69.54	1--3	21	51.22	103	78.03
3--5	2	9.09	27	17.88	3--5	9	21.95	20	15.15
5--7	1	4.55	9	5.96	5--7	3	7.32	7	5.30
7--9	0	0.00	4	2.65	7--9	3	7.32	1	0.76
9--11	0	0.00	3	1.99	9--11	3	7.32	0	0.00
11--13	0	0.00	1	0.66	11--13	0	0.00	1	0.76
13--17	0	0.00	2	1.32	13--17	2	4.88	0	0.00
	22	100.00	151	100.00			100.00		100.00

Verticalmente los mayores valores de riqueza específica se registraron alrededor de los cincuenta metros (Fig. 101), en estas estaciones correspondientes a plataforma media se registraron los 15 valores más altos de entre 6 y 16 especies. En la región por debajo de los 93 m correspondiente a

plataforma externa sólo en una estación se registraron 3 especies y en otra cuatro especies, el resto de las estaciones hasta los 202 m presentaron entre una y dos especies, de hecho en toda la plataforma externa no se alcanzaron valores mayores a 4 especies. En la plataforma interna se registraron en una estación 6 especies y en otra 5 especies, en las restantes 35 estaciones se registraron entre 1 y 4 especies. En la tabla 14 podemos observar que los mayores porcentajes de estaciones por clase de entre 3 y 16 especies corresponden a la plataforma media mientras el mayor porcentaje de estaciones con entre una y tres especies (la clase más baja determinada) corresponde a plataforma externa.

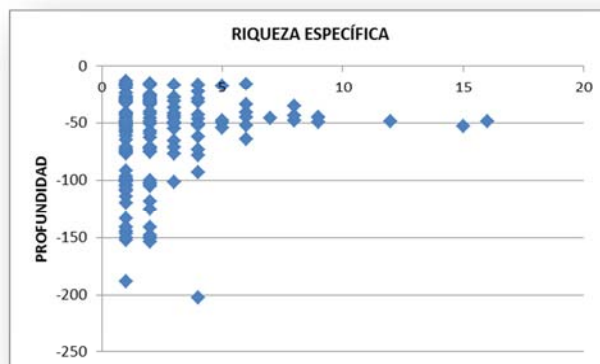


Fig. 101. Relación entre riqueza específica y profundidad.

Tabla 14. Porcentaje de estaciones por textura de sedimento, por clases de riqueza específica.

RIQUEZA ESPECÍFICA POR PROFUNDIDAD (PLATAFORMA INTERNA MEDIA Y EXTERNA)						
CLASES	INTERNA		MEDIA		EXTERNA	
	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones
1-3	29	78.38	54	60.00	41	89.13
3-5	6	16.22	18	20.00	5	10.87
5-7	2	5.41	8	8.89	0	0.00
7-9	0	0.00	4	4.44	0	0.00
9-11	0	0.00	3	3.33	0	0.00
11-13	0	0.00	1	1.11	0	0.00
13-17	0	0.00	2	2.22	0	0.00
	37	100.00	90	100.00	46	100.00

### Índice de Shannon-Wiener

En las estaciones donde se registró sólo una especie, el valor del índice de Shannon-Wiener fue de cero. En el resto de las estaciones el valor calculado osciló entre 0.26 y 3.46. En el 27.2 % (47 estaciones) se estimaron valores entre 0.1 y 1.0 En el 18 % (31 estaciones) el valor de diversidad con este estimador fue de 1.01 a 2.0 En 13 estaciones (7.5 %) se obtuvieron valores de entre 2.1 y 3 y finalmente los máximos estimados de entre 3.01 y 3.46 se registraron en 4 estaciones (2.3 %). La región sur es la que presenta los mayores porcentajes de estaciones con valores de entre 0.5 y 3.5, por otro lado, la región occidente presentó los mayores porcentajes de estaciones con la clase con menor valor de este índice 0 – 0.49 (Tabla 15). En cuanto a la textura del sedimento los mayores porcentajes de estaciones con entre 2.0 y 3.5 se observaron en sedimento arenoso,

mientras que los mayores porcentajes de valores entre 0 y 1 se observaron en sedimentos lodosos (Tabla 16).

Nuestros resultados concuerdan con lo observado por Rodríguez-Villanueva (1993) quien registra los valores más altos de diversidad en la zona de sedimentos arenosos, en tanto que en la plataforma de Campeche y de Veracruz y Tampico registra los valores más bajos; sin embargo el valor de este índice es menor en nuestro estudio, ya que este autor registra valores de hasta 4.01. Dos estudios más, que resultan consistentes con lo observado en nuestros resultados, son los de Rojas-López (2004) y Domínguez-Castanedo (2004) quienes registran también los valores más altos en la zona de sedimentos arenosos mientras que los valores más bajos los registra en la zona de sedimentos lodosos. El primero, registra, en la zona oeste de la región sur, valores del índice de Shannon-Wiener de hasta 3.7, superiores a los registrados en el presente trabajo.

Comparativamente con el estudio de la fauna poliquetológica en general y en particular con el de otras familias, los paraónidos presentan una menor diversidad, por ejemplo, Granados-Barba *et al.* (2003) realizaron un análisis de la Familia Syllidae en el golfo de México y el Caribe en el cual registraron valores de hasta 3.8 en la zona de sedimentos lodosos (los autores registraron valores de hasta 4.4 en ambientes rocosos).

Los mayores valores de diversidad observados en la zona de sedimentos arenosos podrían deberse a que es caracterizada por una alta transparencia en el agua debido a la ausencia de aporte de aguas continentales que favorece estas condiciones. Además, es frecuente la presencia de surgencias al norte de Yucatán, lo cual genera nutrientes (Ruíz-Rentería y Merino-Ibarra 1989) que son distribuidos a esta zona por el flujo de la corriente de Yucatán. El patrón de circulación local de este a oeste a través de la línea de costa y las aguas claras y poco profundas favorecen la deposición de carbono orgánico. Estos patrones crean un ambiente favorable para los organismos sedimentívoros y excavadores (Muniz y Pires 1999 en Domínguez-Castanedo *et al.* 2011). Esto podría explicar las mayores abundancias y mayor diversidad de paraónidos registradas en esta zona.

La menor diversidad observada en la zona oeste de la región sur y en la región occidente del golfo de México, podrían deberse a la inestabilidad en la interfase sedimento agua. Esta es una zona dominada por sedimentos lodosos (Carranza-Edwards *et al.* 1993) con gran aporte de agua y sedimentos continentales. Se caracteriza por turbidez en el agua de fondo (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil 1986) también por la deposición de material terrígeno fino con alto contenido de materia orgánica que disminuye la cantidad de oxígeno. De acuerdo con Hernández-Arana *et al.* (2003), estas condiciones físicas resultan en un natural empobrecimiento de las abundancias y del número de taxa.

Tablas 15 y 16. Porcentajes de estaciones por región (15) y por textura de sedimento (16) por clases de H'.

H' POR REGIÓN					H' POR TEXTURA DE SEDIMENTO				
CLASES	OCCIDENTE		SUR		CLASES	ARENAS		LODOS	
	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones		Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones
0-- 0.51	14	63.64	67	44.37	0-- 0.51	15	36.59	66	50.00
0.51-- 1.01	5	22.73	39	25.83	0.51-- 1.01	7	17.07	37	28.03
1.01-- 1.51	1	4.55	14	9.27	1.01-- 1.51	6	14.63	9	6.82
1.51-- 2.01	1	4.55	15	9.93	1.51-- 2.01	3	7.32	13	9.85
2.01-- 2.51	1	4.55	8	5.30	2.01-- 2.51	4	9.76	5	3.79
2.51-- 3.01	0	0.00	4	2.65	2.51-- 3.01	3	7.32	1	0.76
3.01-- 3.51	0	0.00	4	2.65	3.01-- 3.51	3	7.32	1	0.76
	22	100.00	151	100.00		41	100.00	132	100.00

### H' por profundidad

En general, los valores más altos del índice de Shannon-Wiener se registraron a 50 m (Fig. 102), en profundidades mayores a 100 m no se alcanzan valores superiores a 1.0 salvo en una estación a 202 m en la cual se registró un valor de 1.79. Si tomamos en cuenta solamente de los 13 m a los 50 m de profundidad nuestra conclusión concordaría con lo observado por Aguirrezabalaga y Gil (2008) quienes registran un aumento en el valor de este índice conforme aumenta la profundidad en un estudio realizado en el mar Cantábrico con esta familia. Dicho estudio llega hasta los 50 m, y no exploran lo que sucede por debajo de esa profundidad. Sin embargo, tal como sucede con la riqueza específica, en general, el índice de Shannon-Wiener disminuye conforme aumenta la profundidad después de los 50 m. Cabe resaltar que los valores que registran estos autores son más bajos a los registrados en el Golfo. Ellos no obtienen valores superiores a 2.5.

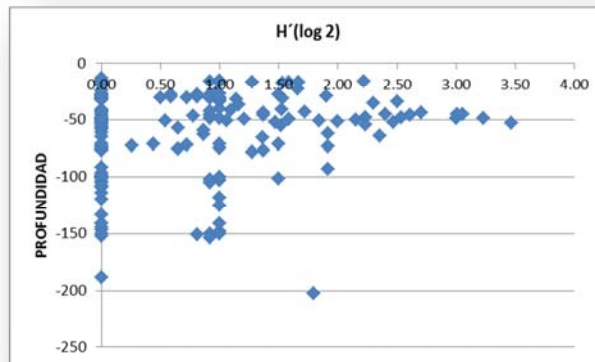


Fig. 102. Relación entre el índice de Shannon-Wiener y la profundidad.

De acuerdo con Aguirrezabalaga y Gil (2009) la Familia Paraonidae está bien representada y altamente diversificada en ambientes de mar profundo. Por lo anterior cabría esperar que los mayores valores de diversidad se registraran en las estaciones correspondientes a la plataforma externa; sin embargo, encontramos que los valores más altos de diversidad se registraron en la plataforma media y los valores más bajos de diversidad se registraron en la plataforma externa. En la tabla 17 podemos observar esto, el mayor porcentaje de estaciones con valores de entre 2.0 y

3.5 se registraron en la plataforma media, mientras el mayor porcentaje de estaciones con entre 0.0 y 1.0 se registraron en la plataforma externa.

Tabla 17. Porcentaje de estaciones, por profundidad, por clases de H'.

H' POR PROFUNDIDAD (PLATAFORMA INTERNA MEDIA Y EXTERNA)						
CLASES	INTERNA		MEDIA		EXTERNA	
	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones
0 -- 0.51	20	54.05	34	37.78	27	58.70
0.51 -- 1.01	9	24.32	21	23.33	14	30.43
1.01 -- 1.51	2	5.41	10	11.11	3	6.52
1.51 -- 2.01	5	13.51	9	10.00	2	4.35
2.01-2.51	1	2.70	8	8.89	0	0.00
2.51--3.01	0	0.00	4	4.44	0	0.00
3.01--3.51	0	0.00	4	4.44	0	0.00
	37	100.00	90	100.00	46	100.00

La menor diversidad observada en la plataforma externa donde la interfase sedimento agua es más estable que en las plataforma interna y media podría deberse en parte a la menor disponibilidad de alimento en comparación con menores profundidades, donde, a pesar de la inestabilidad del sedimento, es mayor el aporte de nutrientes.

#### Índice de distinción taxonómica

A partir de este estimador las estaciones que registraron una sola especie como en el caso del índice de Shannon-Wiener presentaron un valor de cero. En el resto de las estaciones se registraron valores entre 33 y 100. A diferencia de los resultados a partir de la riqueza específica y del índice de Shannon-Wiener en los que los mayores valores de diversidad se observaron sólo en las plataformas de noreste de Campeche y la oeste de Yucatán, con el índice de distinción taxonómica también se registran valores altos de diversidad en las plataformas suroeste de Campeche y en la de Tabasco. En esta zona frente a la laguna de Términos y al oeste de esta, se obtuvo un gran porcentaje de estaciones lodosas con valores altos del índice de distinción taxonómica. En la tabla 18 se puede observar que los mayores porcentajes de estaciones con valores de entre 90 y 100 presentan sedimentos lodosos. Por otro lado, los mayores porcentajes con valores de entre 45 y 89 se registraron en estaciones con sedimento arenoso.

Destaca que aún con este estimador, la región occidente del área de estudio sigue siendo una zona de baja diversidad para la Familia Paraonidae. Los mayores porcentajes con valores de entre 75 y 100 se registraron en la región sur, mientras los mayores porcentajes de entre 0 y 74 % se registraron en la región occidente (Tabla 19). Sólo una estación de la región occidente presentó valores superiores a 75 y 6 estaciones presentaron valores mayores a 50.

Tablas 18 y 19. Porcentajes de estaciones por textura de sedimento (18) y por región (19), por clases de  $\Delta^*$ .



$\Delta^*$ POR TEXTURA DE SEDIMENTO					$\Delta^*$ POR REGIÓN				
ARENAS			LODOS		OCCIDENTE			SUR	
CLASES	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	CLASES	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones
0--15	14	34.15	64	48.48	0--15	14	63.64	64	42.38
15--30	0	0.00	0	0.00	15--30	0	0.00	0	0.00
30--45	0	0.00	7	5.30	30--45	1	4.55	6	3.97
45--60	2	4.88	4	3.03	45--60	2	9.09	4	2.65
60--75	9	21.95	11	8.33	60--75	4	18.18	16	10.60
75--90	6	14.63	9	6.82	75--90	1	4.55	14	9.27
90--100	10	24.39	37	28.03	90--100	0	0.00	47	31.13
	41	100.00	132	100.00		22	100.00	151	100.00

La relación de este índice con la profundidad no es clara (Fig. 103). Sin embargo, en los cálculos de la tabla 20 podemos observar que los mayores porcentajes de estaciones con valores de entre 45 y 100 se registraron en la plataforma media, mientras los mayores porcentajes con valores de entre 0 y 44 se observaron en la plataforma externa. La plataforma externa, con este estimador sigue siendo una región con baja diversidad de paraónidos.

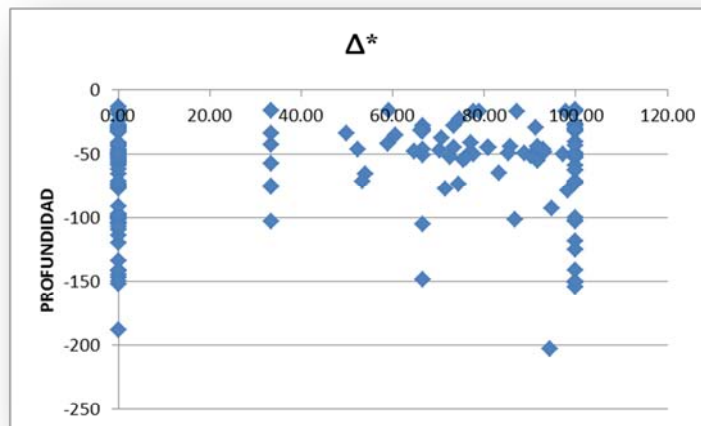


Fig. 103. Relación entre el índice de distinción taxonómica y la profundidad.

Tabla 20. Porcentajes de estaciones por región de la plataforma, por clases de  $\Delta^*$ .

$\Delta^*$ POR PROFUNDIDAD (PLATAFORMA INTERNA MEDIA Y EXTERNA)						
CLASES	INTERNA		MEDIA		EXTERNA	
	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones	Número de estaciones	Porcentaje de estaciones
0--15	20	54.05	31	34.44	27	58.70
15--30	0	0.00	0	0.00	0	0.00
30--45	1	2.70	4	4.44	2	4.35
45--60	1	2.70	5	5.56	0	0.00
60--75	4	10.81	13	14.44	3	6.52
75--90	3	8.11	11	12.22	1	2.17
90--100	8	21.62	26	28.89	13	28.26
	37	100.00	90	100.00	46	100.00

En la diversidad evaluada a través de este índice se registró un patrón distinto al observado mediante la riqueza específica y el índice de Shannon-Wiener, presentando los valores más altos

tanto en zona de sedimentos arenosos como en sedimentos lodosos en la región sur del golfo de México. Esto nos indica que las especies registradas en toda esta región sur pertenecen a diferentes subgéneros y géneros. Lo que resulta interesante es la conservación de la región occidente como una zona de baja diversidad de esta familia, lo cual puede deberse a la cantidad de ríos que aportan agua y sedimentos continentales a una plataforma más estrecha que la de la región sur, además del aporte de materia orgánica con la consecuente disminución de la cantidad de oxígeno. Estas condiciones podrían estar condicionando el establecimiento de las especies de la Familia Paraonidae.

### **Conclusiones:**

Se revisaron e identificaron 1,574 ejemplares pertenecientes a la familia Paraonidae, de los cuales, 1,178 al género *Aricidea* 187 ejemplares pertenecen al género *Paradoneis*, 131 al género *Levinsenia*, 78 al género *Cirrophorus* y.

El material biológico revisado se clasificó en 35 especies, de las cuales 16 corresponden a especies formalmente descritas y 19 fueron catalogadas como "sp." Y por lo tanto son potencialmente nuevas para la ciencia.

El género *Aricidea* fue el que presentó la mayor abundancia: 1178 ejemplares (75%). El género menos abundante fue *Cirrophorus* con 78 ejemplares (5%).

Las mayores abundancias se observaron en la región sur del área de estudio, en sedimentos arenosos y en profundidades correspondientes a la plataforma media.

Las 35 especies se registraron en plataforma media (30 m-75 m), 13 se registraron sólo en plataforma media y 13 en los 3 niveles de plataforma, interna (0 m-30 m) media (30 m-75 m) y externa (75 m-200 m).

Veintitrés especies se distribuyeron en arenas y lodos mientras 7 especies se distribuyeron sólo en arenas y 5 sólo en lodos.

Se observó una tendencia de las especies a distribuirse preferencialmente en la región sur del área de estudio.

Los valores más altos de riqueza específica y del índice de Shannon-Wiener se registraron en las plataformas de Campeche y Yucatán en sedimentos arenosos particularmente a 50 m de profundidad.

Del índice de distinción taxonómica se registraron los valores más altos en toda la región sur en sedimentos arenosos y lodosos.

En la región occidente se registraron los menores valores de abundancia y de diversidad.

### **Literatura citada**

- Aguado, M.T. y López, E. (2003) Paraonidae (Annelida: Polychaeta) del Parque Nacional de Coiba (Pacífico, Panamá), con la descripción de una nueva especie de *Aricidea* Webster, 1879. *Revista Chilena de Historia Natural*, 76, 363-370.
- Aguirrezabalaga, F. y Gil, J. (2008) Paraonidae (Annelida: Polychaeta) of the inlet of Zarautz (Basque Coast, Bay of Biscay), with new records from the Atlantic and the Iberian Coasts. *Cahiers de Biologie Marine*, 49, 37-57.
- Aguirrezabalaga, F. y Gil, J. (2009) Paraonidae (Polychaeta) from the Capbreton Canyon (Bay of Biscay, NE Atlantic) with the description of eight new species. *Scientia Marina*, 73 (4), 631-666.
- Aguirrezabalaga, F. (2012) Familia Paraonidae Cerruti, 1909. In: Parapar, C. A., Núñez, J., Moreira, J., López, E., Aguirrezabalaga, F., Besteiro, C. y Martínez, A. *Fauna Ibérica vol. 36*. M.A. Ramos et al. (Eds.) Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, pp. 160-272.
- Antoine, W.J. (1971) Structure of the Gulf of Mexico. In: Rezak, R. (Ed.) *contributions on the Geological and Geophysical Oceanography of the Gulf of Mexico*, Texas A. y M. University Oceanographic Studies pp. 1-134.
- Arriaga-Hernández, S., Hernández-Alcántara, P. y Solís-Weiss, V. (2013) Description and distribution of two new species of Paraonidae (Annelida: Polychaeta) from a lagoon-estuarine ecosystem in the Southern Gulf of Mexico. *Zootaxa*, 3686 (1), 51-64.
- Bartholomew, G.A. (1972) Energy metabolism. In: Gordon, M.S. (Ed.). *Animal Physiology: Principles and Adaptations*. The Macmillan Company, New York, pp. 44-70.
- Blake, J.A. (1996) 2. Family Paraonidae Cerruti, 1909. In: Blake, J.A., Hilbig, B. y Scott, P.H. (Eds.), *Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and the Western Santa Barbara Channel*. Volume 6. Santa Barbara, Museum of Natural History, pp. 27-70.
- Carranza-Edwards, A., Rosales-Hoz, L. y Monreal-Gómez, A. (1993) Suspended sediments in the southeastern Gulf of Mexico. *Marine Geology*, 112, 257-269.
- Cavender-Bares, J., Kozak, K., Fine, P. y Kembel, S. (2009) The merging of community ecology and phylogenetic biology. *Ecology Letters*, 12, 693-715.
- Cerruti, A. (1909) Contributo all'Anatomia, biologia e sistematica delle Paraonidae (Levinsenidae) con particolare riguardo alle specie del golfo di Napoli. *Mittheilungen aus der Zoologischen Station*. Neapel, 19, 459-512.
- Çinar, M.E., Dagli, E. y Açik, S. (2011) Annelids (Polychaeta and Oligochaeta) from the sea of Marmara, with description of five new species. *Journal of Natural History*, 45 (33-34), 2105-2143.
- Clarke, K.R., Somerfield, P.J. y Gorley, R.N. (2008) Testing of null hypotheses in exploratory community analyses: similarity profiles and biota-environment linkage. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 366, 56-69.
- Corona-Rodríguez, A. (1997) *Los Anélidos poliquetos de la plataforma continental del estado de Yucatán*. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 163 pp.
- Cortés, F.A., Solano O.D. y Ruíz-López, J.A. (2012) Variación espacio-temporal de la fauna macrobentónica asociada a fondos blandos y su relación con factores ambientales en el

- parque nacional natural Gorgona, Pacífico colombiano. *Boletín de Investigaciones Marítimas y Costeras*, 41 (2), 323-353.
- Daniel, W. (2002) *Bioestadística*. Cuarta edición. Limusa Wiley, México, 755 pp.
- De León-González, J.A. y Díaz-Castañeda, V. (2011) A new species of *Paradoneis* (Polychaeta: Paraonidae) from the western coast of Baja California, México. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 124 (1), 40-44.
- De León-González, J.A., Hernández-Guevara, N.A. y Rodríguez-Valencia, J.A. (2006) Paraonidae (Polychaeta) from Western Mexico, with description of two new species. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 86, 253-262.
- De Mello, C. (2009) *Evaluación de patrones de diversidad en algunos macrogasterópodos bentónicos de la plataforma continental interna uruguaya*. Informe de Pasantía, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, pp. 53.
- De Wright, L.D. (1995) *Morphodynamics of inner continental shelves*. CRC Press, Boca Raton, 241 pp.
- Delgado-Blas, V. H. (2001) Distribución espacial y temporal de poliquetos (Polychaeta) bentónicos de la plataforma continental de Tamaulipas, golfo de México. *Revista de Biología Tropical*, 49 (1), 141-147.
- Díaz-Díaz, O., Liñero-Arana, I., Cárdenas-Oliva, A., Vanegas-Espinosa, V. y Díaz-Pérez, O.E. (2009) Paraonidae Cerruti, 1909 (Annelida: Polychaeta) de la costa sur del Gran Caribe. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela, 43 (4), 437-461.
- Domínguez-Castanedo, N.C. (2004) *Estructura comunitaria de los poliquetos (Annelida: Polychaeta) asociados a sustratos blandos en el banco de Campeche, México*. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma México, México, 89 pp.
- Domínguez-Castanedo, N.C., Hernández-Alcántara, P., Solís-Weiss, V. y Granados-Barba, A. (2012) Distribution of polychaeta feeding guilds in sedimentary environments of the Campeche Bank, Southern Gulf of Mexico. *Helgoland Marine Research*, 66 (4), 469-478.
- Ehlers, E. (1908) Die Bondensässigen Anneliden aus den Sammlungen der deutschen Tiefsee-Expedition. In: Chun, C. (Ed.) *Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer, Valdivia*, 16, 1898-1899.]
- Fauchald, K. y Rouse, G.W. (1997) Polychaete systematics: Past and present. *Zoologica Scripta*, 26 (2), 71-138.
- Fauchald, K., Granados-Barba, A. y Solís-Weiss, V. (2009) Chapter 37. Polychaeta (Annelida) of the Gulf of Mexico. In: Felder, D.L., Camp, D.K. (Eds.), *Gulf of Mexico Origin, Waters, and Biota. Vol. I. Biodiversity*, Texas A&M University Press, pp. 751-782.
- Fernández, E.A., Gallegos, A. y Zavala, J. (1993) Oceanografía física de México. Zona Económica Exclusiva. *Ciencia y Desarrollo*, 18 (108), 24-35.
- Folk, R. L. (1980) *Petrology of sedimentary rocks*. Hemphill Publishing Company, Austin, Texas, 184 pp.
- Gaston G.R. (1984) Family Paraonidae Cerruti, 1909. In: Uebelacker J.M. y Johnson P.G. (Eds.), *Taxonomic Guide to the Polychaetes of the Northern Gulf of Mexico. Vol. I. Chapter 2. Final*

- Report to the Minerals Management Service, contract 14-12-001-29091. Barry A. Vittor & Associates, Inc., Mobile, Alabama, pp. 2.1-2.53.
- Glasby, C.J., Hutchings, P.A., Fauchald, K., Paxton, H., Rouse, G.W., Watson-Russell, C. y Wilson, R.S. (2000) Class Polychaeta. In: Beesley, P.L., Ross, G.J.B. y Glasby, C.J. (Eds.), *Polychaetes y Allies: The Southern Synthesis. Fauna of Australia. Vol. 4A Polychaeta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipuncula*. CSIRO Publishing, Melbourne xii pp. 1-296.
- González-Macías, M.C. (1997) *Análisis de la Comunidad Bentónica en una Chapopotera del Golfo de México y sus Relaciones con la Presencia Crónica de Hidrocarburos del Petróleo*. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 114 pp.
- Granados-Barba, A. (2001) *Los Poliquetos Bénticos de la Región Petrolera del Suroeste del Golfo de México: Estructura Comunitaria e Impacto Ambiental*. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 149 pp.
- Granados-Barba, A., Solís Weiss, V. (1998) Les Spionidae (Annelides, Polychètes) de la zone des puits pétroliers de la région méridionale du Golfe du Mexique. *Vie et Milieu*, 48 (2), 111-119.
- Granados-Barba, A., Solís-Weiss, V. y Tovar-Hernández, M.A. (2003) Distribution and diversity of the Syllidae (Annelida: Polychaeta) from the Mexican Gulf of the Mexico and Caribbean. *Hydrobiologia*, 496, 337-345.
- Gray, J.S. y Elliott, M. (2009) *Ecology of Marine Sediments*. Oxford University Press, 223 pp.
- Grube, A.E. (1872) Ueber ein para neue Anneliden aus der Familie der Spiodeen. *Schles gesellschaft fur vaterlandische cultur*, Breslau Jahresber, 50, 57-59.
- Grube, A.E. 1873. Ueber ein Paar neue Anneliden aus der Familie Spionideen, Jahresber. Schles. Gesells. Vaterl. Kultur, Breslau, 50.
- Hamilton, P. (1990) Deep currents in the Gulf of Mexico. *Journal of Physical Oceanography*, 20, 1087-1104.
- Harris, L.H., De León-González, J.A. y Salazar-Vallejo, S.I. (2009) *Morfología, Métodos, Clave para Familias y Clasificación*. In: De León-González J.A., Bastida-Zavala, J.R., Carrera-Parra, L.F., García-Garza, M.E., Peña-Rivera, A., Salazar-Vallejo, S.I. y Solís-Weiss, V. (Eds.), *Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México y América Tropical*. Universidad Autónoma de Nuevo León, México, pp. 3-32.
- Hartley, J.P. (1981) The family Paraonidae (Polychaeta) in British waters: A new species and new records with a key to species. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 61, 133-149.
- Hartman, O. (1957) Orbiniidae, Apistobranchidae, Paraonidae and Longosomatidae. *Allan Hancock Pacific Expedition*, 15, 211-393.
- Hernández-Alcántara, P. y Solís-Weiss, V. (2011) Distribution of the Polychaete assemblages on the continental shelf of the Northern Gulf of California, Eastern Pacific. *Italian Journal of Zoology*, 78 (S1), 280-289.
- Hernández-Arana, H.A., Rowden, A.A., Attrill, M.J., Warwick, R.M. y Gold-Bouchot, G. (2003) Large-scale environmental influences on the benthic macroinfauna of the southern Gulf of Mexico. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 58, 825-841.

- Hutchings, P. (1998) Biodiversity and functioning of polychaetes in benthic sediments. *Biodiversity and Conservation*, 7, 1133-1145.
- Imajima, M. (1973) Paraonidae (Polychaeta) from Japan. *Bulletin of the National Science Museum, Tokyo, Series A*, 16, 254-292.
- Jirkov, I.A. (2001) Polychaeta of the Arctic Ocean. *Polikhety severnogo Ledovitogo Okeana*. Moskva, Yanus-K, 1-632.
- Katzman, W. y Laubier, L. (1975) Paraonidae (Polychètes sédentaires) de l' Adriatique. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 79, 567-588.
- Lara-Lara, J.R., Arenas-fuentes, V., Bazán-Guzmán, C., Díaz-Castañedo, V., Escobar-Briones, E. García-Abad, M., Gaxiola-Castro, G., Robles-Jarero, G., Sosa-Ávalos, R., Soto-González, L.A., Tapia-García, M. y Valdés-Holguín, J.E. (2008) Los ecosistemas marinos. In: Soberón, J., Halffer, G. y Llorente-Bousquets, J. (Comp.), *Capital natural de México*, vol. 1: *Conocimiento actual de la biodiversidad*. Conabio, México, pp. 135-159.
- Laubier, L. y Ramos, J. (1974) Paraonidae (Polychètes sédentaires) de Méditerranée. *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle*, 3 (113), 1097-1148.
- López, E. (2008) Redescription of *Aricidea belgicae* (Fauvel, 1936), an Antarctic Paraonidae (Annelida: Polychaeta), with reassessment of its taxonomic status based on new material. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 121 (3), 297-307.
- Lovell, L.L. (2002) Paraonidae (Annelida: Polychaeta) from the Andaman Sea, Thailand. *Phuket Marine Biological Center Special Publication*, 24, 33-56.
- Magurran, A. E. (2004) *Measuring Biological Diversity*. Wiley-Blackwell, 264 pp.
- Margalef, R. (1974) *Ecología*. Editorial Omega, Barcelona, 951 pp.
- Maurer, D. y Leathem, W. (1981) Polychaete feeding guilds from Georges Bank, USA. *Marine Biology*, 62, 161-171.
- Melville, R. V. (1979) Opinion 1139 *Paraonis* Grube, 1873 (Polychaeta, Paraonidae): designation of a Type Species under the Plenary Powers. *Bulletin of Zoological Nomenclature*, 36, 114-118.
- Méndez-Ubach, M. N., Solís-Weiss, V. y Carranza-Edwards, A. (1986) La importancia de la granulometría en la distribución de organismos bentónicos. Estudio de Playas del Estado de Veracruz, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología Universidad Nacional Autónoma de México*, 13 (3), 45-56.
- Mesnil, F. (1897) Études de morphologie externe chez les Annelides II. Remarques complémentaires sur les Spionidiens. La famille nouvelle des Disomidiens. La place des Aonides (sencu Tauber, Levinsen). *Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique*, 30, 83-100.
- Miranda-Vázquez, L.A. (1993) *Estudio de las Comunidades de Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la Plataforma Continental Externa del Sur del Golfo de México*. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 148 pp.
- Monreal-Gómez, M. A., Salas-De León, D.A. y Gracia-Gasca, A. (2004) Golfo de México circulación y productividad. *Ciencias*, 76, 24-33.

- Olsgard, F., Somerfield, P.J. y Carr, M.R. (1997) Relationships between taxonomic resolution and data transformation in analyses of the macrobenthic community along an established pollution gradient. *Marine Ecology Progress Series*. 149, 173-181.
- Pérez-Mendoza, A.Y., Hernández-Alcántara, P. y Solís-Weiss V. (2003) Bathymetric distribution and diversity of deep water polychaetous annelids in the Sigsbee basin, northwestern Gulf of Mexico. *Hidrobiología*. 496, 361-370.
- Pielou, E.C. (1966) The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13, 131-144.
- Rabalais, N.N., Carney, R.S. y Escobar-Briones, E.G. (1999) Overview of continental shelf benthic communities of the Gulf of Mexico. In: Kumpf, H., Steidinger, K. y Sherman, K. (Eds.), *The Gulf of Mexico Large Marine Ecosystem: Assessment, Sustainability and Management*. Blackwell Science Inc., Malden, pp. 171-193.
- Rivero, M.A., Elías, R. y Vallarino, E.A. (2005) First survey of macroinfauna in the Mar del Plata Harbor (Argentina), and the use of polychaetes as pollution indicators. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 40 (2), 101-108.
- Rodríguez-Villanueva, L.V. (1993) *Los poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la plataforma continental interna del sur del Golfo de México. Abundancia, distribución y diversidad*. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 128 pp.
- Rojas-López, R. (2004) *Los anélidos Poliquetos Asociados a Sustratos Blandos de la Bahía de Campeche, Golfo de México*. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 89 pp.
- Rouse, G.W. y Fauchald, K. (1997) Cladistics and Polychaetes. *Zoologica Scripta*, 26 (2), 139-204.
- Rouse, G.W. y Pleijel, F. (2001) *Polychaetes*. Oxford University Press, Hong Kong, 354 pp.
- Ruíz-Rentería, F. y Merino-Ibarra M. (1989) Upwelling of the North coast of the Yucatan Peninsula. In: Chavez, E.A. (Ed.), *Proceedings of the Workshop Mexico-Australia on Marine Sciences*. CINVESTAV-IPN, Mexico, pp. 149-160.
- Salazar-Vallejo, S.I., De León-González, J.A., Salaices-Polanco, H. (1989) *Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México*. Monografías Universidad Autónoma de Baja California Sur, México 211 pp.
- Silva-López, G. y Abarca-Arenas, L.G. (2009) Distribución Geográfica de las Especies Animales. *Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana*. Vol. XXII No. 3. Disponible en: <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol22num3/articulos/distribucion/> (Acceso 30 Marzo 2015).
- Soberón Chávez, G., 1985. *Mecanismos de producción natural de las poblaciones de peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México: Variables físicas de interacción ecológica*. Tesis de Maestría. UACPyP-CCH. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 121 pp.
- Solís-Weiss, V., Hernández-Alcántara, P. y Solís, F. (2000) Muestreo del Bentos. In: Granados-Barba, A., Solís-Weiss, V. y Bernal-Ramírez, R. G. (Eds.), *Métodos de Muestreo en la*

- Investigación Oceanográfica*. Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 353-398.
- Strelzov, V.E. (1973) *Polychaete Worms of the Family Paraonidae Cerruti, 1909 (Polychaeta, Sedentaria)*, Oxonian Press, 211 pp.
- Toledo-Ocampo, A. (2005) Marco conceptual: caracterización ambiental del Golfo de México. In: Botello, A. V., Rendón-von Osten, J., Gold-Bouchot G. y Agraz-Hernández, C. (Eds.). *Golfo de México Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias, 2da Edición*. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Ecología, México, pp. 25-52.
- Tovar-Hernández, M.A. (2009) Sabellidae Latreille, 1825 In: De León-González J.A., Bastida-Zavala, J.R., Carrera-Parra, L.F., García-Garza, M.E., Peña-Rivera, A., Salazar-Vallejo, S.I. y Solís-Weiss, V. (Eds.), *Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México y América Tropical*. Universidad Autónoma de Nuevo León, México, pp. 489-520.
- Vidal, V.M., Vidal, F.V., Hernández, A.F., Meza, E. y Pérez-Molero, J.M. (1994) Baroclinic flows, transports, and kinematic properties in a cyclonic-anticyclonic-cyclonic ring triad in the Gulf of Mexico. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 99 (C4) 7571-7597.
- Vukovich, F.M. (1988) Loop current boundary variations. *Journal of Geophysical Research*, 93 (C12), 15585-15591.
- Warwick, R. M. y Clarke, K. R. (1995) New biodiversity measures reveal a decrease in taxonomic distinctness with increasing stress. *Marine Ecology Progress Series*, 129, 301-305.
- Webster, H.E. (1879) The Annelida Chaetopoda of the Virginian coast. Transactions Albany Institute New York, 9, 202-272.
- Wiseman, W.J., y Sturges, W. (1999) Physical oceanography of the Gulf of Mexico: Processes that regulate its biology. In: Kumpf, H., Steidinger, K. y Sherman, K. (Eds.), *The Gulf of Mexico large marine ecosystem: Assessment, sustainability, and management*. Blackwell Science, Malden, pp. 77-91.
- Yáñez Correa, A. 1971. Procesos costeros y sedimentos recientes de la plataforma continental al sur de la Bahía de Campeche. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 32 (2), 75-115.
- Yáñez-Arancibia, A. y Sánchez-Gil, P. (1986) *Los peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México*. Publicación Especial Instituto de Ciencias del Mar y Limnología Universidad Nacional Autónoma de México, México, 230 pp.
- Zhou, J. y Reuscher, M.G. (2013) Description of a new species of *Aricidea* (Polychaeta: Paraonidae) from Chinese Seas. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 126 (3), 276-283.



## Anexo

Tabla 1 Cambios en los ejemplares de la Colección Nacional de Poliquetos de LEBIM

Asignación taxonómica previa a la revisión						Asignación taxonómica posterior a la revisión
Especie	Estación	No. de ejemplares	Especie	Estación	No. de ejemplares	Especie
<i>A. philbinae</i>	D219	2	<i>A. longicirrata</i>	D220	1	<i>A. (Acmira) sp 5</i>
<i>A. simplex</i>	D220	2	<i>A. alisdairi</i>	D239	1	<i>A. (Aricidea) claudiae</i>
<i>C. furcatus</i>	D217	2				<i>Paradoneis sp 1</i>
<i>A. mirifica</i>	M408	1				<i>A. (Acmira) sp 4</i>
<i>A. alisdairi</i>	D256	1				<i>A. (Aricidea) fragilis</i>
<i>A. alisdairi</i>	D252	1	<i>A. nolani</i>	M345	1	<i>A. (Strelzovia) sp 3</i>
<i>A. finitima</i>	D219	6	<i>A. finitima</i>	D239	2	<i>A. (Aricidea) wassi</i>
<i>A. finitima</i>	D219	4				<i>A. (Acmira) sp 7</i>
<i>C. lyra</i>	M427	1	<i>C. lyra</i>	D273	2	<i>P. lyra guadalupensis</i>
<i>C. lyra</i>	D218	1	<i>C. lyra</i>	D289	1	<i>Paradoneis sp C</i>
<i>C. lyra</i>	D254	1				<i>Cirrophorus ca. furcatus</i>
<i>A. suecica</i>	D219	1	<i>A. suecica</i>	M451	2	INDETERMINABLE
<i>A. suecica</i>	D273	1				VACIO
<i>A. longicirrata</i>	D229	1				<i>A. (Acmira) sp E</i>
<i>A. alisdairi</i>	D220	3	<i>A. suecica</i>	D219	3	<i>A. (Aricidea) claudiae</i>
<i>A. nolani</i>	M334	1	<i>A. nolani</i>	M260	1	<i>A. (Strelzovia) sp C</i>
<i>A. finitima</i>	D233	1	<i>A. catherinae</i>	D220	5	<i>A. (Aricidea) wassi</i>
<i>C. lyra</i>	D112	1	<i>C. lyra</i>	D274	1	<i>P. lyra guadalupensis</i>
<i>C. lyra</i>	D265	1	<i>C. lyra</i>	M444	1	<i>Paradoneis sp 3</i>
<i>A. suecica</i>	D221	1	<i>A. suecica</i>	M451	1	<i>A. (Aricidea) claudiae</i>
<i>A. nolani</i>	M318	1	<i>A. nolani</i>	D249	2	<i>A. (Strelzovia) sp 3</i>
<i>A. catherinae</i>	D239	3	<i>A. catherinae</i>	D252	1	<i>A. (Aricidea) wassi</i>
<i>C. lyra</i>	M334	1				<i>P. lyra guadalupensis</i>
<i>C. lyra</i>	M410	1	<i>C. lyra</i>	M276	1	<i>Paradoneis sp 3</i>
<i>A. nolani</i>	M320	1	<i>A. nolani</i>	D274	1	<i>A. (Strelzovia) sp 3</i>
<i>A. catherinae</i>	D219	1				<i>A. (Aricidea) wassi</i>
<i>C. lyra</i>	M324	1	<i>C. lyra</i>	M412	2	<i>Paradoneis sp 3</i>
<i>A. nolani</i>	D260	2	<i>A. nolani</i>	D284	4	<i>A. (Strelzovia) sp 3</i>
<i>C. lyra</i>	D220	2				<i>Paradoneis sp 3</i>
<i>A. suecica</i>	D239	2	<i>A. suecica</i>	D114	1	<i>A. (Strelzovia) sp 3</i>
<i>A. suecica</i>	D219	2				<i>A. (Strelzovia) sp 3</i>
Total		50	Total		34	

Tabla 2. Parámetros ambientales y biológicos de las 173 estaciones. Textura según porcentaje 1: arena, 2 arena lodosa, 3 lodo y 4 lodo arenoso.

EST	LATTITUD N	LONGITUD W	PROF m	TEMP °C	SALINIDAD UPS	LODO %	ARENA %	GRAVA %	textura segun porcentaje
D102	19.30	-91.82	30.3	27	37.2	99.25	0.71	0.04	3
D103	19.43	-92.18	47.9	26.9	35.112	99.57	0.43	0	3
D104	19.43	-92.39	100.8	X	X	99.68	0.32	0	3
D105	19.57	-92.22	73.6	X	X	99.29	0.71	0	3
D106	19.44	-91.15	19.2	X	X	X	X	X	4
D108	19.74	-92.19	99	21.93	36.5	99.52	0.48	0	3
D109	19.74	-91.20	92.6	21	36.45	98.74	1.24	0.02	3
D112	20.16	-92.10	72.5	X	X	X	X	X	3
D114	20.17	-92.17	141	X	X	X	X	X	3
D116	19.74	-92.02	71	24.08	36.42	99.79	0.21	0	3
D117	20.19	-92.12	100	X	X	X	X	X	3
D120	20.19	-92.12	98.3	X	X	X	X	X	3
D121	19.57	-92.10	65	27	36.29	83.991	16.009	X	4
D122	19.39	-91.35	73	24	36.6	99.8	0.2	0	3
D124	19.58	-92.08	62.5	X	X	99.455	0.545	X	3
D125	19.30	-91.97	30.1	X	X	X	X	X	3
D127	19.60	-92.23	71	24.1	36.389	99.66	0.34	0	3
D128	19.75	-91.88	61.5	X	X	97.988	2.012	X	3
D132	21.37	-91.63	49	28.04	36.81	0.5	99.5	X	1
D134	21.28	-97.06	65.5	X	X	X	X	X	4
D140	21.22	-91.37	28	27.62	36.79	2.254	97.746	X	1
D147	21.56	-97.25	49.8	X	X	X	X	X	2
D150	21.35	-91.90	52.1	X	X	X	X	X	2
D151	21.83	-90.27	42.3	X	X	X	X	X	1
D153	19.07	-91.70	16.5	23.41	37.241	98.72	1.28	0	3
D154	19.20	-92.43	45.8	26	37.32	98.95	1.05	0	3
D158	19.14	-92.70	102.1	X	X	99.629	0.371	X	3
D162	19.07	-91.70	15.8	24.52	37.062	98.08	1.92	0	3
D172	18.92	-92.60	30.4	27.83	36.17	94.043	5.957	X	3
D182	18.74	-92.95	26	27.48	36.19	83.99	16.01	0	4
D184	18.36	-94.07	31	27.02	35.88	1.88	97.16	0.96	1
D201	18.66	-93.26	28	27.08	36.16	1.39	97.07	1.54	1
D202	18.79	-92.27	16.1	26.35	34.899	96.94	2.9	0.16	3
D204	18.50	-93.61	29	27.18	36.14	82.44	17.53	0.03	4
D206	18.83	-91.97	15.3	27	35.99	99.436	0.564	X	3
D213	18.88	-91.98	16.8	X	X	X	X	X	3
D214	18.57	-93.46	27	27.19	35.98	1.3	86.76	11.94	1
D215	19.20	-92.19	28.9	X	X	X	X	X	3
D216	19.23	-92.15	29.9	28	36.15	98.788	1.212	X	3
D217	18.41	-93.75	28	27.09	35.96	0.86	67.06	32.08	1
D218	18.35	-93.93	30	27.49	35.95	70.78	29.22	0	4
D219	18.96	-91.79	16	X	X	92.831	7.169	X	3
D220	18.94	-91.78	16.2	X	X	X	X	X	3
D221	18.99	-92.86	75	31	29.42	99.446	0.554	X	3
D224	18.68	-92.74	13	27.37	35.71	93.95	6.05	0	3
D229	19.08	-91.56	16.7	23.24	37.447	73.02	26.56	0.42	4
D230	19.05	-91.52	15.9	27.54	36.94	79.245	20.755	X	4
D231	19.03	-92.03	49.1	X	X	X	X	X	3
D232	18.83	-92.41	34	28	36.08	97.735	2.265	X	3
D233	18.82	-92.27	16.8	23	36.4	99.02	0.98	0	3
D234	18.84	-91.93	16.5	X	X	99.13	0.87	0	3
D236	19.10	-92.38	32.5	26.82	30.866	99.68	0.32	0	3
D237	22.34	-89.69	48.2	X	X	0.249	99.751	X	1
D238	21.47	-91.81	50.2	X	X	X	X	X	2
D239	21.27	-91.51	44	27.62	36.79	2.254	97.746	X	1
D246	18.78	-92.23	15	27	35.91	97.735	2.265	X	3
D248	21.62	-97.14	144.7	16.2	37.496	99.56	0.44	0	3
D251	20.19	-92.19	141.4	X	X	X	X	X	3
D252	19.27	-91.89	27	27.85	35.44	98.56	1.3	0.14	3

EST	LATTITUD N	LONGITUD W	PROF m	TEMP °C	SALINIDAD UPS	LODO %	ARENA %	GRAVA %	textura segun porcentaje
M318	21.53	-91.85	51.3	27.85	36.72	26.826	73.174	X	2
M319	19.37	-92.74	202.4	X	X	98.912	1.088	X	3
M320	19.99	-92.20	188	16.34	36.15	99.06	0.7	0.24	3
M324	20.53	-96.96	31.9	26.6	36.929	50.42	49.46	0.12	4
M327	19.49	-92.05	46	27.57	36.49	99.3	0.7	0	3
M329	20.03	-91.70	41	#	#	#	#	X	4
M330	19.41	-92.21	40.5	#	#	#	#	#	3
M331	19.31	-92.48	101.2	22	36.6	99.63	0.37	0	3
M332	19.32	-92.50	100	21.13	36.515	99.41	0.59	0	3
M334	19.68	-92.30	107.5	20.23	36.39	86.72	12.85	0.43	4
M335	20.59	-96.83	56	27.04	37.681	65.82	34.16	0.02	4
M337	20.05	-92.15	114	23	37.6	99.48	0.52	0	3
M338	19.53	-92.58	154	17.55	36.289	99.58	0.42	0	3
M342	20.59	-96.87	50.8	#	#	#	#	#	4
M343	20.71	-91.74	43.4	X	X	#	#	X	4
M345	20.75	-96.81	99.2	#	#	#	#	#	4
M347	19.50	-92.31	103.8	X	X	99.041	0.959	X	3
M348	20.06	-92.15	125	18.75	36.375	99.61	0.39	0	3
M352	21.62	-97.14	105	#	#	#	#	#	2
M353	22.50	-90.50	109	22.59	36.48	26.812	73.188	X	2
M355	21.41	-90.76	30.8	32.26	22	2.133	97.867	X	1
M356	22.11	-89.68	50	X	X	#	#	X	1
M358	19.26	-92.12	31	26.86	35.94	99.52	0.48	0	3
M401	19.26	-92.47	76.9	23.62	36.7	98.8	0.2	0	3
M402	21.98	-89.69	45	#	36.54	#	#	X	1
M405	22.25	-89.69	46	26.6	36.4	0.887	99.113	X	1
M406	22.25	-90.42	47.8	26.3	36.49	3.464	96.536	X	1
M407	20.82	-91.87	49.1	27	36.44	69.45	30.55	X	4
M408	19.51	-91.22	23	27.75	36.89	78.296	21.704	X	4
M410	21.94	-91.23	53	27.76	36.74	17.737	82.263	X	2
M412	19.30	-91.82	30.8	24.07	36.884	98.92	0.5	0.58	3
M413	20.06	-92.15	150	18	36.3	99.29	0.71	0	3
M415	20.90	-97.18	28.4	26.46	36.998	47.49	52.42	0.1	2
M419	20.90	-92.00	52.6	17.38	38.78	78.044	21.956	X	4
M420	20.10	-92.07	102.4	X	X	#	#	X	3
M422	20.12	-91.80	44	28	36.57	85.66	14.34	X	4
M423	20.94	-97.18	30.3	#	#	#	#	#	2
M424	19.57	-91.93	55	27.55	36.43	97.74	2.26	0	3
M425	20.97	-91.07	28	28	36.54	11.2	88.8	X	2
M427	20.13	-91.80	45	X	X	83.065	16.935	X	4
M431	19.54	-92.57	150.8	#	#	85.84	13.95	0.22	4
M432	20.98	-92.14	54	17.38	38.78	78.044	21.956	X	4
M434	19.72	-91.76	42.4	#	#	#	#	#	3
M435	21.00	-92.31	64.3	X	X	#	#	X	4
M437	20.14	-92.06	71	22.98	36.5	92.2	7.8	0	3
M441	19.73	-92.02	73.4	26	37.3	98.13	1.87	0	3
M442	19.28	-92.73	150.3	X	X	#	#	X	3
M443	21.00	-97.01	58.8	26.99	37.407	88.65	11.35	0	4
M444	21.05	-91.17	31.8	27.51	36.76	19.864	80.136	X	2
M451	21.99	-97.32	119.5	16.87	37.534	97.53	2.47	0	3
M452	19.27	-92.47	78.5	26	37.32	98.95	1.05	0	3
M454	21.11	-92.06	54.2	X	X	#	#	X	4
M455	21.13	-91.29	35.3	30.72	34.44	32.638	67.362	X	2
M456	19.27	-92.47	73	22.91	36.44	99.93	0.07	0	3

EST	LATTITUD N	LONGITUD W	PLATAFORMA	H' (log2)	$\Delta^*$	Abundancias	Abundancias Estandarizadas	Riqueza específica
D102	19.30	-91.82	1	1.00	100.00	2	0.13	2
D103	19.43	-92.18	1	0.00	0.00	1	0.06	1
D104	19.43	-92.39	3	0.00	0.00	2	0.13	1
D105	19.57	-92.22	2	0.00	0.00	4	0.25	1
D106	19.44	-91.15	1	0.00	0.00	49	3.11	1
D108	19.74	-92.19	2	0.00	0.00	3	0.19	1
D109	19.74	-91.20	2	1.92	94.87	6	0.38	4
D112	20.16	-92.10	2	0.26	100.00	23	1.46	2
D114	20.17	-92.17	3	1.00	100.00	2	0.13	2
D116	19.74	-92.02	2	0.00	0.00	2	0.13	1
D117	20.19	-92.12	2	1.00	100.00	2	0.13	2
D120	20.19	-92.12	2	0.00	0.00	1	0.06	1
D121	19.57	-92.10	2	0.00	0.00	2	0.13	1
D122	19.39	-91.35	2	0.00	0.00	1	0.06	1
D124	19.58	-92.08	2	0.86	100.00	7	0.44	2
D125	19.30	-91.97	1	0.59	66.67	7	0.44	2
D127	19.60	-92.23	2	0.44	100.00	11	0.70	2
D128	19.75	-91.88	2	0.00	0.00	3	0.19	1
D132	21.37	-91.63	1	0.92	100.00	3	0.19	2
D134	21.28	-97.06	2	1.36	54.02	10	0.64	3
D140	21.22	-91.37	1	1.50	73.33	4	0.25	3
D147	21.56	-97.25	1	1.58	77.78	3	0.19	3
D150	21.35	-91.90	2	2.47	72.57	14	0.89	6
D151	21.83	-90.27	1	0.00	0.00	1	0.06	1
D153	19.07	-91.70	1	0.00	0.00	8	0.51	1
D154	19.20	-92.43	1	0.00	0.00	2	0.13	1
D158	19.14	-92.70	3	0.92	100.00	6	0.38	2
D162	19.07	-91.70	1	0.92	33.33	3	0.19	2
D172	18.92	-92.60	1	0.72	100.00	5	0.32	2
D182	18.74	-92.95	1	0.97	100.00	5	0.32	2
D184	18.36	-94.07	1	0.00	0.00	1	0.06	1
D201	18.66	-93.26	1	0.59	100.00	7	0.44	2
D202	18.79	-92.27	1	0.00	0.00	1	0.06	1
D204	18.50	-93.61	1	1.91	91.30	8	0.51	4
D206	18.83	-91.97	1	0.00	0.00	3	0.19	1
D213	18.88	-91.98	1	1.66	97.78	14	0.89	4
D214	18.57	-93.46	1	1.00	100.00	2	0.13	2
D215	19.20	-92.19	1	0.00	0.00	1	0.06	1
D216	19.23	-92.15	1	0.00	0.00	2	0.13	1
D217	18.41	-93.75	1	0.92	100.00	3	0.19	2
D218	18.35	-93.93	1	0.81	66.67	4	0.25	2
D219	18.96	-91.79	1	0.00	0.00	3	0.19	1
D220	18.94	-91.78	1	2.22	59.26	14	0.89	6
D221	18.99	-92.86	2	1.00	33.33	2	0.13	2
D224	18.68	-92.74	1	0.00	0.00	3	0.19	1
D229	19.08	-91.56	1	1.28	79.01	11	0.70	4
D230	19.05	-91.52	1	0.00	0.00	1	0.06	1
D231	19.03	-92.03	1	1.00	100.00	2	0.13	2
D232	18.83	-92.41	1	1.00	33.33	4	0.25	2
D233	18.82	-92.27	1	1.58	77.78	3	0.19	3
D234	18.84	-91.93	1	1.00	100.00	2	0.13	2
D236	19.10	-92.38	1	0.00	0.00	1	0.06	1
D237	22.34	-89.69	1	2.53	93.10	21	1.33	8
D238	21.47	-91.81	2	0.00	0.00	1	0.06	1
D239	21.27	-91.51	1	1.37	85.71	5	0.32	3
D246	18.78	-92.23	1	1.00	100.00	2	0.13	2
D248	21.62	-97.14	3	0.00	0.00	1	0.06	1
D251	20.19	-92.19	3	0.00	0.00	1	0.06	1
D252	19.27	-91.89	1	0.00	0.00	1	0.06	1

EST	LATTITUD N	LONGITUD W	PLATAFORMA	H' (log2)	$\Delta^*$	Abundancias	Abundancias Estandarizadas	Riqueza especifica
D254	22.35	-89.69	1	1.10	58.97	11	0.70	3
D255	21.98	-91.45	1	0.00	0.00	2	0.13	1
D256	19.06	-92.65	2	1.92	100.00	6	0.38	4
D258	19.40	-92.36	2	0.00	0.00	1	0.06	1
D260	22.03	-91.28	1	3.00	85.35	146	9.28	16
D261	22.41	-97.72	1	0.92	66.67	3	0.19	2
D264	22.08	-90.37	2	0.00	0.00	2	0.13	1
D265	22.41	-97.68	1	2.50	50.00	8	0.51	6
D272	19.76	-91.89	2	0.86	100.00	7	0.44	2
D273	19.62	-92.13	2	0.65	33.33	6	0.38	2
D274	19.76	-91.47	1	0.00	0.00	1	0.06	1
D275	19.54	-92.24	2	1.00	100.00	2	0.13	2
D284	19.52	-92.58	3	1.00	100.00	2	0.13	2
D288	19.33	-91.83	1	1.00	100.00	2	0.13	2
D289	19.78	-92.18	3	0.00	0.00	3	0.19	1
M165	22.44	-90.46	2	0.00	0.00	1	0.06	1
M175	19.44	-92.38	2	0.00	0.00	1	0.06	1
M181	21.84	-91.11	2	1.84	90.20	7	0.44	4
M182	20.19	-92.17	3	1.00	100.00	2	0.13	2
M183	19.62	-92.13	2	0.00	0.00	8	0.51	1
M186	22.48	-97.56	2	0.00	0.00	2	0.13	1
M204	18.93	-92.58	1	1.53	100.00	18	1.14	3
M205	21.91	-97.55	1	0.00	0.00	1	0.06	1
M206	18.84	-92.81	1	0.00	0.00	1	0.06	1
M207	21.70	-89.69	1	0.00	0.00	3	0.19	1
M208	18.92	-92.84	2	1.06	100.00	8	0.51	3
M209	18.79	-92.24	1	0.00	0.00	1	0.06	1
M218	21.83	-91.12	1	1.21	76.58	263	16.71	9
M220	19.62	-92.13	2	0.72	100.00	5	0.32	2
M221	20.25	-91.08	1	0.00	0.00	7	0.44	1
M232	19.78	-92.34	3	0.00	0.00	2	0.13	1
M238	19.55	-92.35	3	0.00	0.00	1	0.06	1
M242	21.29	-97.23	1	0.00	0.00	1	0.06	1
M247	19.53	-92.25	2	1.37	71.43	5	0.32	3
M248	19.78	-92.18	3	0.00	0.00	1	0.06	1
M249	19.56	-91.92	2	0.00	0.00	4	0.25	1
M250	19.80	-92.19	3	0.00	0.00	1	0.06	1
M251	20.26	-96.73	1	0.00	0.00	1	0.06	1
M252	19.85	-91.55	1	1.16	70.65	31	1.97	3
M253	19.63	-91.81	1	2.70	91.62	22	1.40	8
M254	19.35	-91.66	1	0.92	100.00	3	0.19	2
M255	19.63	-91.81	1	0.00	0.00	1	0.06	1
M257	20.27	-96.74	1	0.00	0.00	1	0.06	1
M260	20.30	-91.97	1	2.61	92.94	17	1.08	7
M261	19.32	-92.51	3	1.00	100.00	2	0.13	2
M262	19.88	-92.24	3	1.00	66.67	2	0.13	2
M267	20.31	-96.69	2	0.65	33.33	6	0.38	2
M268	20.32	-96.68	2	0.00	0.00	9	0.57	1
M276	19.45	-92.41	2	0.00	0.00	1	0.06	1
M277	19.89	-92.08	3	1.50	86.67	4	0.25	3
M278	19.65	-92.44	3	0.00	0.00	1	0.06	1
M301	19.24	-92.15	1	0.00	0.00	1	0.06	1
M302	21.60	-97.23	1	0.00	0.00	1	0.06	1
M304	19.12	-91.55	1	0.00	0.00	2	0.13	1
M305	19.12	-91.56	1	1.53	87.25	21	1.33	5
M311	22.10	-91.35	1	3.01	73.33	21	1.33	9
M312	21.74	-91.02	1	0.78	70.38	67	4.26	4
M313	19.91	-92.21	3	0.00	0.00	1	0.06	1
M314	19.93	-91.63	1	1.52	77.05	24	1.52	6
M317	19.68	-92.31	2	0.00	0.00	1	0.06	1

EST	LATTITUD N	LONGITUD W	PLATAFORMA	H' (log2)	$\Delta^*$	Abundancias	Abundancias Estandarizadas	Riqueza específica
M318	21.53	-91.85	2	2.00	100.00	4	0.25	4
M319	19.37	-92.74	3	1.79	94.44	6	0.38	4
M320	19.99	-92.20	3	0.00	0.00	1	0.06	1
M324	20.53	-96.96	1	1.00	66.67	2	0.13	2
M327	19.49	-92.05	1	0.92	66.67	3	0.19	2
M329	20.03	-91.70	1	0.00	0.00	1	0.06	1
M330	19.41	-92.21	1	1.00	100.00	2	0.13	2
M331	19.31	-92.48	3	0.00	0.00	2	0.13	1
M332	19.32	-92.50	2	0.00	0.00	2	0.13	1
M334	19.68	-92.30	3	0.00	0.00	1	0.06	1
M335	20.59	-96.83	2	0.00	0.00	2	0.13	1
M337	20.05	-92.15	3	0.00	0.00	3	0.19	1
M338	19.53	-92.58	3	0.92	100.00	3	0.19	2
M342	20.59	-96.87	2	0.54	66.67	16	1.02	2
M343	20.71	-91.74	1	1.72	100.00	10	0.64	4
M345	20.75	-96.81	2	0.00	0.00	2	0.13	1
M347	19.50	-92.31	3	0.00	0.00	2	0.13	1
M348	20.06	-92.15	3	1.00	100.00	2	0.13	2
M352	21.62	-97.14	3	0.92	66.67	3	0.19	2
M353	22.50	-90.50	3	0.00	0.00	1	0.06	1
M355	21.41	-90.76	1	0.50	100.00	9	0.57	2
M356	22.11	-89.68	1	2.16	97.22	8	0.51	5
M358	19.26	-92.12	1	0.00	0.00	1	0.06	1
M401	19.26	-92.47	2	0.00	0.00	6	0.38	1
M402	21.98	-89.69	1	3.06	80.95	17	1.08	9
M405	22.25	-89.69	1	1.37	52.38	5	0.32	3
M406	22.25	-90.42	1	2.23	64.75	15	0.95	5
M407	20.82	-91.87	1	3.23	88.71	36	2.29	12
M408	19.51	-91.22	1	1.66	74.67	9	0.57	4
M410	21.94	-91.23	2	3.46	76.04	122	7.75	15
M412	19.30	-91.82	1	0.00	0.00	1	0.06	1
M413	20.06	-92.15	3	0.00	0.00	1	0.06	1
M415	20.90	-97.18	1	0.00	0.00	1	0.06	1
M419	20.90	-92.00	2	1.47	100.00	15	0.95	4
M420	20.10	-92.07	3	1.00	33.33	2	0.13	2
M422	20.12	-91.80	1	0.00	0.00	3	0.19	1
M423	20.94	-97.18	1	0.00	0.00	1	0.06	1
M424	19.57	-91.93	2	1.52	91.67	5	0.32	3
M425	20.97	-91.07	1	0.81	66.67	4	0.25	2
M427	20.13	-91.80	1	2.40	80.86	16	1.02	6
M431	19.54	-92.57	3	0.81	100.00	4	0.25	2
M432	20.98	-92.14	2	0.00	0.00	1	0.06	1
M434	19.72	-91.76	1	0.92	33.33	3	0.19	2
M435	21.00	-92.31	2	2.35	83.33	17	1.08	6
M437	20.14	-92.06	2	1.50	53.33	4	0.25	3
M441	19.73	-92.02	2	0.00	0.00	1	0.06	1
M442	19.28	-92.73	3	0.92	100.00	3	0.19	2
M443	21.00	-97.01	2	0.00	0.00	3	0.19	1
M444	21.05	-91.17	1	1.14	66.08	17	1.08	4
M451	21.99	-97.32	3	0.00	0.00	1	0.06	1
M452	19.27	-92.47	2	1.28	98.17	18	1.14	4
M454	21.11	-92.06	2	2.24	75.44	7	0.44	5
M455	21.13	-91.29	1	2.30	60.62	43	2.73	8
M456	19.27	-92.47	2	1.92	74.36	6	0.38	4