



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**INSTITUTO DE BIOLOGÍA**

**ECOLOGÍA DE HELMINTOS PARÁSITOS  
DE PECES MARINOS DE ALVARADO,  
VERACRUZ, MÉXICO**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE  
DOCTOR EN CIENCIAS  
PRESENTA  
JESÚS MONTOYA MENDOZA**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. GUILLERMO SALGADO MALDONADO**

**MÉXICO, D.F.**

**JULIO, 2009**



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.

**Dr. Isidro Ávila Martínez**  
**Director General de Administración Escolar, UNAM**

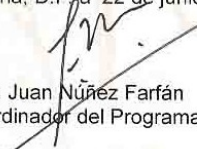
*Presente*

Me permito informar a usted que en la reunión ordinaria del Comité Académico del Posgrado en Ciencias Biológicas, celebrada el día 18 de mayo de 2009, se aprobó el siguiente jurado para el examen de grado de **DOCTOR EN CIENCIAS** del alumno **MONTOYA MENDOZA JESUS** con número de cuenta **79047753** con la tesis titulada: "**Ecología de helmintos parásitos de peces marinos de Alvarado, Veracruz, México**", realizada bajo la dirección del **DR. GUILLERMO SALGADO MALDONADO**:

Presidente:	DR. RAFAEL LAMOTHE ARGUMENTO
Vocal:	DR. FERNANDO ALVAREZ NOGUERA
Vocal:	DRA. GABRIELA VAZQUEZ HURTADO
Vocal:	DR. ALFONSO LUGO VAZQUEZ
Secretario:	DR. GUILLERMO SALGADO MALDONADO
Suplente:	DR. MARIO ENRIQUE FAVILA CASTILLO
Suplente	DRA. MA. ANA FERNANDEZ ALAMO

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

**Atentamente**  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cd. Universitaria, D.F. a 22 de junio de 2009.

  
Dr. Juan Núñez Farfán  
Coordinador del Programa

## **AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES**

Al Posgrado en Ciencias Biológicas e Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, por brindar el Doctorado en Ciencias Biológicas.

Al Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT-México), por otorgar la beca de estudios de doctorado No. 188620.

A la Dirección General de Estudios de Posgrado (DEGP) y Programa de Becas Para el Estudio de Posgrado en la UNAM, por otorgar beca complementaria de estudios de doctorado para el período 2005-2008.

Este trabajo de tesis fue financiado por el proyecto SEP CONACyT 2004-C01-47339/A-1 GSM.

Al Comité Tutorial: Dra. María Ana Fernández Álamos, Dr. Fernando Álvarez Noguera y Dr. Guillermo Salgado Maldonado (tutor principal), quienes por sus constantes y acertados comentarios, y sugerencias enriquecieron de forma importante mi trabajo y desarrollo personal durante ocho tutorales.

A Samantha y Raúl  
Los motores de mi vida

A Juana María Ruiz Ramírez  
Es tu regalo

## **AGRADECIMIENTOS PERSONALES**

A mi tutor, Guillermo Salgado Maldonado, por apoyar cada fase de mi proyecto de doctorado y entrenamientos en el Laboratorio de Helminología, Instituto de Biología, UNAM. También por la profundidad en la revisión de cada manuscrito y por haber fomentado en mí la cultura de la Ciencia.

Al sínodo revisor de este trabajo: Dr. Marcos Rafael Lamothe y Argumedo, Dr. Guillermo Salgado Maldonado, Dr. Fernando Álvarez Noguera, Dr. Alfonso Lugo Vázquez, Dra. Gabriela Vázquez Hurtado, Dr. Mario Enrique Favila Castillo y Dra. María Ana Fernández Álamos, por la revisión y valiosas sugerencias al manuscrito.

Al sínodo de examen de candidatura: Dr. Rafael Lamothe y Argumedo, Dr. Alfonso Lugo Vázquez, Dr. Luis Zambrano González, Dra. Gabriela Vázquez Hurtado, Dr. Fernando Álvarez Noguera, por sus preguntas, comentarios y críticas que me impulsaron a crecer como persona y estudiante del doctorado.

Al Instituto de Biología, UNAM, por toda su infraestructura académica, científica y administrativa que propiciaron mi desarrollo integral como alumno del Posgrado.

Al Dr. Marcos Rafael Lamothe y Argumedo, Curador de la Colección Nacional de Helminos (CNHE), por facilitar los especímenes y banco bibliográfico que permitieron el buen desarrollo del proyecto.

A M. en C. Luis García Prieto y M. en C. David Osorio Sarabia, del Laboratorio de Helminología, Instituto de Biología, UNAM, por su amistad, constantes asesoría y apoyo bibliográfico.

Al Dr. Mario Enrique Favila Castillo y Dr. Alfonso Díaz Rojas por la estancia de entrenamiento en el laboratorio de Ecología Química y Evolución de Sistemas en el Depto. de Biodiversidad y Ecología animal del Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Ver., y a sus alumnos que propiciaron el mejor ambiente de trabajo durante mi estancia.

A la Dra. Dra. Gabriela Vázquez Hurtado del Depto. de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Ver., por la asesoría y sus comentarios que me favorecieron para concluir adecuadamente este proyecto de investigación.

A mi esposa Juana María Ruiz Ramírez, quien con su aliento constante me animo a iniciar y terminar el doctorado. Juany, es el regalo más caro que te hallas regalado.

A mis colegas, M. en C. Carlos Mendoza Palmero y M. en C. Mirza P. Ortega Olivares, quienes me acompañaron de forma constante en el trabajo de campo y de laboratorio, sin ustedes no hubiese sido posible este proyecto.

A M. en C. Rafael Chávez López (Lab. Ecología, FES-Iztacala, UNAM), Dr. Juan Manuel Caspeta Mandujano (Lab. Parasitología, UAEM), Dr. Raúl Pineda López (Lab. Helminología, UAQ), por su contribución al evaluar las actividades académicas complementarias del Doctorado.

A mis compañeros y amigos del Laboratorio de Helmintología en el Instituto de Biología, M. en C. Guillermina Cabañas Carranza, Biol. María Guadalupe Lara Figueroa, M. en C. Ana Lucía Sereno Uribe, M. en C. Andrés Martínez Aquino, Dra. Petra Sánchez Nava, M. en C. Oscar Méndez, en cuyo ambiente de camaradería se desarrolló buena parte de este proyecto, a todos ustedes les agradezco profundamente su participación.

Al Biol. Carlos Bedia (FES-Iztacala) y Biol. Froyland Sánchez (ITBOCA) por las facilidades de material y equipo de laboratorio que permitieron el buen desarrollo del proyecto.

A los equipos de pescadores de Don Gerónimo y Don Rey, de las comunidades de Playas Las Barrancas y Playa Zapote de Alvarado, Veracruz, quienes me permitieron pescar con ellos y me proporcionaron los peces vivos, que fueron la base del trabajo de campo.

A la Señora Amparo Ramírez Palma (Q.E.P.D.) y José Luis Corro Catana, por decirnos dónde estaban los parásitos en “jureles” y “cojinudas”.

Un agradecimiento especial a Grisi, Norma y Marisol, por asistir a mi esposa e hija en los días y noches de ausencias durante mis estudios de doctorado.

A la familia Montoya Mendoza y Corro Ramírez, especialmente a Lic. Liliana Montoya Mendoza y a los amigos de siempre.

## CONTENIDO

Jurado	ii
Agradecimientos Institucionales	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos Personales	v
Contenido	vii
Índice de figuras	viii
Índice de tablas	ix
Resumen	x
Abstract	xii
Introducción	1
Antecedentes	3
Objetivos	4
Material y Métodos	5
Área de estudio	12
Resultados	13
Inventario de Helmintos	14
Comentarios taxonómicos	29
Comunidad de helmintos	47
Descripción de comunidades de helmintos parásitos de Carangidae y Sciaenidae.	47
Riqueza	47
Estructura de la comunidad de helmintos	55
Correlación entre la riqueza y la abundancia de helmintos con la talla y el sexo de los hospederos	57
Tipo de alimentación del hospedero y composición de la comunidad de helmintos	58
Complementariedad entre componentes de comunidades	62
Componentes de comunidad	63
Infracomunidades	63
Análisis latitudinal de riqueza y abundancia de especies	64
Discusión	72
Conclusiones	78
Literatura citada	81
Anexo I	97
Anexo II	100
Anexo III	103
Apéndice Ia, Ib,	109



## ÍNDICE DE FIGURAS

Título	Pág.
Figura 1.- Ubicación del área de estudio.	6
Figura 2.- Proporción por grupo taxonómico de helmintos parásitos en 10 especies de carángidos y en 5 especies de sciánidos de Alvarado, Veracruz.	16
Figura 3.- Curvas de acumulación de especies de helmintos en donde se alcanzó la asíntota con el número de peces examinados ( $b < 0.1$ ), para cinco componentes de comunidad de helmintos parásitos de peces hospederos de las familia Carangidae y Scianidae de Alvarado, Veracruz, México.	48
Figura 4.- Curvas de acumulación de especies de helmintos en donde se alcanzó la asíntota con el número de peces examinados ( $b > 0.1$ ), para componentes de comunidad de helmintos parásitos de peces hospederos de las familia Carangidae y Scianidae de Alvarado, Veracruz, México.	54
Figura 5.- Curvas de rango-abundancia que se ajustaron al modelo vara-partida para siete componentes de comunidad de helmintos parásitos de carángidos y sciánidos de Alvarado, Veracruz, México.	56
Figura 6.- Curvas de rango-abundancia que se ajustaron al modelo log-normal para cinco componentes de comunidad de helmintos parásitos de carángidos y sciánidos de Alvarado, Veracruz, México.	56
Figura 7.- Complementariedad entre comunidades de helmintos parásitos de carángidos y sciánidos de Alvarado, Ver.	62
Figura 8.- Riqueza de helmintos endoparásitos de hospederos carángidos y sciánidos de la latitud norte de la costa oeste del Atlántico.	65
Figura 9.- Riqueza de helmintos endoparásitos de especies de peces marinos de litorales del Continente Americano (modificado de Rohde y Heap, 1998).	65
Figura 10.- Polígono de riqueza y abundancia para helmintos gastrointestinales de peces marinos, peces dulceacuícolas, aves y mamíferos (modificado de Holmes, 1990).	68
Figura 11.- Patrón latitudinal de riqueza de monogéneos para peces marinos de diferentes latitudes del Atlántico (modificado de Rohde, 1986).	70
Figura 12.- Riqueza de monogéneos de 115 especies de peces marinos (modificado de Rohde y Heap, 1998).	71

## ÍNDICE DE TABLAS

Título	Pág.
Tabla 1.- Morfometría de hospederos examinados de la Familia Carangidae y Sciaenidae de Alvarado, Veracruz.	14
Tabla 2.- Número de ejemplares de carángidos y sciánidos recolectados y examinados por temporada de Playa Las Barrancas y Arrecife El Cabezo, Alvarado, Veracruz.	15
Tabla 3.- Inventario de helmintos parásitos de peces marinos de la Familia Carangidae y Sciaenidae de Playa Las Barrancas y Arrecife El Cabezo, Alvarado, Veracruz. México.	17
Tabla 4.- Comunidad de helmintos parásitos de 7 especies de Carangidae de Alvarado, Veracruz, México, examinadas entre 2004 y 2007.	49
Tabla 5.- Comunidad de helmintos parásitos de 5 especies de Sciaenidae de Alvarado, Veracruz, México, examinadas entre 2005 y 2007.	52
Tabla 6.- Riqueza de especies registradas y estimadas por el modelo de Clench y mediante estimadores no paramétricos para comunidades de helmintos parásitos de carángidos y sciánidos de Alvarado, Ver.	54
Tabla 7.- Ajuste a los modelos de distribución de especies para la abundancia relativa de las especies de helmintos parásitos encontrados en peces hospederos de las familias Carangidae y Sciaenidae de Alvarado, Veracruz, México.	55
TABLA 8.- Correlación de longitud total con riqueza y abundancia en componentes de comunidades de helmintos parásitos de hospederos de la familia Carangidae y Sciaenidae de Alvarado, Veracruz, México.	57
TABLA 9.- Riqueza y abundancia de las infracomunidades de helmintos parásitos gastrointestinales de hospederos de la Familia Carangidae y Sciaenidae de Alvarado, Ver.	58
Tabla 10.- Helmintos que ingresan al hospedero mediante el alimento en 7 especies de Carangidae de Alvarado, Veracruz, México, examinadas ente 2004 y 2007.	60
Tabla 11.- Helmintos que ingresan al hospedero mediante el alimento en 6 especies de Sciaenidae de Alvarado, Veracruz, México, examinadas ente 2005 y 2007.	61
Tabla 12.- Parámetros descriptivos de componentes de comunidad de siete especies de carángidos y cinco de sciánidos de la costa de Veracruz, México.	66
Tabla 13.- Parámetros descriptivos de Infracomunidades para siete especies de carángidos y cinco de sciánidos de la costa de Veracruz, México.	67
Tabla 14.- Diversidad de comunidades de helmintos parásitos de peces dulceacuícolas y marinos de México.	68
Tabla 15.- Diversidad de comunidades de helmintos parásitos de carángidos y sciánidos de la costa oeste del Atlántico considerando la latitud.	69
Tabla 16.- Riqueza de helmintos parásitos gastrointestinales de carángidos y sciánidos de latitud norte de la costa oeste del Atlántico.	69
Tabla 17.- Riqueza de monogéneos de peces marinos para diferentes latitudes del Atlántico.	70

## RESUMEN

Se han publicado pocos estudios de comunidades de helmintos parásitos de peces marinos de zonas tropicales; en particular en México los datos publicados son muy escasos. De forma que las generalizaciones sobre la composición, estructura y patrones de las comunidades de parásitos de peces marinos se derivan únicamente en estudios de peces de latitudes templadas. Esta investigación se desarrolló para generar datos sobre las comunidades de helmintos parásitos de peces marinos del trópico mexicano.

Entre agosto de 2004 y febrero de 2007, se examinaron 16 especies de peces marinos de dos familias, 10 sp. de la familia Carangidae: *Caranx crysos* (n = 51), *C. hippos* (23), *Chloroscombrus chrysurus* (28), *Oligoplites saurus* (24), *Selene setapinnis* (2), *S. spixii* (21), *S. vomer* (10), *Trachinotus carolinus* (19), *T. falcatus* (3), *T. goodei* (14) y 6 de la familia Sciaenidae: *Bairdiella chrysoura* (15), *Cynoscion arenarius* (31), *Menticirrhus americanus* (16), *M. littoralis* (33), *M. saxatilis* (2), *Umbrina coroides* (19). Los peces fueron recolectados en dos localidades de Alvarado, Veracruz. México, Playa Las Barrancas (18°59'31"N, 95°57'83"W) y arrecife El Cabezo (19°03'07"N, 95°52'05"W).

A cada uno de estos hospederos se les aplicó un examen helmintológico general examinando todos y cada uno de los órganos y tejidos, excepto huesos y sangre. Buscamos dos tipos de datos, el número de especies de helmintos (riqueza) y el número de helmintos individuales por especie (distribución de abundancias). Se recolectó cada ejemplar de helminto fijándolo mediante técnicas apropiadas. Posteriormente se procesó la totalidad de las colectas de platelmintos y acantocéfalos, para hacer preparaciones totales permanentes para estudio morfológico y determinación taxonómica.

Los nemátodos se estudiaron en preparaciones temporales, se conservan en frascos con alcohol etílico 70%. Se depositaron ejemplares de referencia ("vouchers") en colecciones biológicas especializadas, principalmente en la Colección Nacional de Helmintos, del Instituto de Biología, UNAM (CNHE), y también en la Colección Parasitológica de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, México (COPA-UAEM), la Colección Helmintológica del Instituto de Parasitología, de la Academia de Ciencias de la República Checa, Ceské Budejovice (IPCAS); en el Museo de Historia Natural, Londres, Inglaterra (BMNH) y en la Colección Nacional de Parásitos de los Estados Unidos de Norteamérica, Beltsville, Maryland (USNPC).

En ocho de las 16 especies de hospederos examinados, logramos registrar el 80 % o más de las especies de helmintos que conforman cada comunidad. En las restantes ocho especies de hospederos examinados registramos entre el 40% y el 70 % de sus helmintos parásitos. Con esta base presentamos un inventario de 83 especies de helmintos parásitos, que incluye 42 especies de tremátodos, 21 de monogéneos, 11 de nemátodos, 5 de acantocéfalos y 4 céstodos. Setenta y ocho de éstos son nuevos registros de localidad, y 95 son nuevos registros de hospedero. Diez de estas especies se registran por primera vez para el Golfo de México.

Las distribuciones de rango-abundancia en el 42% de las comunidades se ajustaron al modelo log-normal y 58 % al de vara-partida. La riqueza en los componentes de comunidad varió de 7 a 21 especies de helmintos. Se registraron abundancias de 388 a 10184 helmintos en cada componente de comunidad; la diversidad media por el índice de Shannon-Wiener varió de 1.1 a 2.2. En las infracomunidades la riqueza promedio varió entre  $2.7 \pm 1.5$  a  $5.1 \pm 1.7$  especies de helmintos por pez, la abundancia promedio de  $12.4 \pm 12.1$  a  $536 \pm 1106$  helmintos individuales por pez y el promedio del índice de diversidad de Brillouin varió de  $0.4 \pm 0.01$  a  $0.9 \pm 0.3$ . Los peces de mayores tallas como

*Caranx crysos* y *C. hippos* presentaron mayor riqueza y abundancia. Los peces bentófagos, en particular *Umbrina coroides* presentó el mayor promedio de riqueza de especies.

La especie de helmintos que alcanzó la prevalencia más alta fue *Rhamnocercoides stichospinus* que parasita a *Menticirrhus americanus*. La especie más abundante de helminto fue el tremátodo *Hurleytrema catarinensis* parásito de *Trachinotus carolinus*. Las comunidades de parásitos estudiadas mostraron estar fuertemente dominadas por una especie particular de helminto, y los monogéneos dominaron en seis comunidades y los tremátodos en cinco.

Cada familia de hospederos estudiada, Carangidae y Sciaenidae, tiene sus propias especies de helmintos y que no comparte con la otra familia de peces, de forma que el análisis de complementariedad registró que las fauna helmintológicas de cada familia siempre fue alto.

La composición taxonómica y los parámetros que describen la estructura de las comunidades de helmintos parásitos de los carángidos y sciánidos analizados no difieren de los registros para peces marinos de otras latitudes. Sin embargo, analizando los grupos taxonómicos por separado, los monogéneos si mostraron el patrón latitudinal de riqueza, la riqueza de monogéneos en los peces estudiados es mayor que la registrada en peces de latitudes templadas y frías. Las comunidades de helmintos de los peces marinos estudiados son más ricas y diversas que las de los peces dulceacuícolas mexicanos.

## ABSTRACT

Few studies about helminth parasites of marine fish in tropical zones have been published; and particularly for Mexico, data are scarce. Therefore, generalizations concerning composition, structure and patterns of communities of parasites of marine fishes are derived only from studies on temperate latitude fish. This work was conducted to generate data on helminth parasite communities of marine fish in the Mexican tropic.

From August 2004 to February 2007, 16 species of marine fish belonging to two families were examined: 10 species of Carangidae: *Caranx crysos* (n = 51), *Caranx hippos* (23), *Chloroscombrus chrysurus* (28), *Oligoplites saurus* (24), *Selene setapinnis* (2), *Selene spixii* (21), *Selene vomer* (10), *Trachinotus carolinus* (19), *Trachinotus falcatus* (3), *Trachinotus goodei* (14); and six of Sciaenidae: *Bairdiella chrysoura* (15), *Cynoscion arenarius* (31), *Menticirrhus americanus* (16), *Menticirrhus littoralis* (33), *Menticirrhus saxatilis* (2), *Umbrina coroides* (19). Fish were captured in two locations of the municipality of Alvarado: Las Barrancas Beach (18°59'31"N, 95°57'83"W) and El Cabezo Reef (19°03'07"N, 95°52'05"W), in the state of Veracruz, Mexico.

Each host was examined, including all organs and tissues, excepting bones and blood, looking for two types of data: number of helminth species (richness), and number of individuals per specie (abundances distribution). Each helminth found was fixed with adequate techniques. Later, all platyhelminths and acanthocephals collected were processed to whole mount, permanent preparations, and conduct morphological studies and taxonomic determinations.

Nematodes were studied in temporary preparations, and were preserved in glass vials with ethylic alcohol, 70%. Vouchers were deposited in Colección Nacional de Helmintos (CNHE) Instituto de Biología, UNAM; Colección Parasitológica de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México (COPA-UAEM); the Helminthological Collection of the Parasitology Institute of the Science Academy of the Czech Republic, České Budejovice (IPCAS); The Natural History Museum (BMNH), in London, England; and in the US National Parasites Collection (USNPC), in Beltsville, Maryland, USA.

In eight out of the 16 host species examined, we registered >80% of helminth species integrating each community. In the other eight species the record variates we registered between 40% and 70% of their helminth parasites. We present an inventory of 83 species of helminth parasites including 42 trematodes, 21 monogeneans, 11 nematodes, 5 acanthocephals, and 4 cestodes. Seventy eight of these species are new locality records, 95 are new host records; and ten were recorded for the first time from the Gulf of Mexico.

Rank-abundance distributions in 42% of the communities adjusted to the log-normal model, and 58% to the broken-stick model. Richness in the community components ranked from 7 to 21 helminth species. Abundances from 388 to 10,184 helminths were recorded in each community component. The mean diversity, based on the Shannon-Wiener index, varied from 1.1 to 2.2. In the infra-communities, the mean richness ranked from  $2.7 \pm 1.5$  to  $5.1 \pm 1.7$  species of helminths per fish; the average abundance was between  $12.4 \pm 12.1$  to  $536 \pm 1,106$  individual helminthes per fish; and the average of Brillouin's diversity index ranked from  $0.4 \pm 0.01$  to  $0.9 \pm 0.3$ . Larger fishes, such as *C. crysos* and *C. hippos*, had higher richnesses and abundances. Benthos-eating fish, particularly *U. coroides*, had the highest species richness average.

Helminth species with the highest prevalence was *Rhamnocercoides stichospinus*, which parasites *M. americanus*. The most abundant species of helminth was trematode

*Hurleytrema catarinensis* from *T. carolinus*. Parasite communities studies were dominated by a particular helminth species; monogeneans dominated in six communities; and trematodes in five.

Each host family studied had its own helminth parasites, which are not shared with any other fish family. Therefore, the complementarity analysis revealed that helminthological faunas of each family was always high.

The taxonomic composition and parameters describing the structure of parasite helminth communities of carangids and scianids analyzed, are not different from marine fish records in other latitudes. However, when analyzing taxonomic groups independently, monogeneus revealed the latitudinal richness pattern. Monogeneus richness in fish examined is higher than that registered in fish of temperate and cold latitudes. Finally, helminth communities of marine fish studied are richer and more diverse that those of Mexican freshwater fish.

# INTRODUCCIÓN

Uno de los postulados más sólidos de la teoría ecológica general se refiere a la distribución desigual de la riqueza de especies en los distintos grupos biológicos con mayor diversidad hacia las zonas tropicales (Krebs, 1999; Pianka, 2000). Las comunidades de metazoarios parásitos de peces marinos al parecer siguen este patrón. En estudios sobre ectoparásitos, particularmente del grupo de los helmintos monogéneos, se han registrado diferencias significativas en diversidad y abundancia a través de un gradiente latitudinal desde los polos hacia los trópicos (Rohde et al. 1995; Rohde y Heap, 1998). Para el caso de las comunidades de helmintos endoparásitos de peces marinos se carece de datos suficientes al respecto.

Las comunidades de helmintos de peces marinos son más ricas que las encontradas de peces dulceacuícolas. Holmes (1990) ha señalado que las comunidades de parásitos más ricas se encuentran en las aves ictiófagas, seguidas en orden de riqueza por las de mamíferos. Los peces marinos tienen riqueza comparable a las de estas últimas.

Estas dos generalizaciones: primera, que existe un gradiente latitudinal de diversidad donde las comunidades de localidades tropicales son más ricas que las de templadas y frías; segunda, que las comunidades de helmintos de peces marinos son muy ricas, se han hecho con base en datos tomados en ambientes templados y donde los peces marinos tropicales están poco representados.

En este proyecto se estudió la riqueza y diversidad de comunidades de helmintos endoparásitos y ectoparásitos de peces marinos, para verificar si estas generalizaciones también se cumplen en peces marinos tropicales del Golfo de México. La pregunta resulta válida, puesto que se ha señalado que las comunidades de helmintos en peces dulceacuícolas del trópico no difieren significativamente en riqueza de las comunidades de regiones templadas (Choudhury y Dick, 2000; Poulin, 2001). Si bien, se conocen las comunidades de helmintos parásitos de peces dulceacuícolas de México (Salgado-Maldonado y Kennedy, 1997; Salgado-Maldonado, 2006; Salgado-Maldonado *et al.*, 2004a, 2004b) no existen datos suficientes sobre las comunidades de parásitos de peces marinos de nuestro país (Sánchez-Ramírez y Vidal-Martínez, 2002).

La pregunta resulta relevante, puesto que si el patrón no se encuentra en los datos obtenidos de la presente investigación, señalaría que los procesos que actúan sobre las comunidades en estas latitudes son distintos de los observados en latitudes templadas.



En este proyecto, las preguntas de investigación que pretenden ser respondidas son las siguientes: ¿cómo se estructuran las comunidades de helmintos parásitos de peces marinos de la costa de Veracruz en el Golfo de México?, ¿cuál es su composición?, ¿qué patrones estructurales presentan? Los hospederos seleccionados no han sido estudiados hasta la fecha y son peces de importancia comercial. Los datos de esta investigación serán útiles también para estudios futuros de biogeografía y filogenética.

## ANTECEDENTES

La composición de la ictiofauna que se obtiene de la pesca ribereña en el área de Playa Las Barrancas, Alvarado, Veracruz, incluye 69 especies, de carángidos y sciánidos; se registran más de 10 especies en cada familia (Bautista *et al.*, 2001). Los carángidos y sciánidos son representativos de la plataforma continental adyacente a la línea de costa; incluye a organismos bentónicos y nectónicos con hábitos omnívoros y carnívoros. Se les considera una excelente fuente de información biológica y contribuyen en gran porcentaje a la captura comercial dado que su presencia es constante. Entre las especies con mayor importancia para la pesca comercial se encuentran a *Caranx crysos*, *C. hippos*, *Trachinotus carolinus*, *T. goodei*, *Cynoscion arenarius*, *C. notus*, *Menticirrhus americanus*, *M. littoralis* y *Umbrina coroides* (Yáñez-Arancibia, 1986).

Se han descrito las comunidades de helmintos parásitos de algunas de estas especies de peces para las costas del Océano Atlántico, en Canadá (Hinck y Threlfall, 1973; Chinniah y Threlfall, 1978; Bray, 1987; Morand *et al.*, 2002), en Estados Unidos de Norteamérica (Thoney, 1991; 1993; Simcik y Underwood, 1996), en México (Sánchez-Ramírez y Vidal-Martínez, 2002), en Venezuela (Centeno *et al.*, 2002), para Brasil (Takemoto *et al.*, 1996; Chaves y Luque, 1999; Alves y Luque, 2001; Luque y Alves, 2001; Sabas y Luque, 2003; Cordeiro y Luque, 2004). Estos estudios indican que los peces marinos presentan comunidades de helmintos ricas y abundantes (Kennedy *et al.*, 1986; Holmes, 1990; Bush *et al.*, 1990; Rohde y Heap, 1998; Poulin *et al.*, 2003); en particular para monogéneos y otros ectoparásitos (Rohde, 1993; Rohde *et al.*, 1995; Luque y Alves, 2001; Poulin *et al.*, 2003).

Esta riqueza de especies de parásitos observada en los peces marinos se ha explicado por factores climáticos, como la temperatura del agua (Rigby *et al.*, 1997;

Rohde, 1998) y la estabilidad del medio marino (Madhavi y Sai-Ram, 2000); o por factores del hospedero, como el incremento en talla (Lo *et al.*, 1998; Marcogliese y Cone, 1998; Madhavi y Sai-Ram, 2000; Morand *et al.*, 2002); su vagilidad (Kennedy *et al.*, 1986; Holmes 1990); hábitos alimenticios (Holmes, 1990; Moore y Simberloff, 1990) y hábitos gregarios (Marcogliese y Cone, 1998).

Por lo anteriormente expuesto, sobre la carencia de datos sobre la composición taxonómica y diversidad de las comunidades de helmintos parásitos de los peces marinos de costas mexicanas, en particular la costa de Veracruz, el presente trabajo pretende los siguientes objetivos.

## **OBJETIVOS**

### Objetivo General

Determinar la composición taxonómica, riqueza y diversidad de las comunidades de helmintos parásitos de peces marinos de las familias Carangidae y Sciaenidae procedentes de captura comercial de Playa Las Barrancas, costa de Alvarado, Veracruz.

### Objetivos Específicos

Determinar la composición taxonómica de la comunidad de helmintos parásitos en 10 especies de la familia Carangidae y 6 de la Sciaenidae.

Elaborar un listado de los helmintos parásitos de las especies de peces la familia Carangidae y Sciaenidae para la zona de estudio y hacer una colección de referencia.

Analizar la variabilidad de la riqueza y abundancia de helmintos parásitos con las características biológicas de talla, sexo y alimentación de los peces hospederos.

Comparar la riqueza y diversidad de las comunidades estudiadas con las de peces de localidades templadas del Atlántico y verificar la existencia de patrones latitudinales.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

## ÁREA DE ESTUDIO

Playa Las Barrancas se encuentra ubicada frente a la planicie costera del área central del estado de Veracruz, en los paralelos  $18^{\circ} 59'$  y los  $19^{\circ} 00'$  de latitud norte y los meridianos  $95^{\circ} 57'$  y  $96^{\circ} 00'$  de longitud oeste. El clima es de tipo Aw2(1) que corresponde al tipo de clima cálido subhúmedo, con precipitaciones en el verano que varían de 1100 a 2000 mm, con un promedio de temperatura media anual de  $26.0^{\circ} \text{C}$  y la media del mes más frío alrededor de los  $18.1^{\circ} \text{C}$ , con oscilaciones entre  $5^{\circ}$  y  $7^{\circ} \text{C}$ .

La zona se caracteriza por presentar estaciones climáticas bien definidas, la época de lluvias se sitúa de junio a noviembre, mientras que la época de vientos del norte y tormentas ocurren de octubre a febrero, en tanto que la sequía comprende los meses de diciembre a junio (García, 1973). La plataforma continental es angosta con crecimientos arrecifales frente a Veracruz y se ensancha significativamente hacia el sureste (Carranza *et al.*, 1975). El arrecife el Cabezo queda situado a 11.7 km al este de Playa Las Barrancas (Fig. 1).

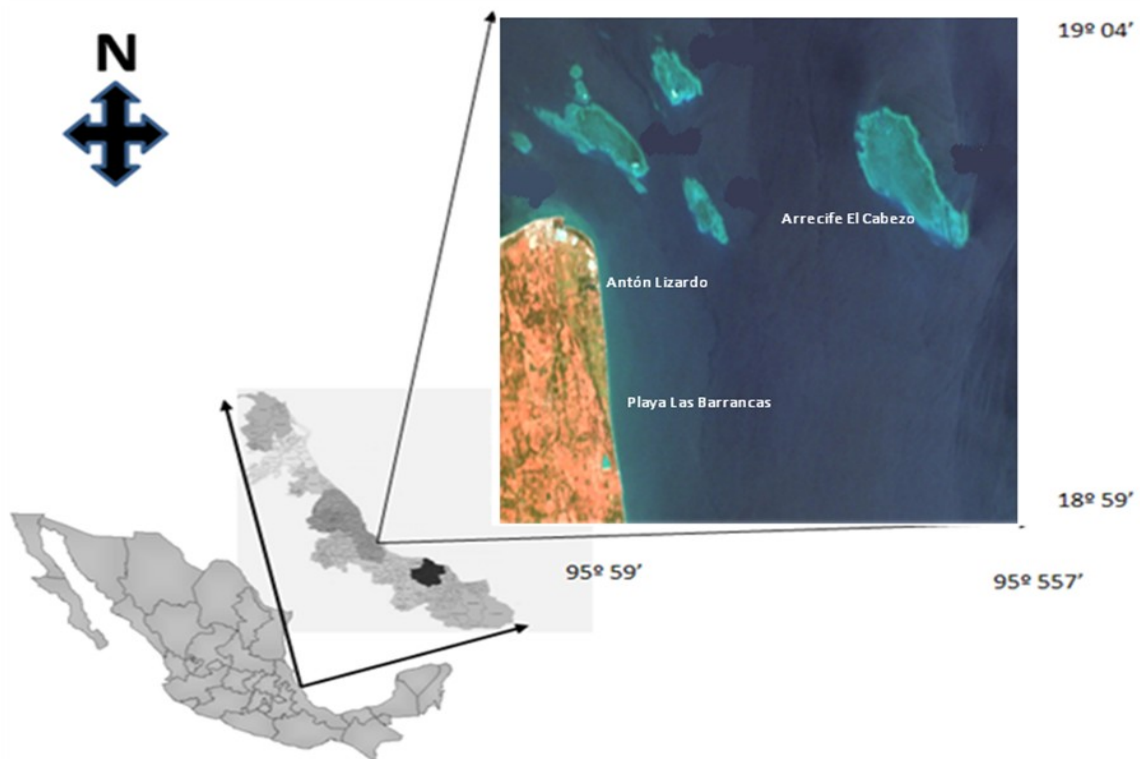


Figura 1.- Ubicación del área de estudio (INEGI, 2008).

Se realizaron 18 muestreos entre agosto de 2004 y febrero de 2007, se capturaron 16 especies de peces: 10 de la Familia Carangidae y 6 de la Sciaenidae. Los peces procedieron de las capturas comerciales efectuadas por los pescadores de Playa Las Barrancas, Alvarado, Veracruz (entre los paralelos 18° 59' y los 19° 00' de Latitud norte y los meridianos 95° 57' y 96° 00' de Longitud oeste), quienes utilizan chinchorro playero de 500 m de largo por 4 m de caída y una luz de malla de 2 pulgadas, con un copo de 15 m con luz de malla de 0.5 pulgadas. Extienden la red a una distancia de 500 a 1000 m de la línea de costa. Se seleccionaron los peces de mayores tallas por especie para ambas familias. Los peces fueron transportados vivos al laboratorio, en contenedores de plástico, para su análisis helmintológico que se realizó dentro de las 24 horas posteriores a su captura. Para capturar peces de tallas mayores, se realizaron capturas con anzuelo en una zona arrecifal conocida como Arrecife El Cabezo (en el paralelo 19° 03' 07" Latitud Norte y en el meridiano 95° 52' 05" de Longitud Oeste) situada a 11.7 km en dirección este de la primera playa.

De cada pez se tomaron datos de longitud total, longitud patrón, altura máxima y peso. El examen helmintológico consistió en revisar bajo microscopio estereoscópico todos los tejidos y órganos: piel, aletas, boca y branquias, ojos, cerebro, corazón, mesenterios, esófago, estómago, intestino y músculos (Salgado-Maldonado, 1979; Lamothe-Argumedo, 1997; Vidal-Martínez *et al.*, 2001).

Los helmintos encontrados fueron separados en cajas de Petri con solución salina al 0.65%. Se fijaron con formol al 4% caliente o formol-salino al 4% caliente, según el grupo taxonómico. Posteriormente se preservaron en frascos con alcohol 70% para su procesamiento. Para su estudio morfológico y determinación taxonómica, los helmintos se tiñeron con Paracarmín de Mayer, Tricrómica de Gomori o Hematoxilina de Delafield y se aclararon con Aceite de Clavos para elaborar preparaciones totales permanentes montadas con Bálsamo de Canadá. Los nemátodos fueron estudiados en preparaciones temporales aclarados con glicerina (Moravec, 1998; Vidal-Martínez *et al.*, 2001).

Para la identificación de los parásitos, se utilizaron las claves de Yamaguti (1971), Khalil *et al.* (1994), Anderson *et al.* (1974-1983), Gibson *et al.* (2002). Se seleccionaron ejemplares de referencia de cada especie que se depositaron en la Colección Nacional de Helmintos del Instituto de Biología, UNAM (CNHE), y también en la Colección Parasitológica de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México (COPA-UAEM), la Colección Helmintológica del Instituto de Parasitología, de la Academia de

Ciencias de la República Checa, Ceské Budejovice (IPCAS); en el Museo de Historia Natural, Londres, Inglaterra (BMNH) y en la Colección Nacional de Parásitos de los Estados Unidos de Norteamérica, Beltsville, Maryland (USNPC).

**Análisis de datos.** Para cada especie de parásito por cada especie de hospedero se calcularon la prevalencia (proporción en la muestra, de los peces parasitados por cada especie particular de parásito), intensidad promedio (promedio del número de parásitos de una especie particular de helminto en los peces infectados de la muestra) e intervalo (número mínimo y máximo de helmintos de una especie particular de parásito en la muestra) siguiendo los criterios de Bush *et al.* (1997). Los datos se agruparon por temporada climática de secas (periodo comprendido de diciembre a mayo con precipitaciones menores a 100 mm) y temporada de lluvias (de junio a noviembre con precipitaciones mayores a 100 mm).

Todos los análisis se realizaron a nivel de infracomunidad y componente de comunidad para cada especie de hospedero. La infracomunidad incluye las especies de helmintos en cada uno de los hospederos examinados, se separaron especies gastrointestinales y especies totales. El término componentes de comunidad se refiere a todos los helmintos de todas las especies en el total de peces examinados en un período de muestra, también separando especies totales y gastrointestinales (Bush *et al.*, 1997). En ambos niveles se analizó la riqueza, diversidad, equitatividad, dominancia y complementariedad.

**Riqueza.** Para valorar objetivamente la eficiencia del muestreo e inventario helmintológico obtenido, se analizaron los datos de recuperación de especies para cada componente de comunidad mediante curvas acumulativas de especies, ajustándolas al modelo de Clench (Magurran, 2004); para determinar si se alcanzó la asíntota (si la curva se hizo horizontal) con el número de peces examinados de cada especie de hospedero; se trazó la curva acumulativa promedio de cada serie con 100 aleatorizaciones, estimándose también la riqueza específica de helmintos según este modelo (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

El trazado de cada serie se realizó con el programa Estimates 7.5 (Colwell, 2005). Estas curvas fueron ajustadas al modelo de Clench mediante el programa Statistic 7.0 (StatSoft, 2007) con la siguiente función:

$$v2 = \frac{a \cdot v1}{1 + (b \cdot v1)}$$

Donde:

$v2$  = riqueza esperada.

$a$  = la ordenada al origen, la intercepción en  $Y$ , representa la tasa de incremento del número de especies al inicio de la colecta.

$v1$  = riqueza observada de  $x_i$ .

$b$  = pendiente de la curva.

Se asumió que la curva acumulativa alcanzaba la asíntota cuando la pendiente era  $\leq 0.1$  (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003). La pendiente de cada curva acumulativa se obtuvo usando el programa Statistic y calculando la función Clench. Apartir de los parámetros de esta iteracción, la pendiente se calculó como:

$$\text{Pendiente (en un punto } n_i) = \frac{a}{(1 + b \cdot n_i)^2}$$

Donde:

$a$  = la ordenada al origen.

$b$  = pendiente de la curva.

$n_i$  = número acumulado de hospederos examinados.

La función de Clench permitió obtener un estimado de la riqueza de la comunidad por medio de la función:

$$E(S) = (a/b)$$

Donde:

$E(S)$  = riqueza estimada.

$a$  = la ordenada al origen.

$b$  = pendiente de la curva.

El porcentaje de riqueza descubierta (o estudiada) en el inventario de especies, se estimó como una proporción entre la riqueza observada sobre la riqueza estimada de la función de Clench:

$$\% S = \frac{S_{obs}}{(a/b)} (100)$$

Donde:

$S_{obs}$  = riqueza observada.

$a$  = la ordenada al origen.

$b$  = pendiente de la curva.

Adicionalmente, se obtuvo mediante estimadores no paramétricos de riqueza, el número de especies de helmintos, que aún quedan por muestrear (las especies de parásitos no recolectadas) (Moreno, 2001; Magurran, 2004), en cada componente de comunidad. Específicamente se calcularon el Jacknife de segundo orden y el Bootstrap, que son los recomendados para componentes de comunidad de helmintos parásitos (vease Poulin, 1998; Zelmer y Esch, 1999).

Estimador de riqueza Jacknife de segundo orden:

$$Jacknife2 = S_{obs} + \frac{L(2n-3)}{n} - \frac{M(n-2)^2}{n(n-1)}$$

Donde:

$S_{obs}$  = riqueza observada.

$L$  = número de especies que ocurren solamente en una muestra.

$M$  = número de especies que ocurren en exactamente dos muestras.

$n$  = número de muestras examinadas.

Estimador de riqueza Bootstrap:

$$Bootstrap = S_{obs} + \sum (1 - p_j)^n$$

Donde:

$S_{obs}$  = riqueza observada.

$p_j$  = la proporción de unidades de muestreo que contienen a cada especie  $j$ .

$n$  = número de hospederos examinados.



**Distribución de abundancias de las especies.** Para describir la riqueza y distribución de abundancias de las especies de la comunidad de helmintos, se trazaron curvas de rango-abundancia (curvas de Whittaker) para cada componente de comunidad, ajustándolas a los modelos geométrico, serie logarítmica, logaritmo-normal o vara-quebrada (Magurran, 2004). La prueba de ajuste a los modelos se realizó usando el programa PAST 1.78 (Hammer *et al.*, 2001).

Se analizó la relación entre la riqueza y la abundancia de parásitos con respecto a la talla de los hospederos mediante correlaciones. Se analizaron las diferencias entre el promedio de riqueza y de abundancia respecto al sexo de los hospederos y con respecto al tipo de hábito alimenticio (sólo considerando las especies gastrointestinales de helmintos que infectan al pez por el tipo de alimento que consume) (Holmes, 1990), separando los peces como bentófagos, planctófagos y piscívoros. El tipo alimenticio de cada especie de pez fue tomado de Fishbase (Froese y Pauly, 2008).

**Estructura de la comunidad.** Se analizó la estructura de la comunidad examinando su composición por grupo taxonómico, la riqueza de especies de parásitos por especie de hospedero y la diversidad tanto a nivel de componentes de comunidad como de infracomunidad (Bush *et al.*, 2001). Se calcularon los índices de Brillouin (H) y Shannon-Wiener (H'), el de equitatividad de Pielou (J'), el de dominancia de Berger-Parker ( $I_{B-P}$ ) y el índice de Simpson ( $I_s$ ) (Magurran, 2004). Para los cálculos de los índices de Brillouin y Pielou se empleó el programa MVSP 3.1 (el programa MVSP 3.1 calcula el índice de Brillouin con logaritmo natural) (Kovach, 2007) y los índices de Shannon-Wiener, Berger-Parker y Simpson ( $D$  o  $\lambda$ ) se calcularon con el programa PAST 1.89 (Hammer *et al.*, 2001).

Los componentes de comunidad se describen por su riqueza de parásitos, abundancia, diversidad (índice de Shannon-Wiener), equitatividad y dominancia (índice de Berger-Parker) (Bush *et al.*, 2001). Las infracomunidades se describen con base en el número de hospederos examinados y parasitados, proporción del número de especies de parásitos por hospedero; riqueza promedio por hospedero ( $\pm$ SD), abundancia promedio por pez examinado ( $\pm$ SD), promedio del índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $\pm$ SD), promedio de equitatividad de Pielou ( $\pm$ SD), promedio de dominancia Berger-Parker ( $\pm$ SD),

promedio del índice de Simpson ( $D$  o  $\lambda$ ) ( $\pm$ SD), especie dominante y se señaló la proporción de hospederos de la muestra en que fue dominante (Bush *et al.*, 2001).

**Complementariedad.** Se analizó la complementariedad entre la riqueza específica de las comunidades para cada especie de hospedero y entre la riqueza de parásitos de las dos familias de peces (Carangidae y Sciaenidae) de acuerdo a la siguiente fórmula (Colwell y Coddington, 1994):

$$C_{AB} = \frac{U_{AB}}{S_{AB}}$$

$$U_{AB} = a + b - 2c$$

$$S_{AB} = a + b - c$$

Donde:

$U_{AB}$  = número de especies únicas en cualquiera de las dos especies de hospederos.

$S_{AB}$  = es riqueza total para dos especies de hospederos combinados.

$a$  = número de especies en el hospedero A.

$b$  = número de especies en el hospedero B.

$c$  = número de especies en común entre los hospederos A y B.

Un valor de 1.0 indica que las comunidades son completamente diferentes. Un valor de cero indica que las comunidades comparten todas sus especies, por lo que no son complementarias. Los resultados se presentan por medio de un dendograma (ver Arellano *et al.*, 2005).

**Comparación latitudinal.** Para verificar los patrones latitudinales, se compararon los parámetros de riqueza total, riqueza promedio y diversidad de las comunidades tanto para especies totales como ectoparásitos y gastrointestinales (véase Rohde, 1986; Rohde y Heap, 1998) con las de comunidades de hospederos carángidos y sciánidos de latitudes templadas y tropicales del Atlántico (Thoney, 1993; Takemoto *et al.*, 1996; Alves y Luque, 2001; Luque y Alves, 2001; Sánchez-Ramírez y Vidal-Martínez, 2002; Sabas y Luque, 2003; Cordeiro y Luque, 2004).

## **RESULTADOS**

## INVENTARIO DE HELMINTOS

(Los resultados de esta sección constituyen la base de las tres publicaciones que se presentan en los apéndices la, lb y lc)

Se examinaron en total de 311 peces de 16 especies, (10 Carangidae y 6 Sciaenidae) (Tabla 1) que fueron capturados en Playa Las Barrancas. Veintiún peces de tallas mayores se capturaron con anzuelo (18 *Caranx crysos* y 3 *Caranx hippos*) en el Arrecife El Cabezo. En la tabla 2 se presentan las especies de los peces capturados y examinados, que se agruparon por temporada climática para *C. crysos* y *C. hippos*, se capturaron tallas pequeñas en los meses de agosto-septiembre (temporada de lluvias) y los peces de mayores tallas fueron capturados en mayo-junio (temporada de secas). Las designaciones taxonómicas de los peces siguen a Froese y Pauly (2008).

**Tabla 1.- Morfometría de hospederos examinados de la Familia Carangidae y Sciaenidae de Alvarado, Veracruz.**

n = número de hospederos examinados de cada especie; se anotó el promedio y la desviación estándar de cada medida. Sexo: j = juvenil o no precisado, h = hembras, m = machos, se anota el número de peces examinados por sexo por especie, las unidades de longitudes y altura es en cm y el peso en g.

Hospedero	n	Longitud total (± sd)	Longitud patrón (± sd)	Altura (± sd)	Peso (± sd)	Sexo		
						j	h	m
Familia Carangidae								
<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	51	24.46 ± 11.6	18.9 ± 8.6	6.0 ± 2.5	262.1 ± 290.1	30	14	7
<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	23	30.1 ± 33.2	23.0 ± 25.7	6.8 ± 5.8	1077.1 ± 2670.1	16	4	3
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	28	15.87 ± 1.6	12.7 ± 1.3	5.2 ± 0.5	41.12 ± 8.2	4	15	9
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch y Schneider, 1801)	24	20.6 ± 4	17.1 ± 3.4	4.6 ± 0.9	70.7 ± 36.6	15	3	6
<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	2	11.05 ± 3.6	8.9 ± 2.6	5.35 ± 1.4	17.4 ± 12.7	1	1	
<i>Selene spixii</i> (Castelnau, 1855)	21	14.1 ± 4.2	11.2 ± 3	6.2 ± 1.4	38.1 ± 29.2	6	3	12
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	10	26.07 ± 3.1	20.1 ± 2.5	13.6 ± 1.4	181.1 ± 132.2		9	1
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	19	32.77 ± 9.32	24.7 ± 6.7	11.1 ± 3	491.1 ± 280.7	1	6	12
<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	3	23.7 ± 1.0	18.2 ± 0.3	8.9 ± 0.2	176.5 ± 10.9		3	
<i>Trachinotus goodei</i> (Jordan y Evermann 1896)	14	14.1 ± 4.2	14.8 ± 3.9	7.6 ± 2.3	38.1 ± 29.2	4	2	8
Familia Sciaenidae								
<i>Bairdiella chrysoura</i> (Lacepède, 1802)	15	16.2 ± 1.3	13.1 ± 1.3	3.8 ± 0.3	48.4 ± 17.7	1	8	6
<i>Cynoscion arenarius</i> (Ginsburg, 1929)	31	18.9 ± 2.7	16 ± 2.1	3.9 ± 0.5	68.4 ± 26.7	12	6	12
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	16	25.1 ± 4.6	21.4 ± 4	4.9 ± 1	181.9 ± 77.2	1	12	3
<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1855)	33	24.6 ± 3.8	20.5 ± 3.1	4.4 ± 0.7	141.8 ± 65.6	2	17	14
<i>Menticirrhus saxatilis</i> (Bloch y Schneider, 1801)	2	14.7 ± 1.7	11.9 ± 1.5	2.8 ± 0.3	30.5 ± 11.5	2		
<i>Umbrina coroides</i> (Cuvier, 1817)	19	17.4 ± 3.12	14.7 ± 2.6	4.1 ± 0.7	73.9 ± 31.7	2	11	6

**Tabla 2.- Número de ejemplares de carángidos y sciánidos recolectados y examinados por temporada de Playa Las Barrancas y Arrecife El Cabezo, Alvarado, Veracruz.**

Hospedero	Temporada climática					total
	lluvias 2004	Secas 2005	Lluvias 2005	Secas 2006	Secas 2007	
<b>Carangidae</b>						
<i>Caranx crysos</i>	33			*18		51
<i>Caranx hippos</i>	10	*3	10			23
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>			14		14	28
<i>Oligoplites saurus</i>	12				12	24
<i>Selene setapinnis</i>				2		2
<i>Selene spixii</i>	5				16	21
<i>Selene vomer</i>	10					10
<i>Trachinotus carolinus</i>	9			10		19
<i>Trachinotus falcatus</i>	3					3
<i>Trachinotus goodei</i>		14				14
<b>Sciaenidae</b>						
<i>Bairdiella chrysoura</i>		6			9	15
<i>Cynoscion arenarios</i>		14		17		31
<i>Menticirrhus americanus</i>		7		9		16
<i>Menticirrhus littoralis</i>	14		12	7		33
<i>Menticirrhus saxatilis</i>		2				2
<i>Umbrina coroides</i>	7		12			19
						<b>311</b>

\*peces capturados en el arrecife El Cabezo.

Se recolectó un total de 22,954 gusanos de 36 familias, 56 géneros y 83 especies nominales de helmintos, ubicados en cinco grupos taxonómicos: tremátodos (42 especies), monogéneos (21), céstodos (4), acantocéfalos (5) y nemátodos (11) que pertenecen a tres phyla: Platyhelminthes, Acanthocephala y Nematoda.

Sesenta y nueve de las 83 especies fueron adultos y 14 larvas (7 metacercarias, 4 plerocercoides y 3 larvas de nemátodos). En los sciánidos se recolectaron 32 especies y 43 en los carángidos; las dos familias comparten 9 especies. Los tremátodos fueron los más abundante con 42 especies, seguidos por los monogéneos con 21 (Fig. 2).

El presente estudio aportó sesenta y ocho nuevos registros de localidad para Veracruz en la zona sureste del Golfo de México, 95 nuevos registros de hospedero; 10 especies se registraron por primera vez para el Golfo de México y seis posiblemente son especies nuevas que ameritan tratamientos taxonómicos específicos.

En la tabla 3 se presentan por phylum y en orden alfabético las familias, géneros y especies. Las Familias Hemiuridae y Lepocreadiidae presentaron cada una 4 géneros diferentes, y el género *Stephanostomum* de la Familia Acanthocolpidae, agrupó el mayor número de especies. Las especies de helmintos más ampliamente distribuidas entre las especies de hospederos examinados fueron: *Scolex polymorphus* (11 especies de hospederos), *Hysterothylacium* sp. (10), *Stephanostomum* sp. (8) y *Pseudomazocraes selene* (6).

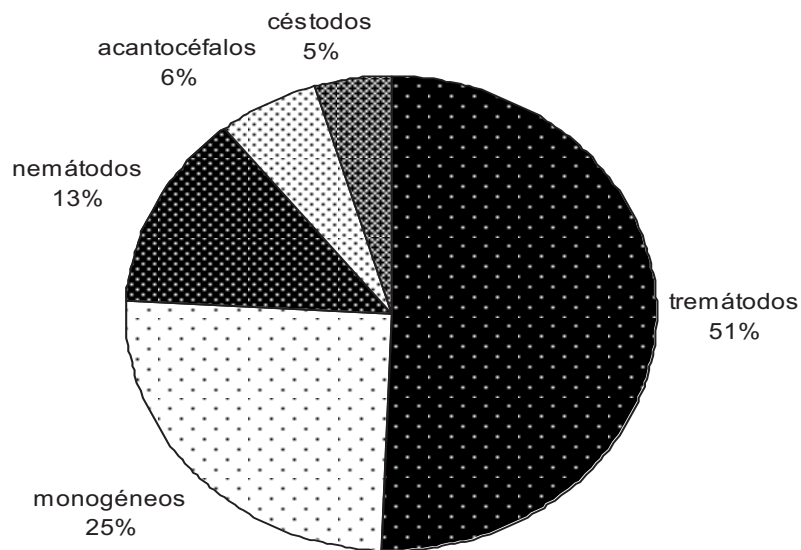


Figura 2.- Proporción por de grupo taxonómico de helmintos parásitos en 10 especies de carángidos y en 6 especies de sciánidos de Alvarado, Veracruz.

**Tabla 3.- Inventario de helmintos parásitos de peces marinos de la Familia Carangidae y Sciaenidae de Playa Las Barrancas y Arrecife El Cabezó, Alvarado, Veracruz, México.**

Loc = localidad, B = Playa Las Barrancas, C = Arrecife El Cabezó, HE = número de hospederos examinados, P = prevalencia (%), HR = número de helmintos recolectados, IM = Intensidad promedio ( $\pm$  SD), I = intervalo, mt = metacercaria, p = plerocercarioide, I = larva, \*nuevo registro de localidad, \*\*nuevo registro de hospedero, I nuevo registro en el Golfo de México.

Helminto	hospedero	Hábitat	Fecha colecta	Loc	HE	P	HR	IM	I
<i>Phylum Platyhelminthes</i> Gegenbaur, 1859									
Clase Trematoda Rudolphi, 1808									
Familia Acanthocolpidae Lühe, 1909									
<i>Manteria brachydera</i> (Manter, 1949) Caballero, 1950	<i>Oligoplites saurus</i>	Intestino	septiembre 2004 noviembre 2004 enero 2005 julio 2005 febrero 2007 enero 2005 enero 2005	B	3 4 1 4 12 14 4	6.6.6 75 100 100 66.6 7.1 25	3 34 5 108 48 1 3	1.5 $\pm$ 0.7 11.3 $\pm$ 15.0 5 $\pm$ 0 27 $\pm$ 28.4 6 $\pm$ 6.0 1 $\pm$ 0 3 $\pm$ 0	1-2 2-29 5-5 3-63 1-16 1 3
<i>Pleorchis americanus</i> Lühe, 1906	<i>Cynoscion arenarius</i> , <i>Umbrina coroides</i> **	Intestino	enero 2005 enero 2005	B	14 4	7.1 25	1 3	1 $\pm$ 0 3 $\pm$ 0	1 3
<i>Stephanostomum ditrenatis</i> (Yamaguti, 1939) Manter, 1947	<i>Caranx crysos</i> <i>Caranx hippos</i>	Intestino Intestino	marzo 2006 enero 2005 febrero 2005	C* B* C	18 2 2	66.6 50 50	63 2 10	5.2 $\pm$ 5.2 2 $\pm$ 0 10 $\pm$ 0	1-17 2 10
<i>Stephanostomum ghanensis</i> Fischthal, 1980	<i>Trachinotus carolinus</i>	Intestino	octubre 2005 marzo 2006 febrero 2007	B	7 6 4	85.7 16.6 25	71 1 2	11.8 $\pm$ 15.4 1 $\pm$ 0 2 $\pm$ 0	1-35 1 2
<i>Stephanostomum interruptum</i> Spark y Thatcher, 1958	<i>Bairdiella chrysourea</i>	Intestino	agosto 2004 enero 2005 febrero 2007	B*	2 2 9	50 100 11.1	3 18 1	3 $\pm$ 0 9 $\pm$ 8.4 1 $\pm$ 0	3 3-15 1
<i>Stephanostomum megacephalum</i> Manter, 1940	<i>Cynoscion arenarius</i> <i>Caranx crysos</i> <i>Caranx hippos</i>	Intestino Intestino Intestino	enero 2005 julio 2005 enero 2005 marzo 2006 marzo 2006 febrero 2005 enero 2005	B* B* C* C B*	14 17 18 2 2	35.7 47 33.3 50 50	9 36 28 15 1	1.8 $\pm$ 0.8 4.5 $\pm$ 3.2 4.6 $\pm$ 4.8 15 $\pm$ 0 1 $\pm$ 0	1-3 1-9 1-3 15 1
<i>Stephanostomum sentum</i> (Linton, 1910) Manter, 1947	<i>Trachinotus carolinus</i> ** <i>Menticirrhus americanus</i>	Intestino Intestino	enero 2005 marzo 2006 enero 2005 julio 2005 marzo 2006 agosto 2004 enero 2005 agosto 2005 marzo 2006	B* B* B* B* B* B* B* B* B*	1 6 3 4 9 6 2 10 7	100 33.3 33.3 50 33.3 16.6 50 30 42.8	1 26 4 8 22 1 2 12 6	1 $\pm$ 0 2 $\pm$ 0 13 $\pm$ 16.9 4 $\pm$ 0 4 $\pm$ 1.4 7.3 $\pm$ 7.5 1 $\pm$ 0 2 $\pm$ 0 4 $\pm$ 2 2 $\pm$ 1	1 2 1-25 4 3-5 3-16 1 2 2-6 1-3
	<i>Menticirrhus littoralis</i> **	Intestino	agosto 2004 enero 2005 agosto 2005 marzo 2006	B* B* B* B*	6 2 10 7	16.6 50 30 42.8	1 2 12 6	1 $\pm$ 0 2 $\pm$ 0 4 $\pm$ 2 2 $\pm$ 1	1 2 2-6 1-3

Continuación tabla 3 ...

<b>Helminto</b>	<b>hospedero</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Fecha colecta</b>	<b>Loc</b>	<b>HE</b>	<b>P</b>	<b>HR</b>	<b>IM</b>	<b>I</b>
<i>Stephanostomum tenue</i> (Linton, 1898) Linton, 1943	<i>Trachinotus falcatus</i>	Intestino	septiembre 2004	B*	3	66.6	19	6.3 ± 8.5	3-16
<i>Stephanostomum</i> sp. a	<i>Caranx crysos</i>	Intestino	marzo 2006	C*	18	16.6	11	3.6 ± 0.5	3-4
	<i>Cynoscion arenarius</i>	Intestino	enero 2005	B	14	7.1	2	2 ± 0	2
	<i>Menticirrhus americanus</i>	Intestino	marzo 2006	B	17	11.7	2	1 ± 0	1
			enero 2005	B	3	33.3	2	2 ± 0	2
			julio 2005		4	25	1	1 ± 0	1
			marzo 2006		9	11.1	1	1 ± 0	1
	<i>Menticirrhus saxatilis</i>	Intestino	enero 2005	B	2	100	3	1.5 ± 0.7	1-2
	<i>Trachinotus carolinus</i>	Intestino	octubre 2004	B	7	33.3	11	5.5 ± 3.5	3-8
			enero 2005		1	100	1	1 ± 0	1
			marzo 2006		6	16.6	1	1 ± 0	1
	<i>Trachinotus falcatus</i>	Intestino	septiembre 2004	B	3	66.6	5	1.6 ± 1.5	2-3
	<i>Trachinotus goodei</i>	Intestino	enero 2005	B	2	50	2	2 ± 0	2
	<i>Umbrina coroides</i>	Intestino	agosto 2005		8	25	2	1 ± 0	1
			noviembre 2004	B	4	25	1	1 ± 0	1
			enero 2005		4	50	3	1.5 ± 0.7	1-2
<i>Stephanostomum</i> sp. b (mt)	<i>Cynoscion arenarius</i>	Aleta dorsal	enero 2005	B*	14	7.1	1	1 ± 0	1
	<i>Menticirrhus littoralis</i>	Aleta dorsal	marzo 2006	B	17	5.8	1	1 ± 0	1
			agosto 2005		10	10	1	1 ± 0	1
<b>Familia Aspidogastridae</b> Poche, 1907									
<i>Lobatostoma kermostoma</i> MacCallum y MacCallum, 1913	<i>Trachinotus carolinus</i>	Intestino	febrero 2007	B	4	25	7	7 ± 0	7
<i>Lobatostoma ringens</i> (Linton, 1907) Eckmann, 1932	<i>Trachinotus carolinus</i>	Intestino	octubre 2004	B	7	85.7	31	5.1 ± 3.3	1-10
			enero 2005		1	100	3	3 ± 0	3
			agosto 2005		1	100	2	2 ± 0	2
			marzo 2006		6	16.6	3	3 ± 0	3
			febrero 2007		4	25	36	36 ± 0	36
	<i>Trachinotus falcatus</i>	Intestino	septiembre 2004	B	3	100	53	24.3 ± 7.5	19-33
	<i>Trachinotus goodei</i> **	Intestino	noviembre 2004	B	2	50	2	2 ± 0	2
			enero 2005		2	100	4	2 ± 1.4	1-3
			agosto 2005		8	50	38	9.5 ± 4.6	3-14
<b>Familia Bucephalidae</b> Poche, 1907									
<i>Bucephalus cynoscion</i> Hopkins, 1956	<i>Cynoscion arenarius</i>	Intestino	enero 2005	B*	14	35.7	23	4.6 ± 4.1	2-12
<i>Bucephalus margaritae</i> Ozaki y Ishibashi, 1934	<i>Caranx crysos</i>	Ciegos intestinales	agosto 2004	B	14	35.7	42	8.4 ± 4.8	4-14
			abril 2005		3	100	8	2.6 ± 2.8	1-6
			marzo 2006	C*	18	33.3	22	3.6 ± 3.6	1-10
	<i>Caranx hippos</i>	Ciegos intestinales	noviembre 2004	B	10	70	22	3.1 ± 2.4	1-6
			enero 2005		2	50	2	2 ± 0	2
			agosto 2005		8	37.5	59	19.6 ± 21.2	5-44
			febrero 2005	C	2	100	546	273 ± 12.7	264-282
			julio 2005	C	1	100	80	80 ± 0	80



Continuación tabla 3 ...

Helminto	hospedero	Hábitat	Fecha colecta	Loc	HE	P	HR	IM	I
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Intestino	agosto 2005 febrero 2007	B	12 14	33.3 7.1	12 1	3 ± 2.1 1 ± 0	1-6 1
<i>Bucephalus</i> sp. (mt)	<i>Cynoscion arenarius</i> **	Aleta dorsal	enero 2005	B*	14	7.1	1	1 ± 0	1
<i>Rhipidocotyle</i> sp. (mt)	<i>Cynoscion arenarius</i> **	Aleta caudal	enero 2005 marzo 2006	B*	14 17	35.7 5.8	11 1	1.7 ± 0.9 1 ± 0	1-4 1
Familia Cryptogonimidae Ciurea, 1933									
<i>Siphodera vinalewardisii</i>	<i>Bairdiella chrysoura</i>	Intestino	agosto 2004 julio 2005 febrero 2007	B*	2 1 9	50 100 44.4	7 3 20	7 ± 0 3 ± 0 5 ± 3.7	7 3 1-10
Familia Derogenidae Nicoll, 1910									
<i>Gonocerca</i> sp.	<i>Caranx crysos</i> **	Branquias	agosto 2004	B*	30	6.6	1	1 ± 0	1
	<i>Caranx hippos</i> **	Branquias	febrero 2005 agosto 2005 febrero 2007	C* B B	2 8 14	50 25 7.1	1 3 1	1 ± 0 1.5 ± 0.7 1 ± 0	1 1-2 1
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> **	Branquias	noviembre 2004	B	4	25	1	1 ± 0	1
	<i>Oligoplites saurus</i> **	Branquias	septiembre 2004	B	6	16.6	1	1 ± 0	1
	<i>Selene vomer</i> **	Branquias	septiembre 2004	B	6	16.6	1	1 ± 0	1
<i>Gonocercella</i> sp.	<i>Trachinotus carolinus</i>	Intestino	septiembre 2004	B*	7	28.5	1	1 ± 0	1
Familia Didymozoidae Porche, 1907									
Didymozoidae gen. sp. (mt)	<i>Caranx crysos</i> **	Bazo, riñón	agosto 2004	B*	30	26.6	29	3.6 ± 3.9	1-12
	<i>Bairdiella chrysoura</i> **	Intestino	marzo 2006 febrero 2007	C* B	18 9	44.4 11.1	54 1	6.7 ± 5.5 1 ± 0	1-16 1
	<i>Selene spixii</i> **	Intestino	septiembre 2004	B	5	20	1	1 ± 0	1
Familia Dioplostomidae Poirier, 1886									
<i>Diplostomum</i> sp. (mt)	<i>Bairdiella chrysoura</i> **	Ojo	febrero 2007	B*	9	11.1	1	1 ± 0	1
Familia Fellodistomidae (Nicoll, 1909) Nicoll, 1913									
<i>Tergestia pauca</i>	<i>Selene vomer</i> **	Intestino	septiembre 2004	B*	6	16.6	1	1 ± 0	1
<i>Tergestia pectinata</i>	<i>Caranx crysos</i>	Intestino	agosto 2004 abril 2005	B* C*	30 3	3.3 33.3	4 1	4 ± 0 1 ± 0	4 1
	<i>Caranx hippos</i>	Intestino	marzo 2006 noviembre 2004	C* B	18 10	16.6 10	5 1	1.6 ± 0.5 1 ± 0	1-2 1
	<i>Oligoplites saurus</i>	Intestino	agosto 2005 septiembre 2004	B	8 3	25 33.3	2 2	1 ± 0 2 ± 0	1 2
	<i>Selene vomer</i> **	Intestino	noviembre 2004 septiembre 2004	B	4 6	50 12.5	2 7	1 ± 0 3.5 ± 2.1	1 2-5
Familia Hemiuridae Lübe, 1901.									
<i>Ectenurus virgulus</i>	<i>Selene vomer</i> **	Intestino	septiembre 2004	B*	6	33.3	10	5 ± 2.8	3-7
<i>Ectenurus yamagutii</i>	<i>Caranx crysos</i>	Intestino	marzo 2006	C*	18	16.6	10	3.3 ± 3.2	1-7
	<i>Trachinotus goodei</i> **	Intestino	agosto 2005	B*	8	12.5	1	1 ± 0	1
<i>Lecithochirium musculus</i>	<i>Menticirrhus americanus</i>	Intestino	julio 2005	B*	4	25	2	2 ± 0	2
<i>Lecithochirium parvum</i>	<i>Trachinotus goodei</i> **	Intestino	enero 2005	B*	2	100	2	1 ± 0	1

Continuación tabla 3 ...

Helminto	hospedero	Hábitat	Fecha colecta	Loc	HE	P	HR	IM	I
<b>Familia Lecithasteridae</b> Odhner, 1905 <i>Lecithaster confusus</i> Odhner, 1905.	<i>Menticirrhus littoralis</i> **	Intestino	julio 2005	B*	10	10	9	9 ± 0	9
<b>Familia Lepocreadiidae</b> (Odhner, 1905) Nicoll, 1935 <i>Lepocreadium</i> sp. <i>Neolepidapedoides trachinoti</i> <sup>1</sup> (Siddiqi y Cable, 1960) Yamaguti, 1971 <i>Neolepidapedon</i> sp. <i>Opechona chloroscombr</i> <sup>1</sup> Nahhas y Cable, 1964	<i>Umbrina coroides</i> ** <i>Bairdiella chryssoura</i> <i>Trachinotus goodii</i> <i>Chloroscombrus chrysurus</i> ** <i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Intestino Intestino Intestino Intestino Intestino	enero 2005 febrero 2007 agosto 2005 agosto 2005 febrero 2007	B B* B* B* B*	4 9 8 12 12 14	25 44.4 25 8.3 50 28.5	3 8 24 1 12 12	3 ± 0 2 ± 2 1 ± 0 1 ± 0 4 ± 4.5 3 ± 1.1	3 1-5 1 1 1-3 2-4
<b>Familia Monorchidae</b> Odhner, 1911. <i>Diplomonorchis lelostomi</i> Hopkins, 1941	<i>Menticirrhus littoralis</i> **	Intestino	agosto 2004 enero 2005 julio 2005 enero 2005 agosto 2004 noviembre 2004 enero 2005 julio 2005 septiembre 2004 enero 2005 marzo 2006 febrero 2007 septiembre 2004 agosto 2004 julio 2005 marzo 2006 septiembre 2004	B* B B B B B B* B B B B B B B B B B	6 2 10 2 3 4 4 8 7 1 6 4 3 6 10 7 6	33.3 50 30 50 33.3 100 50 100 71.4 100 83.3 50 66.6 16.6 10 14.2 50	332 271 611 14 94 60 238 865 4816 466 1733 17 58 9 15 2 11	166 ± 224.8 271 ± 0 206.3 ± 303.4 14 ± 0 94 ± 0 15 ± 14.3 119 ± 31.1 108.1 ± 159.7 96.2 ± 1679.6 466 ± 0 346.6 ± 317.4 8.5 ± 2.1 19.3 ± 17.2 9 ± 0 15 ± 0 2 ± 0 3.6 ± 2	7-325 271 22-554 14 94 2-35 97-141 1-421 8-3931 466 30-815 7-10 25-33 9 15 2 2-6
<b>Hurleytrema catarinensis</b> Amato, 1982.	<i>Trachinotus carolinus</i>	Intestino	enero 2005 marzo 2006 febrero 2007 septiembre 2004 agosto 2004 julio 2005 marzo 2006 septiembre 2004	B* B B B B B B* B	4 8 4 3 6 10 7 6	50 100 66.6 16.6 10 14.2 50	11 10 15 9 2 2 11	3.6 ± 2	2-6
<b>Hurleytrema shorti</b> (Nahhas & Pwell, 1965) Overstreet, 1969.	<i>Selene vomer</i>	Intestino	abril 2005 septiembre 2004 marzo 2006 febrero 2007	B* B* B B	4 7 6 4	25 14.2 50 25	27 899 119 2	27 ± 0 899 ± 0 49 ± 4.2 2 ± 0	27 899 21-52 2
<b>Hurleytrema</b> sp.	<i>Trachinotus carolinus</i>	Intestino	enero 2005 julio 2005 marzo 2006 febrero 2007	B* B B B	3 4 3 3	100 100 100 100	10 10 10 10	3.3 ± 0.5	3-4
<b>Familia Opecoelidae</b> Ozaki, 1925 <i>Opecoeloides fimbriatus</i> (Linton, 1934) Sogandares-Bernal y Hutton, 1959	<i>Menticirrhus americanus</i>	Intestino	julio 2005 marzo 2006	B* B	4 9	25 55.5	1 17	1 ± 0 3.4 ± 2.7	1 1-8

Continuación tabla 3 ...

Helminto	hospedero	Hábitat	Fecha colecta	Loc	HE	P	HR	IM	I
<b>Familia Paramphistomidae</b> Fiscoeder, 190									
<i>Macrorchytrema</i> <sup>1</sup> sp.	<i>Menticirrhus littoralis</i>	Intestino	enero 2005	B	2	100	4	2 ± 1.4	1-2
<b>Familia Strigeidae</b> Railliet, 1919									
<i>Cardiocephalum</i> sp. (mt)	<i>Trachinotus carolinus</i>	Intestino	enero 2005	B*	1	100	1	1 ± 0	1
	<i>Cynoscion arenarius</i> **	Cerebro	enero 2005	B*	14	57.1	20	2.5 ± 2.2	1-7
	<i>Menticirrhus littoralis</i> **	Cerebro	marzo 2006	B	17	17.6	11	3.6 ± 3.7	1-8
	<i>Umbrina coroides</i> **	Cerebro	julio 2005	B	10	10	17	17 ± 0	17
		Cerebro	noviembre 2004	B	4	25	7	7 ± 0	7
			enero 2005		4	25	1	1 ± 0	1
			julio 2005		8	12.5	1	1 ± 0	1
<b>Familia Zoogonidae</b> Odhner, 1911									
<i>Glaucivermis spinosus</i> Overstreet, 1971	<i>Menticirrhus americanus</i>	Intestino	enero 2005	B*	3	66.6	42	21 ± 14.1	11-31
			julio 2005		4	50	376	188 ± 11.3	180-196
	<i>Menticirrhus littoralis</i> **	Intestino	agosto 2004	B	6	33.3	91	45.5 ± 57.2	5-86
			octubre 2004		8	12.5	26	26 ± 0	26
			enero 2005		2	100	81	41.5 ± 24.7	24-59
			julio 2005		10	40	120	30 ± 34.7	3-81
			marzo 2006		7	57.1	18	4.5 ± 1.9	2-6
	<i>Umbrina coroides</i> **	Intestino	agosto 2004	B	3	33.3	9	9 ± 0	9
			noviembre 2004		4	25	1	1 ± 0	1
			enero 2005		4	75	132	44 ± 22.9	19-64
			julio 2005		8	37.5	222	74 ± 57.2	25-137
<b>Trematoda</b> 1 gen. sp. (mt)	<i>Bairdiella chrysoura</i>	Branquias	enero 2005	B*	2	50	60	60 ± 0	60
<b>Trematoda</b> 2 gen. sp. (mt)	<i>Menticirrhus americanus</i>	Corazon	marzo 2006	B*	9	11.1	2	2 ± 0	2
	<i>Umbrina coroides</i>	Corazon	enero 2005	B	4	25	1	1 ± 0	1
			julio 2005		8	12.5	1	1 ± 0	1
<b>Clase Monogeneoidea</b> Bychowsky, 1937									
<b>Familia Alloodiscocotylidae</b> Tripathi, 1959									
<i>Hargicola oligoplites</i> (Hargis, 1957) Lebedev, 1970	<i>Oligoplites saurus</i>	Branquias	septiembre 2004	B	3	100	35	11.7 ± 5.8	5-15
			noviembre 2004		4	75	7	2.7 ± 1.5	1-4
			enero 2005		1	100	1	1 ± 0	1
			Julio 2005		4	75	18	6 ± 4	2-10
			febrero 2007		12	33.3	8	2 ± 1.2	1-3
<b>Familia Allopyragraphoridae</b> Yamaguti, 1963									
<i>Allopyragraphorus hippos</i> (Hargis, 1956) Yamaguti, 1963	<i>Caranx hippos</i>	Branquias	febrero 2005	C*	2	100	49	24.5 ± 6.3	20-29
			Julio 2005	B*	1	100	46	46 ± 0	46
<b>Familia Bycotylophoridae</b> Amato, 1994									
<i>Pseudobicotylophora atlantica</i> Amato, 1994	<i>Trachinotus carolinus</i>	Branquias	septiembre 2004	B*	7	100	521	74.4 ± 74.1	10-207

Continuación tabla 3 ...

Helminto	hospedero	Hábitat	Fecha colecta	Loc	HE	P	HR	IM	I
			enero 2005		1	100	14	14 ± 0	14
			agosto 2005		1	100	24	24 ± 0	24
			marzo 2006		6	83.3	59	11.8 ± 10.2	2-28
			febrero 2007		4	75	62	20.7 ± 9.3	10-27
	<i>Trachinotus falcatius</i> **	Branquias	septiembre 2004	B	3	100	269	86.3 ± 80.1	15-173
<b>Familia Capsalidae</b> Baird, 1853									
<i>Encotyllabe</i> sp. Diesing, 1850	<i>Menticirrhus americanus</i>		marzo 2006	B*	9	33.3	3	1 ± 0	1
	<i>Menticirrhus littoralis</i> **		agosto 2005	B	10	10	1	1 ± 0	1
			marzo 2006		7	14.2	1	1 ± 0	1
<b>Familia Dicliphoridae</b> Cerfontaine, 1895									
<i>Choricotyle louisianensis</i> Hargis, 1955	<i>Menticirrhus americanus</i>	Branquias	agosto 2004	B*	6	33.3	2	1 ± 0	1
			noviembre 2004		8	12.5	1	1 ± 0	1
			enero 2005		2	50	2	2 ± 0	2
			agosto 2005		10	20	2	1 ± 0	1
			marzo 2006		7	57.1	2	1 ± 0	1
	<i>Menticirrhus littoralis</i> **	Branquias	marzo 2006	B	9	22.2	2	1 ± 0	1
	<i>Menticirrhus saxatilis</i> **	Branquias	enero 2005	B	2	50	1	1 ± 0	1
	<i>Cynoscion arenarius</i> **	Branquias	enero 2005	B*	14	7.1	1	1 ± 0	1
<i>Neoheterobothrium cynoscioni</i> (MacCallum, 1917) Llewellyn, 1941	<i>Bairdiella chrysoura</i>	Branquias	marzo 2006	B*	1	100	1	1 ± 0	1
<i>Pedocotyle minima</i> Hargis, 1955			febrero 2007		9	22.2	8	4 ± 1.4	3-5
<b>Familia Diplectanidae</b> Bychowskyi, 1939									
<i>Rhamnocercus bairdiella</i> Hargis, 1955	<i>Bairdiella chrysoura</i>	Branquias	enero 2005	B*	2	50	84	84 ± 0.0	84
			marzo 2006		1	100	5	5 ± 0	5
			febrero 2007		9	66.6	114	19 ± 16.4	2-48
<i>Rhamnocercus margaritae</i> <sup>1</sup> Fuentes-Zambrano, 1997	<i>Bairdiella chrysoura</i> **	Branquias	enero 2005	B*	2	50	7	7 ± 0	7
			febrero 2007		9	22.2	12	6 ± 4.2	3-9
<i>Rhamnocercus rhamnocercus</i> <sup>1</sup> Monaco, Wood y Mizelle, 1954	<i>Umbrina coroides</i> **	Branquias	agosto 2004	B*	3	33.3	12	12 ± 0	12
			enero 2005		4	100	242	60.5 ± 34.5	25-93
			julio 2005		8	50	295	73.7 ± 31.3	36-111
<i>Rhamnocercoides stichospinus</i> (Seamster y Monaco, 1956) Domingues y Boeger, 2006	<i>Menticirrhus americanus</i>	Branquias	enero 2005	B*	3	100	75	25 ± 4.3	20-28
			julio 2005		4	100	290	72 ± 46.6	32-128
			marzo 2006		9	100	144	16 ± 15.1	5-52
			agosto 2004	B	6	100	229	45.8 ± 54.1	10-140
	<i>Menticirrhus littoralis</i>	Branquias	noviembre 2004		8	100	517	64.6 ± 45.6	21-162
			enero 2005		2	100	277	138.5 ± 156.2	28-249
			agosto 2005		10	90	1308	145.3 ± 118.8	11-353
			marzo 2006		7	71.4	87	17.4 ± 10.5	10-36

Continuación tabla 3 ...

Helminto	hospedero	Habitat	Fecha colecta	Loc	HE	P	HR	IM	I
	<i>Menticirrhus saxatilis</i> **	Branquias	enero 2005	B	2	100	13	6.5 ± 7.8	1-12
<b>Familia Gastrocotylidae</b> (Price, 1943) Lebedev, 1986									
<i>Amphipolycoyle chloroscombrus</i> Hargis, 1957	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Branquias	agosto 2004	B	2	100	4	2 ± 0	2-2
			agosto 2005		12	100	73	6.1 ± 1.9	3-10
			febrero 2007		14	64.2	35	3.8 ± 1.8	2-8
<i>Engraulicola cf. thrissocles</i> <sup>1</sup> (Tripathi, 1959) Lebedev, 1971	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> **	Branquias	agosto 2004	B*	2	50	1	1 ± 0	1
			agosto 2005		12	75	13	1.4 ± 0.9	1-3
			febrero 2007		14	21.4	3	1 ± 0	1-1
<b>Familia Heteraxinidae</b> Unithan, 1957									
<i>Cemocotyle carangis</i> (MacCallum, 1913) Sproston, 1946	<i>Caranx crysos</i>	Branquias	agosto 2004	B	30	23.3	21	3.5 ± 2.4	1-7
			abril 2005		3	100	39	13 ± 9.2	3-21
	<i>Caranx crysos</i>	Branquias	marzo 2006	C	18	100	354	19.7 ± 13.6	2-45
	<i>Caranx hippos</i> **	Branquias	noviembre 2004	B	10	50	38	7.6 ± 11.6	1-28
			febrero 2005	C	2	100	15	7.5 ± 7.8	2-13
			agosto 2005	B	8	25	5	2.5 ± 0.7	2-3
<i>Cemocotyle noveboracensis</i> (MacCallum, 1919) Price, 1962	<i>Caranx crysos</i>	Branquias	agosto 2005	B	30	10	11	3.7 ± 1.5	2-5
	<i>Caranx hippos</i> **	Branquias	noviembre 2004	B	10	20	2	1 ± 0	1
			julio 2005	C	1	100	1	1 ± 0	1
<i>Cemocotylella elongata</i> <sup>1</sup> (Meserve, 1938) Price, 1962	<i>Caranx hippos</i>	Branquias	febrero 2005	C*	2	50	2	2 ± 0	2
<i>Probursata veraecrucis</i> Bravo-Hollis, 1983	<i>Oligoplites saurus</i>	Branquias	septiembre 2004	B	3	66.6	3	1.5 ± 0.7	1-2
			noviembre 2004		4	100	8	2 ± 0.8	1-3
			enero 2005		1	100	2	2 ± 0	2
			julio 2005		4	25	5	5 ± 0	5
			febrero 2007		12	66.6	31	3.8 ± 1.9	1-6
<b>Familia Mazocraeidae</b> Price, 1936									
<i>Pseudomazocraes selene</i> Hargis, 1957	<i>Caranx crysos</i>	Branquias	agosto 2004	B	30	10	4	1.3 ± 0.6	1-2
			abril 2005		3	66.6	3	1.5 ± 0.7	1-2
			marzo 2006	C*	18	5.5	3	3 ± 0	3
			noviembre 2004	B	10	60	46	7.6 ± 12.7	1-33
			enero 2005	C	2	50	301	301 ± 0	301
			enero 2005	B	2	50	16	16 ± 0	16
			agosto 2005		8	37.5	8	2.7 ± 1.5	1-4
	<i>Selene vomer</i>	Branquias	septiembre 2004	B	6	50	8	2.7 ± 1.5	1-4
			abril 2005		4	50	7	3.5 ± 3.5	1-6
	<i>Selene setapinnis</i>	Branquias	marzo 2006	B	2	100	5	2.5 ± 0.7	2-3
<i>Selene spixii</i> **	<i>Selene spixii</i> **	Branquias	septiembre 2004	B	5	60	12	4 ± 3.6	1-8
			febrero 2007		16	50	15	1.9 ± 1	1-4

Continuación tabla 3. ...

Helminto	hospedero	Hábitat	Fecha colecta	Loc	HE	P	HR	IM	I
<b>Familia Microcotylidae</b> Taschenberg, 1879									
<i>Cynoscionicola pseudoheteracantha</i> (Hargis, 1957) Price, 1962	<i>Cynoscion arenarius</i> **	Branquias	enero 2005	B	14	7.1	9	9 ± 0	9
	<i>Umbrina coroides</i> **	Branquias	marzo 2006 agosto 2004 noviembre 2004	B	17 3 4	29.4 33.3 50	5 1 2	1 ± 0 1 ± 0 1 ± 0	1-1 1 1-1
			enero 2005 Julio 2005		4 8	75 62.5	8 7	2.7 ± 0.6 1.4 ± 0.9	2-3 1-3
<b>Familia Protomicrocotylidae</b> Johnston y Tiegs, 1922									
<i>Protomicrocotyle mirabilis</i> (MacCallum, 1918) Johnston y Tiegs, 1922	<i>Caranx crysos</i>	Branquias	agosto 2004	B	30	50	45	3 ± 4	1-15
	<i>Caranx hippos</i>	Branquias	noviembre 2004 enero 2005 enero 2005 julio 2005	B C*	10 2 2 1	30 50 50 100	110 14 22 41	36.6 ± 61.7 14 ± 0 22 ± 0 41 ± 0	1-118 14 22 41
<b>Familia Pyragraphoridae</b> MacCallum y MacCallum, 1913									
<i>Pyragraphorus pyragraphorus</i> (MacCallum y MacCallum, 1913) Sproston, 1946	<i>Trachinotus carolinus</i> <i>Trachinotus goodiei</i> **		febrero 2006 agosto 2005	B* B	4 8	75 37.5	3 3	1 ± 0 1 ± 0	1-1 1-2
<b>Clase Cestoda</b> Rudolphi, 1808									
<b>Familia Dasyrhynchidae</b> Spaskii, 1950									
<i>Dasyrhynchus giganteus</i> <sup>1</sup> Diesing, 1850 (p)	<i>Caranx hippos</i>	Cabeza	febrero 2005 julio 2005	C*	2 1	100 100	27 3	13.5 ± 10.6 1 ± 0	6-21 3
<b>Familia Lacistorhynchidae</b> Guiart, 1927									
<i>Callitetrarhynchus</i> sp. (p)	<i>Caranx crysos</i> <i>Caranx hippos</i> <i>Bairdiella chrysourea</i> ** <i>Chloroscombrus chrysurus</i> <i>Selene vomer</i> <i>Caranx crysos</i> <i>Caranx hippos</i> <i>Bairdiella chrysourea</i> **	Mesenterios Mesenterios Intestino Intestino Intestino Intestino Intestino	noviembre 2004 abril 2005 marzo 2006 julio 2005 agosto 2005 febrero 2007 agosto 2005 febrero 2007 abril 2005 marzo 2006 febrero 2005 agosto 2005 agosto 2004 enero 2005 febrero 2007	B* C* C B B B C* C B* B	30 3 18 1 8 9 12 14 4 18 2 8 2 2 9	36.6 66.6 27.7 100 62.5 11.1 25 75 50 22.2 50 25 50 50 44.4	27 3 10 10 11 10 9 72 9 199 8 13 3 14 23	2.4 ± 1.6 1.5 ± 0.7 2 ± 2.2 10 ± 0 2.4 ± 2 10 ± 0 3 ± 2.6 8 ± 6 4.5 ± 4.9 49.7 ± 96.8 8 ± 0 6.5 ± 6.3 3 ± 0 14 ± 0 5.7 ± 5.9	1-6 1-2 1-6 10 1-6 10 10 3-22 1-8 1-195 8 2-11 3 14 1-14
<b><i>Scolex polymorphus</i></b> Muller, 1788 (p)									

Continuación tabla 3 ...

<b>Helminto</b>	<b>hospedero</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Fecha colecta</b>	<b>Loc</b>	<b>HE</b>	<b>P</b>	<b>HR</b>	<b>IM</b>	<b>I</b>
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> **	Intestino	febrero 2007	B	14	21.4	24	8 ± 10.4	1-20
	<i>Cynoscion arenarius</i>	Intestino	enero 2005	B	14	57.1	18	2.2 ± 1.6	1-5
	<i>Menticirrhus americanus</i> **	Intestino	marzo 2006	B	17	70.5	83	7 ± 11.7	1-42
	<i>Menticirrhus littoralis</i> **	Intestino	julio 2005	B	4	50	5	2.5 ± 2.1	1-4
		Intestino	marzo 2006	B	9	33.3	7	2.3 ± 1.5	1-4
		Intestino	agosto 2004	B	6	33.3	4	2 ± 1.4	1-3
		Intestino	enero 2005		2	100	6	3 ± 1.4	2-4
		Intestino	julio 2005		10	40	37	9.2 ± 4.3	5-15
	<i>Menticirrhus saxatilis</i> **	Intestino	marzo 2006		7	42.8	14	4.6 ± 4.7	1-10
	<i>Trachinotus carolinus</i> **	Intestino	enero 2005	B	2	100	14	7 ± 7.1	2-12
	<i>Trachinotus goodei</i> **	Intestino	febrero 2007	B	4	25	10	10 ± 0	10
		Intestino	enero 2005	B	2	50	30	30 ± 0	30
	<i>Umbrina coroides</i> **	Intestino	agosto 2005		8	37.5	20	6.6 ± 2.3	4-8
		Intestino	noviembre 2004	B	4	100	25	6.2 ± 4.5	1-11
		Intestino	enero 2005		4	50	5	2.5 ± 0.7	2-3
	<i>Caranx crysos</i> **	Mesenterios	julio 2005		8	50	46	11.5 ± 1.7	10-13
<b>Nybelinia</b> sp. Poche 1926 (p)	<i>Selene spixii</i> **	Mesenterios	marzo 2006	C*	18	38.8	11	1.5 ± 0.5	1-2
	<i>Trachinotus carolinus</i>	Intestino	febrero 2007	B*	16	25	9	2.2 ± 0.9	1-3
		Intestino	marzo 2006	B	6	33.3	19	9.5 ± 1.2	1-18
	<i>Trachinotus falcatus</i> **	Intestino	febrero 2007		4	25	15	15 ± 0	15
	<i>Trachinotus goodei</i> **	Intestino	septiembre 2004	B	3	66.6	19	6.3 ± 6.5	6-13
		Intestino	enero 2005	B	2	100	17	8.5 ± 3.5	6-11
	<i>Menticirrhus littoralis</i> (4 hembras, 2 machos)	Intestino	agosto 2004	B*	6	16.6	6	6 ± 0	6
	(11 hembras, 5 machos)		octubre 2004		8	75	16	2.6 ± 2.7	1-8
	(2 hembras)		enero 2005		2	50	2	2 ± 0	2
	(13 hembras, 6 machos)		julio 2005		10	70	21	3 ± 1.6	1-5
	(7 hembras, 6 machos)		march 2006		7	42.8	13	4.3 ± 4.1	1-9
	<i>Umbrina coroides</i> ** (1 hembra)	Intestino	enero 2005	B	4	25	1	1 ± 0	1
	<i>Menticirrhus americanus</i> ** (2 machos)	Intestino	enero 2005	B*	3	66.6	2	1 ± 0	1-1
	(1 macho)		marzo 2006		9	11.1	1	1 ± 0	1
	<i>Umbrina coroides</i> ** (9 hembras, 4 machos)	Intestino	agosto 2004	B	4	25	13	13 ± 0	13
	(8 hembras, 4 machos)		noviembre 2004		4	50	12	6 ± 2.8	4-8
	(20 hembras, 31 machos)		enero 2005		4	75	50	17 ± 16.3	3-35
	(8 hembras, 3 machos)		julio 2005	B	8	50	11	2.7 ± 0.5	2-3

**Phylum Acanthocephala** Rudolphi, 1808

**Familia Illiosentidae** Golvan, 1960

*Illiosentis furcatus* Van Clave y Lincicome, 1939

*Dollfusentis chandleri* Golvan, 1969

Continuación tabla 3 ...

Helminto	hospedero	Hábitat	Fecha colecta	Loc	HE	P	HR	IM	I
<b>Familia Rhadinorhynchidae</b> Travassos, 1923									
<b>Gorgorhynchoides</b> sp.									
	<i>Caranx crysos</i>	Mesenterios	marzo 2006	C*	18	5.5	1	1 ± 0	1
	<i>Trachinotus carolinus</i>	Mesenterios	septiembre 2004	B*	7	14.2	1	1 ± 0	1
			marzo 2006		6	16	3	3 ± 0	3
	<i>Trachinotus falcatus</i> **	Mesenterios	septiembre 2004,	B	3	33.3	1	1 ± 0	1
<b>Serrasentis sagittifer</b> (Linton, 1889) Van Cleave, 1923	<i>Umbrina coroides</i> ** (1 macho)	Intestino	julio 2005	B*	8	12.5	1	1 ± 0	1
<b>Acanthocephala</b> gen. sp.	<i>Umbrina coroides</i> ** (3 hembras, 1 macho)	Intestino	enero 2005	B*	4	25	4	4 ± 0	4
<b>Phylum Nematoda</b> Rudolphi, 1808									
<b>Familia Anisakidae</b> (Railliet y Henry, 1912) Skjabin y Karokhin, 1945									
<b>Anisakis</b> sp. (I)	<i>Caranx crysos</i> **	Intestino	marzo 2006	C*	18	55.5	51	5.1 ± 6.2	1-20
	<i>Trachinotus carolinus</i> **	Mesenterios	marzo 2006	B*	6	16.6	1	1 ± 0	1
<b>Contracoecum</b> sp. (I)	<i>Trachinotus carolinus</i> **	Intestino	septiembre 2004	B*	7	14.2	1135	1135 ± 0	1135
			marzo 2006		6	33.3	20	10 ± 12.6	1-19
	<i>Trachinotus falcatus</i> **	Intestino	septiembre 2004		3	33.3	2	2 ± 0	2
	<i>Caranx crysos</i> **	Intestino	marzo 2006	C*	18	27.7	6	1.2 ± 0.4	1-2
<b>Hysterothylacium fortalezae</b> (Klein, 1973) Deardorff y Overstreet, 1980 (larvas, y adultos)									
	<i>Caranx hippos</i> **	Intestino	enero 2005	B*	2	100	9	4.5 ± 2.1	3-6
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> **	Intestino	agosto 2005	B	12	50	18	3 ± 2.7	1-7
			febrero 2007		14	35.7	38	7.6 ± 10.5	1-26
	<i>Cynoscion arenarius</i> ** (40 larvas, 31 hembras, 20 machos)	Intestino	enero 2005	B	14	28.5	10	2.5 ± 1.2	1-4
	<i>Oligoplites saurus</i>	Intestino	marzo 2006		17	70	92	7.8 ± 6.9	1-15
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> ** (65 larvas, 23 hembras, 1 macho)	Intestino	julio 2005	B	4	25	3	3 ± 0	3
<b>Hysterothylacium reliquens</b> Norris y Overstreet, 1975 (larvas, adultos)	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> ** (65 larvas, 23 hembras, 1 macho)	Intestino	febrero 2007	B*	14	64.5	86	9.8 ± 9.8	1-21
	<i>Cynoscion arenarius</i>	Intestino	enero 2005	B	14	28.5	5	1.2 ± 0.5	1-2
	(1 larva, 4 hembras) (12 hembras, 1 macho)								
	<i>Menticirrhus americanus</i>	Intestino	marzo 2006	B	17	29.4	13	2.6 ± 3	1-8
	(1 larva, 4 hembras)		marzo 2006		9	22.2	5	2.5 ± 0.7	1-3
	<i>Menticirrhus littoralis</i> **	Mesenterios	julio 2005	B	10	10	1	1 ± 0	1
	(1 hembra)								
	<i>Selene vomer</i> **	Estómago	abril 2005	B	4	25	1	1 ± 0	1
	(1 hembra)								
	<i>Umbrina coroides</i> **	Intestino	julio 2005	B	8	12.5	3	3 ± 0	3
	(1 hembra, 2 machos)								
<b>Hysterothylacium</b> sp. (I)	<i>Caranx crysos</i> **	Mesenterios	agosto 2004	B*	30	6.6	2	1 ± 0	1-1
			abril 2005		3	100	6	2 ± 1.7	1-4
		Intestino	marzo 2006	C*	18	33.3	19	3.1 ± 2.1	1-7
	<i>Caranx hippos</i> **	Mesenterios	noviembre 2004	B	10	10	2	2 ± 0	2



Continuación tabla 3 ...

<b>Helminto</b>	<b>hospedero</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Fecha colecta</b>	<b>Loc</b>	<b>HE</b>	<b>P</b>	<b>HR</b>	<b>IM</b>	<b>I</b>
		Intestino	enero 2005		2	100	5	2.5 ± 2.1	1-4
		mesenterios	agosto 2005		8	25	2	1 ± 0	1-1
		Intestino	febrero 2005	C	2	50	2	2 ± 0	2
	<i>Bairdiella chrysooura</i> **	Intestino	enero 2005	B	2	100	5	2.5 ± 2.1	1-4
			febrero 2007		9	11.1	1	1 ± 0	1
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> **	Intestino	agosto 2004	B	2	50	4	4 ± 0	4
			agosto 2005		12	33.3	8	2 ± 0.8	1-3
			febrero 2007		14	21.4	11	3.6 ± 2.8	2-7
	<i>Cynoscion arenarius</i>	Intestino	enero 2005	B	14	50	11	1.5 ± 0.5	1-2
			marzo 2006		17	23.5	4	1 ± 0	1-1
	<i>Oligoplites saurus</i> **	Intestino	septiembre 2004	B	3	66.6	39	19.5 ± 21.9	4-35
			noviembre 2004		4	100	15	3.7 ± 3.5	1-9
			julio 2005		4	25	3	3 ± 0	3
			febrero 2007		12	33.3	5	1.2 ± 0.5	1-2
	<i>Menticirrhus littoralis</i> **	Intestino	agosto 2004	B	6	50	4	1.3 ± 0.5	1-2
			julio 2005		10	20	3	1.5 ± 0.7	1-2
	<i>Trachinotus carolinus</i>	Intestino	septiembre 2004	B	7	28.5	14	7 ± 8.4	1-3
			marzo 2006		6	16.6	14	14 ± 0	14
			febrero 2007		4	25	2	2 ± 0	2
	<i>Trachinotus godei</i> **	Intestino	agosto 2005	B	8	50	4	1 ± 0	1-1
	<i>Umbrina coroides</i> **	Intestino	agosto 2004	B	3	33.3	2	2 ± 0	2
			noviembre 2004		4	75	8	2.6 ± 1.5	1-4
			enero 2005		4	50	7	3.5 ± 2.1	2-5
			julio 2005		8	75	12	2 ± 1.2	1-4
<b>Familia Camallanidae</b> Railliet y Henry, 1915		Intestino	marzo 2006	B*	7	14.2	2	2 ± 0	2
<i>Spirocammallanus ericotus</i> Fusco y Overstreet, 1978	<i>Menticirrhus littoralis</i> ** (1 hembra, 1 macho)								
<b>Familia Cucullanidae</b> Cobbold, 1864		Intestino	marzo 2006	C*	18	61.1	22	5.1 ± 6.2	1-5
<i>Cucullianus carangis</i> (MacCallum, 1921) Törnq, 1931	<i>Caranx crysos</i> ** (18 larvas, 2 hembras, 2 machos)								
	<i>Caranx hippos</i> ** (2 hembras)	Intestino	febrero 2005	C	2	100	2	1 ± 0	1
	(21 larvas)								
<b>Cucullianus trachinoti</b> Pette y Sey, 1997	<i>Trachinotus carolinus</i> (6 larvas, 2 hembras, 4 machos)	Intestino	julio 2005	B*	1	100	21	21 ± 0	21
	(1 larva, 1 macho)		septiembre 2004		7	28.5	12	6 ± 0	6-6
	<i>Trachinotus goodie</i> ** (1 hembra)	Intestino	marzo 2006	B	6	33.3	2	1 ± 0	1-1
	<i>Umbrina coroides</i> **		agosto 2005		8	12.5	1	1 ± 0	1
<b>Cucullianus</b> sp. (I)		Intestino	noviembre 2004	B*	4	25	5	5 ± 0	5

Continuación tabla 3 ...

<b>Helminto</b>	<b>hospedero</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Fecha colecta</b>	<b>Loc</b>	<b>HE</b>	<b>P</b>	<b>HR</b>	<b>IM</b>	<b>I</b>
<b>Familia Philometridae</b> Baylis y Daubney, 1926									
<i>Caranginema americanum</i> Moravec, Montoya-Mendoza y Salgado-Maldonado, 2008	<i>Caranx hippos</i> ** (36 hembras) (16 hembras)	Subdermis	febrero 2005 julio 2005	C* C*	2 1	100 100	38 16	19 ± 11.3 16 ± 0	11-27 16
<b>Familia Trichuridae</b> (Ransom, 1911) Railliet, 1915									
<i>Capillaria</i> sp.	<i>Caranx crysos</i> ** (7 hembras, 2 machos) <i>Menticirrhus americanus</i> (1 hembra) <i>Menticirrhus littoralis</i> ** (1 hembra)	Mesenterios Intestino Intestino	marzo 2006 julio 2005 enero 2005	C* B* B	18 4 2	27.7 25 50	9 1 1	1.8 ± 1 1 ± 0 1 ± 0	1-3 1 1

## COMENTARIOS TAXONÓMICOS

A continuación se presentan comentarios pertinentes a la taxonomía y distribución geográfica de las especies de helmintos registradas, el orden de las especies corresponde al presentado en la tabla 3, también se incluye el número de catálogo de las especies depositadas en colecciones.

### Tremátodos

#### **Familia Aspidogastridae** Poche, 1907

##### ***Lobatostoma kermostoma*** MacCallum y MacCallum, 1913

Especie registrada en Veracruz, en el Sudoeste (SW) del Golfo de México (GDM) por Caballero de Loya en *T. carolinus* (Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997) y por Sánchez-Ramírez y Vidal-Martínez (2002) en el Sureste (SE) del GDM. También fue registrada en *T. ovatus* de Brasil y *T. paitensis* de Peru (Kohn *et al.*, 2007).

##### ***Lobatostoma ringens*** (Linton, 1907) Eckmann, 1932

Esta especie se registra preferentemente en carángidos y siánidos del GDM (Sparks, 1958; Hendrix y Overstreet, 1977); en Veracruz (Caballero y C. y Bravo-Hollis, 1965b); Península de Yucatán (Lamothe-Argumedo *et al.* 1997; Sánchez-Ramírez y Vidal-Martínez, 2002); Jamaica (Nahhas y Cable, 1964); Brasil (Alves y Luque, 2001). El presente registro en *T. goodei* constituye un nuevo hospedero.

#### **Familia Acanthocolpidae** Lühe, 1909

##### ***Manteria brachydera*** (Manter, 1949) Caballero, 1950

Esta especie se registra ampliamente en carángidos del Pacífico como *Oligoplites saurus* de Baja California Sur (Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997), *O. altus* de Colima (Bravo-Hollis, 1954) y Sinaloa (Ponciano, 1986 En: Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997), y *O. altus* y *Caranx caballus* del Golfo de Nicoya en costas del Pacífico de Costa Rica (Ponciano, 1986 En: Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997), y para las costas del Atlántico en *O. saurus* del Noreste (NE) del GDM (Sogandares-Bernal y Hutton, 1958; 1959; Overstreet, 1969) y en *Holacanthus ciliaris* del SW GDM (Ponciano, 1986 En: Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997). Para el Mar Caribe, en *O. saurus* de Puerto Rico (Dyer, Williams y Bunkeley, 1985) y Jamaica (Nahhas y Carlson, 1994). Para

costas del Brasil, en *O. palometa* y *O. saurus* (Takemoto *et al.*, 1995, 1996; Amato, 1983a) y en *C. hippos* (Luque y Alves, 2001).

***Pleorchis americanus*** Lühe, 1906

Esta especie se registra ampliamente en *Cynoscion arenarius* y *C. nebulosus* del NE GDM en (Hutton y Sogandares-Bernal, 1960; Nahhas y Short, 1965; Nahhas y Powell, 1971) y en *C. leiarchus* (Amato, 1983c), *C. gutucupa* y *Macrodon ancylodon* (Sabas y Luque, 2003) de las costas de Brasil. El presente constituye una nueva localidad en el SW GDM y *U. coroides* un nuevo hospedero.

***Stephanostomum ditrematis*** (Yamaguti, 1939) Manter, 1947

Especie registrada frecuentemente en carángidos como *Seriola dorsalis* de Baja California Sur en el Pacífico Mexicano (Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997). Para el litoral del Atlántico fue registrada en el NE GDM en *C. crysos* (Overstreet, 1969); *C. hippos* (Sogandares-Bernal y Hutton, 1958; Nahhas y Short, 1965; Hutton y Sogandares-Bernal, 1960); *C. latus* y *C. rube*, (Manter, 1947). En el Caribe se registró en las costas de Jamaica en *C. bartholomaei*, *C. crysos* y *C. hippos* (Nahhas y Carlson, 1994). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM.

***Stephanostomum ghanensis*** Fischthal, 1980

Esta especie fue registrada por Sánchez-Ramírez y Vidal-Martínez (2002) en *T. carolinus* del SE GDM. Amato (1983a) la registró en el mismo hospedero pero de las costas de Brasil. Luque y Alves (2001) la registraron, también en Brasil, en *Caranx hippos* y *C. latus*. El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM.

***Stephanostomum interruptum*** Spark y Thatcher, 1958

Especie registrada por Nahhas y Short (1965) en *Bairdiella chrysoura*, *C. arenarius* y *C. nebulosus* del NE GDM y el presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM.

***Stephanostomum megacephalum*** Manter, 1940

Especie ampliamente registrada en carángidos del Pacífico (Manter, 1940) y del Atlántico (Manter, 1947; Nahhas y Short, 1965; Overstreet, 1969; Nahhas y Powell, 1971; Nahhas y

Carlson, 1994). El presente representa un nuevo registro de localidad en el SW GDM y *T. goodei* un nuevo hospedero.

***Stephanostomum sentum*** (Linton, 1910) Manter, 1947

Esta especie fue registrada por Nahhas y Short (1965) en *M. americanus* del NE GDM, Nahhas y Carlson (1994) la registraron en *Caranx latus* de Jamaica. El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM y *M. littoralis* un nuevo hospedero.

***Stephanostomum tenue*** (Linton, 1898) Linton, 1943

Esta especie fue registrada por Bravo-Hollis (1956) en *Selar crumenophthalmus* de Jalisco (Pacífico Mexicano); Overstreet (1969) la registro en *T. falcatus* de Florida en el NE GDM. El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM.

***Stephanostomum* sp. a**

Por las malas condiciones del material no fue posible determinar la especie de estos ejemplares adultos recolectados del intestino de carángidos y sciánidos.

***Stephanostomum* sp. b** (metacercaria)

Moravec *et al.* (1997) registraron metacercarias en *Epinephelus morio* proveniente del SE GDM. El presente registro de metacercarias recolectadas de aletas, representa un nuevo registro de localidad en el SW GOM, *C. arenarius* y *M. littoralis* son nuevos hospederos.

**Familia Bucephalidae** Poche, 1907

***Bucephalus cynoscion*** Hopkins, 1956

Esta especie fue registrada por Corkum (1967) en *C. arenarius* y *C. nebulosus* del N GDM; el presente hallazgo representa un nueva localidad en el SW GDM.

***Bucephalus margaritae*** Ozaki y Ishibashi, 1934

Especie resgistrada en carángidos del Pacífico Mexicano (Bravo-Hollis y Sogandares, 1956). Para el Atlántico, en el N GDM la han descrito diferentes autores Manter (1947), Hutton y Sogandares-Bernal (1960), Nahhas y Short (1965), Corkum (1967), Overstreet (1969), Nahhas y Powell (1971). En el SW GDM Lamothe-Argumedo *et al.* (1997) y en el Caribe Sogandares-

Bernal (1959), Nahhas (1993), Nahhas y Carlson (1994) y para Brasil Amato (1983a), Takemoto *et al.* (1995, 1996), Chaves y Luque (1999) y Luque y Alves (2001).

***Bucephalus*** sp. (metacercaria)

Moravec *et al.* (1997) registraron metacercarias en *E. morio* de la Península de Yucatán, México en el SE GDM. El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW del GDM y *C. arenarius* un nuevo hospedero.

***Rhipidocotyle*** sp. (metacercaria)

Moravec *et al.* (1997) registraron larvas de esta especie enquistadas en radios de aletas de *E. morio* de la Península de Yucatán, México en el SE GDM. El presente constituye una nueva localidad para el SW GDM y *C. arenarius* un nuevo hospedero.

**Familia Cryptogonimidae** Ciurea, 1933

***Siphodera vinaledwardsii*** (Linton, 1901) Linton, 1910

Especie registrada en la costa del Pacífico en *Lutjanus guttatus* de La Paz, Baja California Sur (Bravo-Hollis, 1956). Para el Atlántico, en *Bairdiella chrysoura* del NE GDM (Nahhas y Powell, 1971). También fue registrada en *Haemulon flavolineatum* de Colombia (Vélez, 1978), *Ocyurus chrysurus* de Panamá (Sogandares-Bernal y Sogandares, 1961) y *L. griseus* de Venezuela (Fuentes-Zambrano *et al.*, 2003). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM.

**Familia Derogenidae** Nicoll, 1910

***Gonocerca*** sp.

El reducido número y mal estado de los ejemplares recolectados no permitió la identificación de la especie. El género no había sido registrado en el GDM.

***Gonocercella*** sp.

Ejemplares de este género fueron registrados por Sánchez-Ramírez y Vidal-Martínez (2002) en *Trachinotus carolinus* de las costas de la Península de Yucatán, México en el SE GDM; el presente hallazgo constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM.

**Familia Didymozoidae** Porche, 1907

**Didymozoidae** gen. sp. (metacercaria)

Las larvas de esta familia fueron registradas en *Selar crumenophthalmus* y *Selene peruviana* de Chamela, Jalisco, México (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1999), *Muraenesox coniceps* del Canal de Panama (Caballero *et al.*, 1955) y *Haemulon ateindachneri* del Golfo de Cariaco, Venezuela (Centeno *et al.*, 2002). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM; *B. chrysoura* y *S. spixii* son nuevos hospederos.

**Familia Dioplostomidae** Poirier, 1886

**Diplostomum** sp. (metacercaria)

Ejemplares de este género son frecuentes en peces dulceacuícolas (Salgado-Maldonado, 2006). La infección de estos parásitos en peces marinos-estuarinos, como *Bairdiella chrysoura*, debe ocurrir durante las incursiones que hacen estos peces hacia los sistemas estuarinos con fines alimenticios o de protección (Reséndez, 1973; Chávez, 1998). El género se registra en condiciones marina por primera vez en *B. chrysoura* del SW GDM.

**Familia Fellodistomidae** (Nicoll, 1909) Nicoll, 1913

**Tergestia pauca** Teixeira de Freitas y Khon, 1965

Esta especie fue registrada en *Caranx* sp. de Jicacal, Veracruz, México en el SW GDM (Ponciano, 1986 En: Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997) y en *Selene setapinnis* de Brasil (Ballet y Kohn, 1987 En: Kohn *et al.*, 2007). El presente hallazgo en *S. vomer* representa un nuevo hospedero.

**Tergestia pectinata** (Linton, 1905) Manter, 1940

Especie de frecuente registro en carángidos del NE GDM (Hutton y Sogandares-Bernal, 1960; Nahhas y Short, 1965; Overstreet, 1969), del Caribe (Sogandares-Bernal, 1959; Dyer, Williams y Bunkeley, 1985; Nahhas y Carlson, 1994) y de las costas de Brasil (Takemoto *et al.*, 1995; 1996; Luque y Alves, 2001). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM y *S. vomer* un nuevo hospedero.

**Familia Hemiuridae** Lühe, 1901

***Ectenurus virgulus*** Linton, 1910

Esta especie se registra con frecuencia en carángidos del NE GDM (Overstreet, 1969; Nahhas y Powell 1971), del Caribe (Sogandares-Bernal, 1959; Nahhas y Carlson, 1994; Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997) y en las costas del Pacífico Mexicano (León-Règagnon *et al.* 1997; Pérez-Ponce de León *et al.* 1999). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM y *S. vomer* un nuevo hospedero.

***Ectenurus yamagutii*** Nahhas y Powell, 1971

Especie registrada en *C. crysos* y *C. hippos* del N GDM (Corkum, 1967; Nahhas y Powell, 1971), así como en *C. crysos*, *C. chrysurus*, *Haemulon scirus* y *T. carolinus* de las costas de Brasil (Kohn *et al.* 2007). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM y *T. goodei* un nuevo hospedero.

***Lecithochirium musculus*** Looss, 1907

Gibson *et al.* (2002) señalaron que el género *Sterrhurus* es sinónimo de *Lecithochirium* y los registros de *Sterrhurus musculus*, deben denominarse como *Lecithochirium musculus*. Esta especie es registrada en peces marinos del NE GDM como *B. chrysoura*, *L. xanthurus*, *M. americanus*, *M. undulatus* y *C. hippos* (Nahhas y Short, 1965; Overstreet, 1969), así como en *T. glaucus* y *S. crumenophthalmus* de Jamaica (Nahhas y Carlson, 1994). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM.

***Lecithochirium parvum*** Manter, 1947

Especie registrada en *C. crysos*, *L. xanthurus*, *M. undulatus* del NE GDM (Nahhas y Short 1965; Overstreet, 1969) así como en *C. bartholomaei*, *C. hippos*, *C. latus* y *Selar crumenophthalmus* de Jamaica (Nahhas y Carlson, 1994), también fue registrada en otros peces marinos de Puerto Rico (Dyer, Williams y Bunkeley, 1985). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM y *T. goodei* un nuevo hospedero.

**Familia Lecithasteridae** Odhner, 1905

***Lecithaster confusus*** Odhner, 1905

Especie registrada en *Micropogonias undulatus* de Mississippi y Louisiana en el N GDM (Overstreet, 1973), también en *B. chrysoura* y *S. ocellatus* del NW GDM (Simcik y Underwood,



1996). El presente hallazgo es un nuevo registro de localidad en el SW GDM, *M. littoralis* y *U. coroides* son nuevos hospederos.

**Familia Lepocreadiidae** (Odhner, 1905) Nicoll, 1935

***Lepocreadium*** sp.

Las condiciones de los ejemplares recolectados no permitieron la identificación de la especie. El género se registra por primera vez en el SW GDM en *B. chrysoura*.

***Neolepidapedoides trachinoti*** (Siddiqi y Cable, 1960) Yamaguti, 1971

Especie registrada en *T. goodei* de Puerto Rico (Dyer, Williams y Bunkeley, 1985). El presente constituye el primer registro para el GDM.

***Neolepidapedon*** sp.

Las condiciones de los ejemplares recolectados no permitieron la identificación de la especie. El género se registra por primera vez en el SW GDM en *Ch. chrysurus*.

***Opechona chloroscombri*** Nahhas y Cable, 1964

Especie registrada en *C. chrysurus* de Puerto Rico (Dyer, Williams y Bunkeley, 1985) de Jamaica (Nahhas y Carlson, 1994) y de Brasil (Amato, 1983b), así como en *M. furnieri* (Amato, 1983b) y *O. saurus* (Travassos, 1967 En: Kohn *et al.*, 2007) también de las costas de Brasil. El presente constituye el primer registro para el GDM.

**Familia Monorchiidae** Odhner, 1911

***Diplomonorchis leiostomi*** Hopkins, 1941

Esta especie es registrada con frecuencia en sciánidos del N GDM (Hutton y Sogandares-Bernal, 1960; Simcik y Underwood, 1996; Nahhas y Powell, 1965; 1971) y de Jamaica (Nahhas y Carlson, 1994). En Brasil se registró en *Boridia grossidens*, *Haemulon sciurus*, *H. steindachneri*, *M. furnieri* y *Orthopristis ruber* (Alves y Luque, 2001; Kohn *et al.* 2007). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM, *M. littoralis*, *M. saxatilis* y *U. coroides* son nuevos hospederos.

***Hurleytrema catarinensis*** Amato, 1982

Especie descrita por Amato (1983b) con ejemplares recolectados de *T. carolinus* y *C. chrysurus* de Brasil y registrada por Sánchez-Ramírez y Vidal-Martínez (2002) en *T. carolinus* del SE

GDM. El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM, *T. falcatus* y *M. littoralis* son nuevos hospederos.

***Hurleytrema shorti*** (Nahhas y Powell, 1965) Overstreet, 1969

Especie descrita por Nahhas y Powell (1965) como *Pseudohurleytrema shorti* con ejemplares recolectados de *S. vomer* de la Florida WE GDM y reubicada por Overstreet (1969) en el género *Hurleytrema*. En este mismo hospedero se registró en costas de Brasil (Amato, 1983b; Kohn *et al.* 2007). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM.

***Hurleytrema* sp.**

Las condiciones de los ejemplares colectados no permitieron la identificación de la especie.

**Familia Opecoelidae** Ozaki, 1925

***Opecoeloides fimbriatus*** (Linton, 1934) Sogandares-Bernal y Hutton, 1959

Especie registrada con frecuencia en sciánidos del N GDM como *B. chrysoira*, *M. americanus*, *M. littoralis*, *M. undulatus* y *S. acellata* del NE GDM (Sogandares-Bernal y Hutton, 1959; Hutton y Sogandares-Bernal, 1960; Nahhas y Short 1965; Nahhas y Powell, 1971), también fue registrada en *M. elongatus* y *U. xanti* provenientes de Chamela, Jalisco en el Pacífico Mexicano (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1999). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM.

**Familia Paramphistomidae** Fiscoeder, 1901

***Macrorchytrema* sp.**

Los ejemplares recolectados en *T. carolinus* son semejantes a *M. havanensis* parásito de *Holacanthus tricolor* de Cuba (Pérez-Vigueras, 1940) con diferencias en las dimensiones del acetábulo, por lo que se considera que representan a una especie nueva. El género se registra por primera vez en el GDM en *T. carolinus*.

**Familia Strigeidae** Railliet, 1919

***Cardiocephaloides* sp.** (metacercaria)

Niewiadomska (2002) señaló que *Cardiocephalus* sp., es sinónimo de *Cardiocephaloides* sp., y ejemplares de este género fueron registrados por Moravec *et al.* (1997) en *Epinephelus morio* de la Península de Yucatán, México en el SE GDM. El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM, *C. arenarius*, *M. littoralis* y *U. coroides* son nuevos hospederos.

**Familia Zoogonidae** Odhner, 1911

***Glaucivermis spinosus*** Overstreet, 1971

Especie descrita por Overstreet (1971) con ejemplares recolectados en *M. americanus* en el N GDM; el presente hallazgo constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM, *M. littoralis* y *U. coroides* son nuevos hospederos.

**Trematoda 1** gen. sp. (metacercaria)

Las condiciones de los ejemplares recolectados de las branquias de *B. chrysourea* no permitieron la identificación de la especie.

**Trematoda 2** gen. sp. (metacercaria)

Las condiciones de los ejemplares recolectados del corazón de *M. americanus* y *U. coroides* no permitieron la identificación de la especie.

**Monogéneos**

**Familia Allodiscocotylidae** Tripathi, 1959

***Hargicola oligoplites*** (Hargis, 1957) Lebedev, 1970

Número de catálogo: BMNH 2007.7.25.13-14, CNHE 5893, 5901, USNPC 099964.00

Especie descrita por Hargis (1957) con ejemplares recolectados de *O. saurus* de Florida NE GDM y registrada en la costa de Veracruz, México en el SW GDM por Bravo-Hollis (1988) y su distribución llega hasta Río de Janeiro, Brasil (Takemoto *et al.*, 1996).

**Familia Allopyraptoridae** Yamaguti, 1963

***Allopyraptorus hippos*** (Hargis, 1956) Yamaguti, 1963

Número de catálogo: CNHE 6186, 6187

Especie descrita por Hargis (1956b) con material de *C. hippos* de Florida y fue registrada en el mismo hospedero de las costas de Puerto Rico (Bunkley-Williams y Williams, 1994), Venezuela (Kohn, Cohen y Salgado-Maldonado, 2006) y Brasil (Luque y Alves, 2001). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GOM.

**Familia Discocotylidae** Price, 1936

***Pseudobicotylophora atlantica*** Amato, 1994

Número de catálogo: BMNH 2007.7.25.35-36, CNHE 5892, 5896, 5903, USNPC 099975/--

Especie descrita por Amato (1994) con ejemplares recolectados de *Trachinotus* spp. en las costas de Brasil y registrada por Sánchez-Ramírez y Vidal-Martínez (2002) en *T. carolinus* en las costas de Yucatán, México en el SE GDM. El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GOM y *T. falcatius* un nuevo hospedero.

**Familia Capsalidae** Baird, 1853

***Encotyllabe*** sp. Diesing, 1850

Número de catálogo: CNHE 6196

Las condiciones de los ejemplares recolectados no permitieron la identificación de la especie. En tanto, Koratha (1955) registró a *E. pricei* en *Scorpaena plumieri* de las costas de Texas en el NW GDM. En las costas de Brasil fue registrada en *M. americanus* (Chaves y Luque, 1999), *Micropogonias furnieri* (Alves y Luque, 2001) y en *S. setapinnis* (Cordeiro y Luque, 2004). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM y *M. littoralis* un nuevo hospedero.

**Familia Diclidophoridae** Cerfontaine, 1967

***Choricotyle louisianensis*** Hargis, 1955

Número de catálogo: BMNH 2007.7.25.20, CNHE 6182, 6183

Especie descrita por Hargis (1955b) con ejemplares recolectados en *M. americanus* de Louisiana en el N GDM, posteriormente redescrita por Bravo-Hollis y Arroyo (1962) con ejemplares obtenidos de *Menticirrhus* spp., del litoral del Pacífico de Costa Rica. El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM, *M. littoralis* y *M. saxatilis* son nuevos hospederos.

***Neoheterobothrium cynoscioni*** (MacCallum, 1917) Llewellyn, 1941

Número de catálogo: CNHE 6190

Esta especie es parásita de *C. regalis*, *C. nebulosus* y *C. nothus* de las costas de Massachusetts, Virginia, Florida y Louisiana (Price, 1943; Hargis, 1955b; Yamaguti, 1963). El presente hallazgo constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM y *C. arenarius* un nuevo hospedero.

***Pedocotyle minima*** Hargis, 1955

Número de catálogo: CNHE 6189

Especie descrita por Hargis (1955b) con ejemplares recolectados en *B. chrysooura* de Florida en el NE GDM. El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM.

**Familia Diplectanidae** Bychowskyi, 1939

***Rhamnocercus bairdiella*** Hargis, 1955

Número de catálogo: CNHE 6181

Especie descrita por Hargis (1955a) con ejemplares recolectados de *Bairdiella chrysooura* provenientes de Florida en el NE GDM. El presente hallazgo constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM.

***Rhamnocercus margaritae*** Fuentes-Zambrano, 1997

Número de catálogo: CNHE 6188

Especie descrita por Fuentes-Zambrano (1997) con ejemplares recolectados de *Bairdiella ronchus* provenientes de la Laguna La Restinga, Venezuela (vease Domingues y Boeger, 2006). El presente constituye el primer registro para el Golfo de México y *B. chrysooura* un nuevo hospedero.

***Rhamnocercus rhamnocercus*** Monaco, Wood y Mizelle (1954)

Número de catálogo: CNHE 6179, 6180

Especie descrita por Monaco, Wood y Mizelle (1954) con ejemplares recolectados de *U. roncador* provenientes de California, EEUU. Kohn *et al* (1989) la encontraron en *M. furnieri* del sureste de Brasil. El presente constituye el primer registro para el GDM y *U. coroides* un nuevo hospedero.

***Rhamnocercoides stichospinus*** (Seamster y Monaco, 1956) Domingues y Boeger, 2006

Número de catálogo: CNHE 6184, 6185

Especie descrita por Seamster y Monaco (1956) con ejemplares recolectados en *M. undulatus* de Port Aransas, Texas del NW GDM y posteriormente redescrita con ejemplares de *M. americanus* de las costas de Brasil por Chaves *et al.* (1999) y reubicada por Domingues y Boeger (2006). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM y *M. saxatilis* es nuevo hospedero.

**Familia Gastrocotylidae** (Price, 1943) Lebedev, 1986

***Amphipolycotyle chloroscombrus*** Hargis, 1957

Número de catálogo: BMNH 2007.7.25.28–29, CNHE 5890, USNPC 099972.00

Especie anfiamericana descrita por Hargis (1957) con ejemplares de *C. chrysurus* de Florida NE GDM y registrada por Bravo-Hollis (1984) en Veracruz, México en el SW GDM y Lamothe-Argumedo *et al.* (1997) la registraron en *C. orqueta* del Pacífico Mexicano.

***Engraulicola cf. thrissocles*** (Tripathi, 1959) Lebedev, 1986

Número de catálogo: CNHE 6197

Especie descrita por Tripathi (1959) como *Amphipolycotyle thrissocles* con ejemplares obtenidos de engraulidos de la India (Yamaguti, 1963), posteriormente Lebedev (1986) la reubicó en el género *Engraulicola*. Nuestros ejemplares son morfológicamente indistinguibles de esta especie, que sólo ha sido registrada en engraulidos de la India (Indopacífico) y el presente constituye el primer registro en el SW GDM y *C. chrysurus* es nuevo hospedero.

**Familia Heteraxinidae** Unnithan, 1957

***Cemocotyle carangis*** (MacCallum, 1913) Sproston, 1946

Número de catálogo: BMNH 2007.7.25.15-18, CNHE 5902, USNPC 099965.00 y 099966.00.

Especie descrita por Price (1962) con ejemplares recolectados de *C. crysos* de Nueva York, Massachusetts y Florida. Bravo-Hollis y Salgado-Maldonado (1983) la registraron de las costas de Veracruz, México en el SW GDM y posteriormente fue registrada en las costas de Brasil (Luque y Alves, 2001). El presente hallazgo en *C. hippos* constituye un nuevo hospedero.

***Cemocotyle noveboracensis*** (MacCallum, 1919) Price, 1962

Número de catálogo: BMNH 2007.7.25.19, CNHE 5897, 5898

Especie redescrita por Price (1962) con ejemplares recolectados de *C. hippos* de Nueva York, posteriormente redescrita por Caballero y Bravo-Hollis (1967) y por Bravo-Hollis y Salgado-Maldonado (1983) con ejemplares obtenidos de *C. hippos* de Campeche, México en el SE GDM, Luque y Alves (2001) la encontraron en Brasil. El presente hallazgo en *C. crysos* constituye un nuevo hospedero.

***Cemocotylella elongata*** (Meserve, 1938) Price, 1962

Número de catálogo: CNHE 6178

Especie anfiamericana con registros en carángidos de costas del Pacífico (Yamaguti, 1963; Bravo-Hollis, 1985) y del Atlántico (Bravo-Hollis y Salgado-Maldonado, 1983; Luque y Alves, 2001). El presente constituye el primer registro en el Golfo de México.

***Probursata veraecrucis*** Bravo-Hollis, 1983

Número de catálogo: BMNH 2007.7.25.21-22, CNHE 5891, 5894, USNPC 099967.00

Especie descrita por Bravo-Hollis (1983) con ejemplares recolectados en *O. saurus* de las costas de Veracruz, México en el SW GDM.

**Familia Mazocraeidae** Price, 1936

***Pseudomazocraes selene*** Hargis, 1957

Número de catálogo: BMNH 2007.7.25.24-27, CNHE 5886-5889, USNPC 099968.00, 099969.00, 099970.00, 099971.00

Especie descrita por Hargis (1957) con ejemplares recolectados de *S. vomer* de Florida en el NE GDM. Caballero y Bravo-Hollis (1965a) la redescubrieron con ejemplares recolectados de *S. vomer* de Veracruz, México, posteriormente fue encontrada por Bravo-Hollis (1988) en *C. crysos*, *C. hippos* y *S. vomer* de Veracruz en el SW GDM; Cordeiro y Luque (2004) en *S. setapinnis* de Brasil. El presente hallazgo en *Selene spixii* y *C. chrysurus* constituyen nuevos hospederos.

**Familia Microcotylidae** Taschenberg, 1879

***Cynoscionicola pseudoheteracantha*** (Hargis, 1957) Price, 1962

Número de catálogo: BMNH 2007.7.25.23, CNHE 6193, 6194

Especie descrita por Hargis (1956b) con ejemplares recolectados en *C. nothus* de Louisiana en el N GOM, posteriormente registrada en Veracruz, México en el SW GDM (Bravo-Hollis, 1984); el presente hallazgo en *C. arenarius* y *U. coroides* constituyen nuevos hospederos.

**Familia Protomicrocotylidae** Poche, 1926

***Protomicrocotyle mirabilis*** (MacCallum, 1918) Johnston y Tiegs, 1922

Número de catálogo: BMNH 2007.7.25.30-34, CNHE 5895, 5899, 5900, USNPC 099973.00, 099974.00

Especie registra en carángidos de las costas del Atlántico, como Nueva York N EEUU (Yamaguti, 1963), Florida NE GDM (Koratha, 1955; Hargis, 1957), Veracruz SW GDM (Caballero y Bravo-Hollis, 1965a, 1967; Bravo-Hollis, 1988), Quintana Roo e Isla Mujeres en el Caribe mexicano (Bravo-Hollis, 1988) y en Rio de Janeiro, Brasil (Luque y Alves, 2001).

**Familia Pyragraphoridae** MacCallum y MacCallum, 1913

***Pyragraphorus pyragraphorus*** (MacCallum y MacCallum, 1913) Sproston, 1946

Número de catálogo: CNHE 6192

Especie registrada en *T. carolinus* de las costas de Florida en el NE GDM (Hargis, 1957; Yamaguti, 1963), de la Península de Yucatán, México en el SE GDM (Sánchez-Ramírez y Vidal-Martínez, 2002), en *T. falcatus* de Q. Roo, en el Caribe Mexicano (Bravo-Hollis, 1984) y en *T. rhodopus* de Cabo San Lucas, Baja California Sur, México (Bravo-Hollis, 1978), así como en *T. ovalus* de las costas de Turquía (Öktener, 2005). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM y *T. goodei* es nuevo hospedero.

**Céstodos**

**Familia Dasyrhynchidae** Spaskii, 1950

***Dasyrhynchus giganteus*** Diesing, 1850 (plerocercoide)

Especie registrada por Overstreet (1978) con ejemplares recolectados en *C. hippos* del N GDM, posteriormente registrada por Sao Clemente *et al.* (1993) y Palm (1997) en las costas de Brasil. El presente constituye una nueva localidad en el SW GDM.

**Familia Lacistorhynchidae** Guiart, 1927

***Callitetrarhynchus*** sp. (plerocercoide)

Algunos ejemplares de este género se registraron en *Epinephelus morio* de las costas de la Península de Yucatán en el SE GDM (Moravec *et al.*, 1997) y en peces de Brasil como *C. crysos*, *C. hippos*, *C. latus*, *Ch. chrysurus*, *O. palometa* y *S. vomer* (Palm, 1997), y en *Micropogonias furnieri* (Alves y Luque, 2001); el presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM y *B. chrysoura* un nuevo hospedero.

***Nybelinia*** sp. (plerocercoide)

Algunos ejemplares de este género se registraron en carángidos y sciánidos de las costas del Atlántico como en *T. carolinus* de las costas de la Península de Yucatán, México (Sánchez-



Ramírez y Vidal-Martínez, 2002); en las costas de Brasil en *S. vomer* (Palm, 1997), *P. brasiliensis* (Luque *et al.*, 2003), *C. gutucupa* (Sabas y Luque, 2003), *C. hippos* y *C. latus* (Luque y Alves, 2001). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM; *S. spixii*, *T. carolinus*, *T. falcatus* y *T. goodei* son nuevos hospederos.

***Scolex polymorphus*** Muller, 1788 (plerocercóide)

Esta especie se registra con frecuencia en peces marinos (Overstreet, 1983; Chambers *et al.*, 2000; Chervi, 2002). Sin embargo, el presente constituye una nueva localidad en el SW GDM, y *C. crysos*, *C. hippos*, *B. chrysourea*, *Ch. chrysurus*, *C. arenarius*, *M. americanus*, *M. littoralis*, *M. saxatilis*, *T. carolinus*, *T. goodei* y *U. coroides* son nuevos hospederos.

**Acantocéfalos**

**Familia Illiosentidae** Golvan, 1960

***Illiosentis furcatus*** Van Clave y Lincicome, 1939

Esta especie se encuentra frecuentemente en sciánidos del N GDM (Bullock, 1957). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM y *U. coroides* un nuevo hospedero.

***Dollfusentis chandleri*** Golvan, 1969

Especie descrita por Golvan (1969) con ejemplares recolectados en *Micropogonias undulatus* del NW GDM, posteriormente redescrita por Salgado-Maldonado (1976) con ejemplares de *Haemulon melanorum* de Cozumel, Q. Roo, y registrada en *Cichlasoma urophthalmus* de Celestun, Yucatán, SE GDM México (Salgado-Maldonado *et al.*, 1997); Alves y Luque (2001) la localizaron en *M. furnieri* de Brasil. El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM, *M. americanus* y *U. coroides* son nuevos hospederos.

**Familia Rhadinorhynchidae** Travassos, 1923

***Gorgorhynchoides*** sp.

Algunos ejemplares de este género se registraron en *T. carolinus* de las costas de la Península de Yucatán, México en el SE GDM (Sánchez-Ramírez y Vidal-Martínez, 2002); Golvan (1969) los localizó en *C. crysos* de Curaçao. El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM y *T. falcatus* un nuevo hospedero.

***Serrasentis sagittifer*** (Linton, 1889) Van Cleave, 1923

Especie localizada con frecuencia en peces marinos del N GDM y del Mar Caribe (Golvan, 1969) y del SW GDM (Salgado-Maldonado, 1978). El presente hallazgo en *Umbrina coroides* es nuevo registro de hospedero.

***Acanthocephala*** gen. sp.

Por las características de los ejemplares recolectados de *U. coroides*, consideramos que representa a una nueva especie y amerita tratamiento taxonómico específico.

**Nemátodos**

**Familia Anisakidae** (Railliet y Henry, 1912) Skrjabin y Karokhin, 1945

***Anisakis*** sp. (larva)

Algunos ejemplares de este género se registraron en *Epinephelus morio* de Campeche, Yucatán y Q. Roo, México en el SE GDM (Moravec *et al.*, 1997); *Euthynnus lineatus* de Jalisco (Castillo, 1994 En: Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997); *C. latus* (Luque y Alves, 2001) y *S. setapinnis* (Cordeiro y Luque, 2004) de las costas de Brasil. El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM, *C. crysos* y *T. carolinus* son nuevos hospederos.

***Contraecum*** sp. (larva)

Ejemplares de este género se registran con frecuencia en peces dulceacuícolas (Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997; Salgado-Maldonado 2006) y en peces marinos como *M. furnieri* (Alves y Luque, 2001), *O. palometa* y *O. saurus* (Takemoto *et al.*, 1996), *C. hippos* y *C. latus* (Luque y Alves, 2001), *S. setapinnis* (Cordeiro y Luque, 2004) y *M. americanus* (Chaves y Luque, 1999). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM, *T. carolinus* y *T. falcatus* son nuevos hospederos.

***Hysterothylacium fortalezae*** (Klein, 1973) Deardoff y Overstreet, 1980 (larva, adulto)

Especie con registros frecuentes en peces marinos como *O. saurus*, *Scomberomorus brasiliensis* y *S. maculatus* del N GDM (Deardorff y Overstreet, 1980; Deardorff y Overstreet, 1981). El presente hallazgo constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM; *Caranx crysos*, *C. hippos*, *Chloroscombrus chrysurus* y *Cynoscion arenarius* son nuevos hospederos.

***Hysterothylacium reliquens*** Norris y Overstreet, 1975 (larva, adulto)

Esta especie es encontrada frecuentemente en peces marinos del N GDM (Deardorff y Overstreet, 1980; 1981) y así como del SE GDM (Sánchez-Ramírez y Vidal-Martínez, 2002). El presente constituye un nuevo registro de localidad en el SW GDM; *C. chrysurus*, *M. littoralis*, *S. vomer* y *U. coroides* son nuevos hospederos.

***Hysterothylacium* sp.** (larva)

Algunos ejemplares de este género se registran frecuentemente en peces marinos del N GDM (Deardorff y Overstreet, 1981) y del SE GDM (Moravec et al., 1997; González-Solís et al., 2002), así como en las costas de Brasil (Chaves y Luque, 1999; Luque y Alves, 2001; Sabas y Luque, 2003; Cordeiro y Luque, 2004). El presente constituye una nueva localidad en el SW GDM; *C. crysos*, *C. hippos*, *B. chrysourea*, *C. chrysurus*, *O. saurus*, *M. littoralis*, *T. goodei* y *U. coroides* son nuevos hospederos.

**Familia Camallanidae** Railliet y Henry, 1915

***Spirocamallanus cricotus*** Fusco y Overstreet, 1978

Especie descrita por Fusco y Overstreet (1978) con ejemplares recolectados en *M. undulatus* del N GDM y registrada en otros scianidos como *B. chrysourea*, *L. fasciatus*, *L. xanthurus* y *M. americanus* (Fusco y Overstreet, 1978). El presente constituye un nuevo registro localidad en el SW GDM y *M. littoralis* un nuevo hospedero.

**Familia Cucullanidae** Cobbold, 1864

***Cucullanus carangis*** (MacCallum, 1921) Törnq, 1931

Especie registrada en *C. hippos* del acuario de New York, EEUU (Yamaguti, 1963). El presente hallazgo constituye una nueva localidad en el SW del GDM y *C. crysos* un nuevo hospedero.

***Cucullanus trachinoti*** Pette y Sey, 1997

Especie descrita por Pette y Sey (1997) con ejemplares recolectados en *T. blochi* de Kuwait. González-Solís et al. (2002) la registraron en *T. carolinus* del SE GDM. El presente constituye una nueva localidad en el SW GDM y *T. goodei* un nuevo hospedero.

***Cucullanus*** sp. (larva)

Algunos ejemplares de este género se localizaron en *Eugerres plumieri* de Sontecomapan, Veracruz en el SW GDM (Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997); en las costas de Brasil en *C. gutucupa* y *M. ancyloдон* (Sabas y Luque, 2003). El presente hallazgo en *U. coroides* constituye un nuevo registro de hospedero.

**Familia Philometridae** Baylis y Daubney, 1926

***Caranginema americanum*** Moravec, Montoya-Mendoza y Salgado-Maldonado, 2008.

Número de catálogo: CNHE 6039, 6040. ASCR N-892

Esta es la séptima especie de filométridos registrados en América; sólo se recuperaron hembras casi gravidas y gravidas, se desconoce al macho tanto de esta como de las otras especies. *C. americanum* es una nueva especie para la Ciencia derivada de este proyecto (ver apéndice Ib).

**Familia Trichuridae** (Ransom, 1911) Railliet, 1915

***Capillaria*** sp.

Algunos ejemplares de este género se registraron en *T. carolinus* del SE GDM (González- Solís *et al.*, 2002) y en *M. americanus* de Brasil (Chaves y Luque, 1999). El presente constituye una nueva localidad en el SW GDM, *C. crysos* y *M. littoralis* son nuevos hospederos.

## COMUNIDADES DE HELMINTOS

### Descripción de la estructura de las comunidades de helmintos de Carangidae y Sciaenidae

De acuerdo a los datos presentados, el grupo taxonómico predominante por el número de especies registradas para los diferentes componentes de comunidad, fueron los tremátodos seguido de los monogéneos, nemátodos y céstodos; los acantocéfalos fueron el grupo con menor número de especies. En *C. hippos* se registraron seis especies de monogéneos, la mayor cantidad de especies en un solo hospedero para este grupo (ver tabla 4); en tanto que en *U. coroides* se encontraron cuatro especies de acantocéfalos, el mayor número de especies de este grupo en las comunidades de peces examinadas (ver tabla 5). La composición taxonómica y las características estructurales generales de cada componente de comunidad se presentan en las tablas 4 para Carangidae y 5 para Sciaenidae.

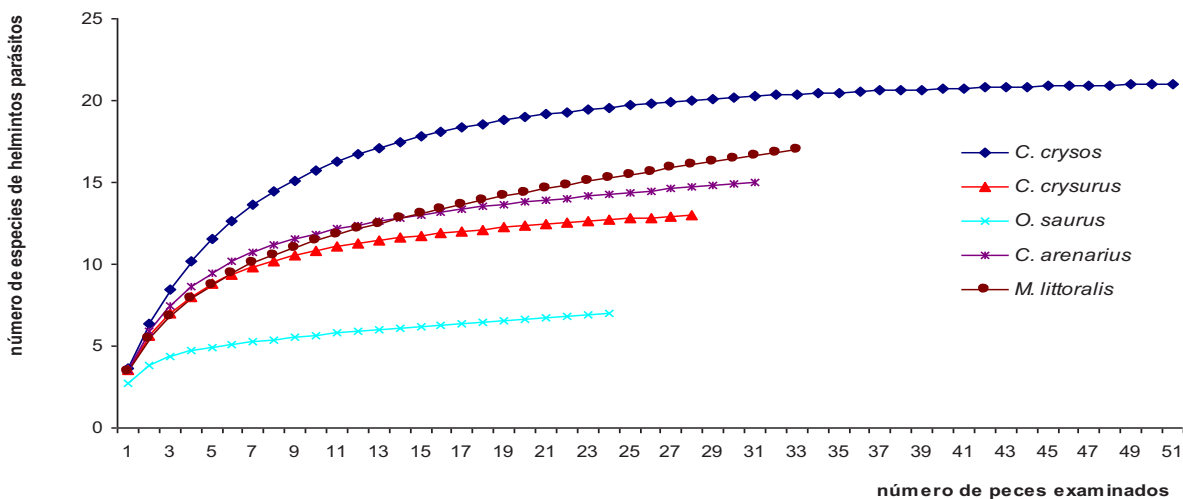
### Riqueza

Para valorar objetivamente la eficiencia del muestreo y exactitud del inventario helmintológico que se obtuvo, se analizaron los datos de recolección de especies para cada componente de comunidad mediante curvas de acumulación de especies ajustándolas al modelo de Clench y determinar si se alcanzó la asíntota (cuando la curva se hizo horizontal) con el número de peces examinados de cada especie de hospedero, trazando la curva acumulativa promedio de cada serie con 100 aleatorizaciones, también se estimó la riqueza específica de helmintos en componentes de comunidad según este modelo. Los resultados de este análisis se presentan en las figuras 3, 4 y tabla 6.

Las curvas de acumulación de especies de helmintos en todos los casos se ajustaron muy bien al modelo de Clench con una  $R^2 > 0.99$  (ver tabla 6). Para cinco comunidades, la curva alcanzó la asíntota ( $p \leq 0.1$ ) indicando que se recolectaron el 80 % a más de las especies de helmintos que constituyen la comunidad. En tanto que en siete de los componentes la curva continuó elevándose ( $p > 0.1$ ), en estos casos el porcentaje de especies de helmintos recolectados fue menor al 80 %, como ejemplo en *S. vomer* con 54 % (Tabla 6, Fig. 4).

Sin embargo, para seis especies de hospederos donde no se alcanzó la asíntota de la curva, el mismo modelo de Clench estimó una riqueza esperada con tres o cuatro especies sobre la observada ( $S_E(a/b)$ ,  $S_O$ , Tabla 6). Pero el porcentaje de recolección de especies para este mismo modelo mostró que en estos componentes de comunidad fue del orden del 70 % al 80 % (% sp. Clench, Tabla 6), señalando que la cobertura de los muestreos e inventario helmintológico fue bueno.

Por otro lado, se estimó el número de especies que aún faltan por ser muestreadas en cada uno de los componentes de comunidad examinados, mediante los estimadores de riqueza no paramétricos Jackknife de segundo orden (Jk2) y Bootstrap (Bt). Los resultados se muestran en la Tabla 6. De acuerdo con los análisis de riqueza expuestos, se alcanzó un inventario completo de helmintos parásitos para las comunidades de *C. crysos*, *Ch. crysurus*, *O. saurus*, *C. arenarius* y *M. americanus*. Los tres estimadores de riqueza analizados (Clench, Jk2, Bt) coinciden en señalar que en los componentes de comunidad donde aún faltan detectar bastantes especies (de entre 4 a 9 especies) son las comunidades de *S. vomer*, *T. carolinus*, *T. falcatius*, *B. chrysoura*, *M. americanus* y *U. coroides*. Para las especies *C. crysos*, *C. hippos*, *Ch. chrysurus*, *O. saurus*, *T. carolinus*, *C. arenarius*, *M. littoralis* y *U. coroides* la cobertura de nuestros muestreos aportó más del 80 % de las especies que constituyen la comunidad.



**Figura 3.- Curvas de acumulación de especies de helmintos en donde se alcanzó la asíntota con el número de peces examinados ( $b < 0.1$ ), para cinco componentes de comunidad de helmintos parásitos de peces hospederos de las familia Carangidae y Scianidae de Alvarado, Veracruz, México.**

**Tabla 4.- Comunidad de helmintos parásitos de 7 especies de Carangidae de Alvarado, Veracruz, México, examinadas entre 2004 y 2007.**

Los datos son n = número de peces infectados, (%) = prevalencia, hr = número de helmintos recolectados, pi = proporción de abundancias.

Helminto	Carax crisos (N = 51) 2004-2006			Caranx hippos (N = 23) 2004-2005			Chloroscombrus chrysurus (N = 28) 2005-2007			Oligopites saurus (N = 24) 2004-2007			Selene vomer (N = 10) 2004			Trachinotus carolinus (N = 19) 2004-2006			Trachinotus goodei (N = 14) 2005					
	n	hr	pi	n	hr	pi	n	hr	pi	n	hr	pi	n	hr	pi	n	hr	pi	n	hr	pi			
Tremátodos																								
<i>Bucephalus margaritae</i> <sup>1,ci</sup>	14	27.5	0.07	20	61	0.44	5	17.8	13	0.03														
Didymozoidae gen. sp. <sup>n, bzt</sup>	16	31.4	83	0.08																				
<i>Ectenurus virgulus</i> <sup>1</sup>	3	5.88	10	0.01								2	20	10	0.12									
<i>Ectenurus yamagutii</i> <sup>1</sup>	2	3.92	2	0.01	4	13.1	4	0.01	1	0.01	1	4.1	1	10	0.01	1	0.01	1	1	1	1	7.2	1	0.01
<i>Gonocerca</i> sp. <sup>b</sup>	2	3.92	2	0.01	4	13.1	4	0.01	1	0.01	1	4.1	1	10	0.01	1	0.01	1	1	1	1	7.2	1	0.01
<i>Gonocercella</i> sp. <sup>1</sup>																								
<i>Huerleytrema catarinensis</i> <sup>1,ci</sup>																								
<i>Huerleytrema</i> sp. <sup>1</sup>																								
<i>Lecithochirium parvum</i> <sup>1</sup>																								
<i>Lobatosoma kermostoma</i> <sup>1</sup>																								
<i>Lobatosoma ringens</i> <sup>1</sup>																								
<i>Macrorchytrema</i> sp. <sup>1</sup>																								
<i>Mantaria brachydera</i> <sup>1</sup>																								
<i>Neolepidapedoide s trachinoti</i> <sup>1</sup>																								
<i>Neolepidapedon</i> sp. <sup>1</sup>																								
<i>Opechona chloroscombr</i> <sup>1</sup>																								
<i>Pseudohurleytrema shorfi</i> <sup>1</sup>																								
<i>Stephanostomum ditrematis</i> <sup>1</sup>	12	23.5	64	0.06	3	8.7	12	0.01																
<i>Stephanostomum ghanensis</i> <sup>1</sup>																								
<i>Stephanostomum megacephalum</i> <sup>1</sup>	6	11.8	28	0.03	4	13.1	17	0.01																
<i>Stephanostomum</i> sp. <sup>1</sup>	3	5.88	11	0.01																				
<i>Tergestia pauca</i> <sup>1</sup>																								

Continuación tabla 4...

Helminto	Carax crysos (N = 51) 2004-2006			Caranx hippos (N = 23) 2004-2005			Chloroscombrus chrysurus (N = 28) 2005-2007			Oligopites saurus (N = 24) 2004-2007			Selene vomere (N = 10) 2004			Trachinotus carolinus (N = 19) 2004-2006			Trachinotus goodei (N = 14) 2005				
	n	(%)	p <sub>i</sub>	n	(%)	p <sub>i</sub>	n	(%)	p <sub>i</sub>	n	(%)	p <sub>i</sub>	n	(%)	p <sub>i</sub>	n	(%)	p <sub>i</sub>	n	(%)	p <sub>i</sub>		
<i>Tergestia pectinata</i> <sup>i</sup>	5	9.8	0.01	4	13.1	0.01			3	12.5	0.01	2	20	0.09									
Monogéneos																							
<i>Allopyragraphorus hippos</i> <sup>b</sup>				4	13.1	0.06																	
<i>Amphipolycotyle chloroscombrus</i> <sup>b</sup>							23	82.1	0.25														
<i>Cemocotyle carangis</i> <sup>b</sup>	27	52.9	0.37	13	39.1	0.04																	
<i>Cemocotyle noveboracensis</i> <sup>b</sup>	3	5.88	0.01	4	13.1	0.01																	
<i>Cemocotylella elongata</i> <sup>b</sup>				1	4.4	0.01																	
<i>Engraulicola</i> cf. <i>trissocles</i> <sup>b</sup>							13	46.4	0.04														
<i>Hargicola oligopites</i> <sup>b</sup>							14	58.3	0.18														
<i>Probrusata veraecrucis</i> <sup>b</sup>							16	66.6	0.13														
<i>Protomicrocotyle mirabilis</i> <sup>b</sup>	15	29.4	0.04	8	26.1	0.12																	
<i>Pseudobicotylophora atlantica</i> <sup>b</sup>																							
<i>Pseudomazocraea selene</i> <sup>b</sup>	6	11.8	0.01	15	48	0.23	2	7.1	0.01			5	50	0.18				17	89.5	0.07			
<i>Pyragraphorus pyragraphorus</i> <sup>b</sup>																		2	10.6	0.01	3	21.4	0.03
Céstodos																							
<i>Callitetrarhynchus</i> sp. <sup>i,l,m</sup>	18	35.3	0.04	8	26.1	0.02	12	42.8	0.18			2	20	0.11									
<i>Dasyrhynchus giganteus</i> <sup>i,c</sup>				4	13.1	0.02																	
<i>Nybelinia</i> sp. <sup>i,l</sup>	7	13.7	0.01																				
<i>Scolex polymorphus</i> <sup>i,l</sup>	5	9.8	0.18	8	26.1	0.02	3	10.7	0.05									1	5.3	0.01	4	28.6	0.39
Nematodos																							
<i>Anisakis</i> sp. <sup>i,l,m</sup>	10	19.6	0.05															1	5.3	0.01			
<i>Capillaria</i> sp. <sup>vb</sup>		9.8	0.01																				
<i>Cararginema americanum</i> <sup>bp</sup>				4	13.1	0.04																	
<i>Contracaecum</i> sp. <sup>i,l,c</sup>																							
<i>Cucullanus carangis</i> <sup>i</sup>	11	21.6	0.02	4	13.1	0.01												4	21	1156	0.12		



Continuación tabla 4...

Helminto	Carax crysos (N = 51) 2004-2006			Caranx hippos (N = 23) 2004-2005			Chloroscombrus chrysurus (N = 28) 2005-2007			Oligopites saurus (N = 24) 2004-2007			Selene vomere (N = 10) 2004			Trachinotus carolinus (N = 19) 2004-2006			Trachinotus goodei (N = 14) 2005					
	n	(%)	hr	n	(%)	hr	n	(%)	hr	n	(%)	hr	n	(%)	hr	n	(%)	hr	n	(%)	hr	n	(%)	hr
<i>Cucullianus trachinoti</i> <sup>1</sup>	5	9.8	6	0.01	3	8.7	9	0.01	11	39.3	56	0.12	1	4.1	3	0.01	4	21	14	0.002	1	7.2	1	0.01
<i>Hysterothylacium fortalezae</i> <sup>1</sup>									9	32.1	89	0.2			1	10	1	0.01						
<i>Hysterothylacium reliquens</i> <sup>1</sup>	11	21.6	27	0.03	8	26.1	12	0.01	8	28.6	23	0.05	12	50	63	0.2	1	0.01	4	21	30	0.003	5	35.7
<i>Hysterothylacium</i> sp. <sup>1,1</sup>																								
Acantocéfalos <i>Gorgorhynchoides</i> sp. <sup>m</sup>	1	1.96	1	0.01													2	10.6	4	0.001				
<b>S</b>				21			18		12		7		9		83		7		9	18			10	
<b>N</b>				1127			1620		455		388		83		10184									131

mt = metacercaria, l = larva, b = branquias, bp = bajo la piel, bz = bajo la piel, ci = ciegos intestinales, c = cabeza, i = intestino, m = mesenterios, vb = vesícula biliar, S = número de especies de helmintos, N = número total de helmintos recuperados.

**Tabla 5.- Comunidad de helmintos parásitos de 5 especies de Sciaenidae de Alvarado, Veracruz, México, examinadas entre 2005 y 2007.**

Los datos son n = número de peces infectados, (%) = prevalencia, hr = número de helmintos recolectados,  $p_i$  = proporción de abundancias.

Helminto	Bairdiella chrysoura (N = 15) 2005-2007			Cynoscion arenarius (N = 31) 2005-2006			Menticirrhus americanus (N = 16) 2005-2006			Menticirrhus littoralis (N = 33) 2004-2006			Umbrina coroides (N = 19) 2004-2006		
	n	(%)	$p_i$	n	(%)	$p_i$	n	(%)	$p_i$	n	(%)	$p_i$	n	(%)	$p_i$
Tremátodos															
<i>Bucephalus cynoscion</i> <sup>i</sup>	5	16.1	0.06												
<i>Bucephalus</i> sp. <sup>mt.a</sup>	1	3.2	0.01												
<i>Cardiocephalum</i> sp. <sup>mt.c</sup>	11	35.5	0.08				1	3	0.004	3	15.7	0.004	3	15.7	0.004
Didymozoidae															
gen. sp. <sup>mt.i</sup>	1	6.6	0.002												
<i>Diplomonorchis leiostomi</i> <sup>i</sup>							6	18.2	0.289	15	78.9	0.52	15	78.9	0.52
<i>Diplostomum</i> sp. <sup>mt.o</sup>	1	6.6	0.002												
<i>Glaucivermis spinosus</i> <sup>i</sup>				4	25	0.408	13	39.4	0.081	8	42.1	0.15	8	42.1	0.15
<i>Hurleytrema catarinensis</i> <sup>i</sup>							3	9	0.006	26	0.006		26	0.006	
<i>Lecithaster confusus</i> <sup>i</sup>							1	3	0.002	9	0.002		9	0.002	
<i>Lepocreadium</i> sp. <sup>i</sup>	4	26.7	0.020												
Opicoeloides															
<i>fimbriatus</i> , <sup>i,d</sup>				9	56.3	0.027	3	9	0.001	5	0.001		5	0.001	
<i>Pleorchis americanus</i> <sup>i</sup>	6	19.3	0.03												
<i>Pseudopeuelos manteri</i> <sup>i</sup>	2	13.3	0.007												
<i>Rhipidocotyle</i> sp. <sup>mt.a</sup>	6	19.4	0.031												
<i>Siphodera vinaledwardsii</i> <sup>i</sup>	6	40	0.074												
<i>Stephanostomum interuptum</i> <sup>i</sup>	4	26.7	0.054	13	42	0.117									
<i>Stephanostomum sentum</i> <sup>i</sup>				6	37.5	0.033	8	24.2	0.005	21	0.005		21	0.005	
<i>Stephanostomum</i> sp. <sup>i</sup>	3	9.7	0.010	3	18.8	0.004									
<i>Stephanostomum</i> sp. <sup>mt.a</sup>	2	6.5	0.005	1	6.2	0.002	1	3	0.001	3	15.8	0.002	4	0.002	
<i>Sterrhurus musculus</i> <sup>i</sup>				1	6.2	0.002									
<i>Trematoda</i> gen. sp. 1 <sup>mt.a</sup>	1	6.7	0.162	1	6.2	0.002									
<i>Trematoda</i> gen. sp. 2 <sup>mt.oo</sup>															
Monogéneos															
<i>Choricotyle louisianensis</i> <sup>b</sup>				2	12.5	0.002	10	30.3	0.003	11	0.003		11	0.003	
<i>Cynoscionicola pseudoheteracantha</i> <sup>b</sup>	6	19.4	0.036												
<i>Encotyllabe</i> sp. <sup>b</sup>				3	18.8	0.003	2	6	0.001	2	0.001		2	0.001	

Continuación table 5...

Helminto	Bairdiella chynsoura (N = 15) 2005-2007			Cynoscion arenarius (N = 31) 2005-2006			Menticirrhus americanus (N = 16) 2005-2006			Menticirrhus littoralis (N = 33) 2004-2006			Umbrina coroides (N = 19) 2004-2006								
	n	(%)	hr	n	(%)	hr	n	(%)	hr	n	(%)	hr	n	(%)	hr	p <sub>i</sub>	p <sub>i</sub>				
<i>Neoheterobothrium cynoscioni</i> <sup>b</sup>	1	3.2	1	0.003																	
<i>Pedocotyle minima</i> <sup>b</sup>	3	20	9	0.022																	
<i>Rhamnocercoides stichospinus</i> <sup>b</sup>	8	53.3	203	0.498	16	100	509	0.497	29	87.9	241	8	0.58								
<i>Rhamnocercus bairdiella</i> <sup>b</sup>	3	20	9	0.022																	
<i>Rhamnocercus margaritae</i> <sup>b</sup>																					
<i>Rhamnocercus rhamnocercus</i> <sup>b</sup>									9	47.3	549	0.226									
<b>Céstodos</b>																					
<i>Callitetrarhynchus</i> sp. <sup>1, i</sup>	1	6.7	10	0.025																	
<i>Scolex polymorphus</i> <sup>1, i, d</sup>	6	40	40	0.098	20	64.5	103	0.267	5	31.3	12	0.012	11	33.3	63	0.015	10	52.6	76	0.03	
<b>Nemátodos</b>																					
<i>Contracaecum</i> sp. <sup>1, i</sup>	1	3.2	1	0.003																	
<i>Capillaria</i> sp. <sup>1</sup>					1	6.2	1	0.001	1	3	1	0.001						1	5.2	1	0.001
<i>Cucullianus</i> sp. <sup>1, e</sup>																					
<i>Hysterothylacium fortalezae</i> <sup>i</sup>	16	51.6	104	0.269																	
<i>Hysterothylacium reliquens</i> <sup>i</sup>	9	29	18	0.047	3	18.8	5	0.005	1	3	1	0.001									
<i>Hysterothylacium</i> sp. <sup>1</sup>	3	20	6	0.015	11	35.5	15	0.039	1	6.2	1	0.001	6	18.2	8	0.002	12	63.1	29	0.01	
<i>Spirocarmallanus cricotus</i> <sup>i</sup>													1	3	2	0.001					
<b>Acantocéfalos</b>																					
<i>Acanthocephala</i> gen. sp. <sup>1</sup>																		2	10.5	7	0.003
<i>Doliffusentis chandleri</i> <sup>1</sup>					3	18.8	3	0.003										10	52.6	87	0.036
<i>Iliosentis furcatus</i> <sup>1</sup>					18	54.5	58	0.0138										1	5.2	1	0.001
<i>Serracentis sagittifer</i> <sup>1</sup>																		1	5.2	1	0.001
<b>S</b>					13		15		14		17										
<b>N</b>					408		386		1024		4195										

mt = metacercaria, l = larva, a = aletas, b = branquias, c = cabeza, ci = ciegos intestinales, co = corazón, e = estómago, i = intestino, o = ojo, S = número de especies de helmintos, N = número total de helmintos recuperados.

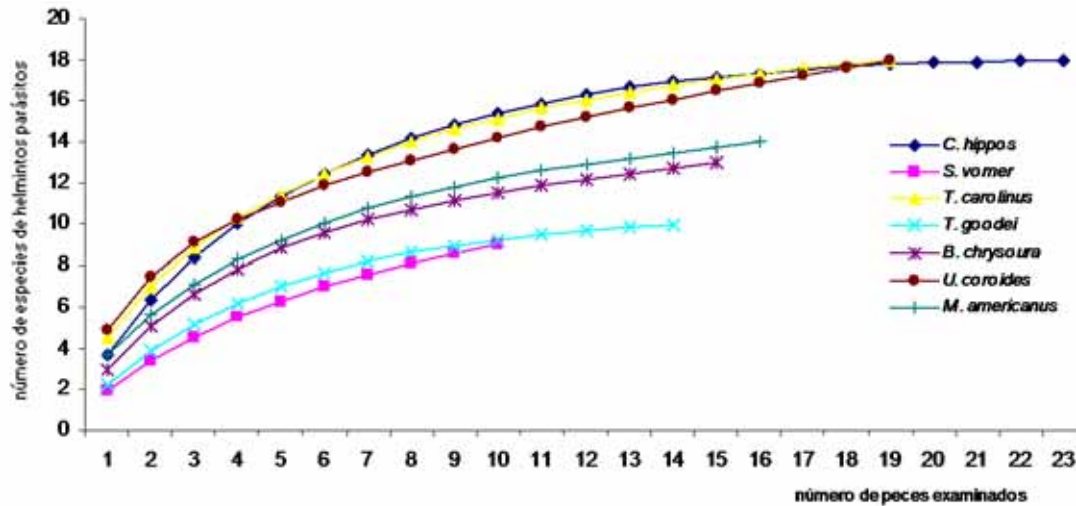


Figura 4.- Curvas de acumulación de especies de helmintos en donde se alcanzó la asíntota con el número de peces examinados ( $b > 0.1$ ), para componentes de comunidad de helmintos parásitos de peces hospederos de las familia Carangidae y Scianidae de Alvarado, Veracruz, México.

Tabla 6.- Riqueza de especies registradas y estimadas por el modelo de Clench y mediante estimadores no paramétricos para comunidades de helmintos parásitos de carángidos y sciánidos de Alvarado, Ver.

	n	$S_O$	$S_E(a/b)$	$R^2$	$p$	% sp. (Clench)	Jk2	Bt
<i>C. crysos</i>	51	21	23	0.9981	0.03	89	22	21.6
<i>C. hippos</i>	23	18	22	0.9992	0.13 ●	80	18	19
<i>Ch. chrysurus</i>	28	12	14	0.9996	0.04	89	15.9	13.8
<i>O. saurus</i>	24	7	7	0.9739	0.02	95	10.8	7.8
<i>S. vomer</i>	10	8	15	0.9999	0.4 ●	54	13.7	10.7
<i>T. carolinus</i>	19	18	22	0.9991	0.18 ●	80	22.8	20
<i>T. goodei</i>	14	10	14	0.9992	0.19 ●	70	12	11
<i>B. chrysoura</i>	15	13	17	0.9999	0.21 ●	74	19.4	14.6
<i>C. arenarios</i>	31	15	17	0.9987	0.05	89	19.8	16.3
<i>M. americanus</i>	16	14	18	0.9991	0.19 ●	77	20.4	15.7
<i>M. littoralis</i>	33	16	20	0.9918	0.08	85	27.5	19.4
<i>U. coroides</i>	19	18	21	0.9897	0.18 ●	81	30	20

n = número de hospederos examinados,  $S_O$  = riqueza observada,  $S_E a/b$  = riqueza estimada (Clench)  $R^2$  = coeficiente de correlación,  $p$  = pendiente del último punto de la curva, % sp. (Clench) = proporción de especies recuperadas comparativamente con las estimadas según modelo de Clench, Jk2 = Jackknife (segundo orden), Bt = Bootstrap, ● componentes de comunidad que no alcanzaron la asíntota.

## Estructura de la comunidad de helmintos

Se analizó la distribución de abundancias de las especies de helmintos en los componentes de comunidad mediante curvas de rango-abundancia (Fig. 5 y 6). Se trazaron gráficas de la proporción que representan los individuos de cada especie de helminto respecto del total de helmintos recolectados en cada componente de comunidad (columna  $p_i$  de Tabla 4 y 5) y graficando este  $p_i$  en su orden de aparición. Estos datos se ajustaron a los modelos predictivos de distribución. En siete casos la distribución de las abundancias se ajustó al modelo de vara-partida y cinco al de log-normal (Tabla 7. Figs. 5 y 6). En el anexo I se presentan los ajustes a modelos de rango-abundancia. Para ambos tipos de distribución, vara partida y log-normal, se observó que las especies con mayor abundancia relativa nunca excedieron el 0.5; además se registraron algunas especies con abundancias medias y pocas con abundancias bajas (ver anexo III). La única excepción a estos datos corresponde al tremátodo *Hurleytrema catarinensis*, especie dominante en la comunidad de *T. carolinus* con registro de abundancia relativa del 0.69 y el tipo de distribución para esta comunidad fue log-normal (ver tabla 7 y fig. 6).

**Tabla 7.- Ajuste a los modelos de distribución de especies para la abundancia relativa de las especies de helmintos parásitos encontrados en peces hospederos de las familias Carangidae y Sciaenidae de Alvarado, Veracruz, México.**

Hospedero	$\chi^2$	P = 0.05	Modelo de distribución
<i>C. crysos</i>	37.7	0.067	vara partida
<i>C. hippos</i>	17.3	0.062	log normal
<i>Ch. chrysurus</i>	30.8	0.052	vara partida
<i>O. saurus</i>	64.1	0.063	vara partida
<i>S. vomer</i>	11.7	0.041	vara partida
<i>T. carolinus</i>	21.2	0.049	log normal
<i>T. goodei</i>	35.7	0.048	vara partida
<i>B. chrysourea</i>	3.41	0.046	log normal
<i>C. arenarios</i>	59.4	0.053	vara partida
<i>M. americanus</i>	11.46	0.058	vara partida
<i>M. littoralis</i>	6.67	0.041	log normal
<i>U. coroides</i>	3.96	0.050	log normal

(ver anexo I, ajuste a los modelos de distribución de abundancias).

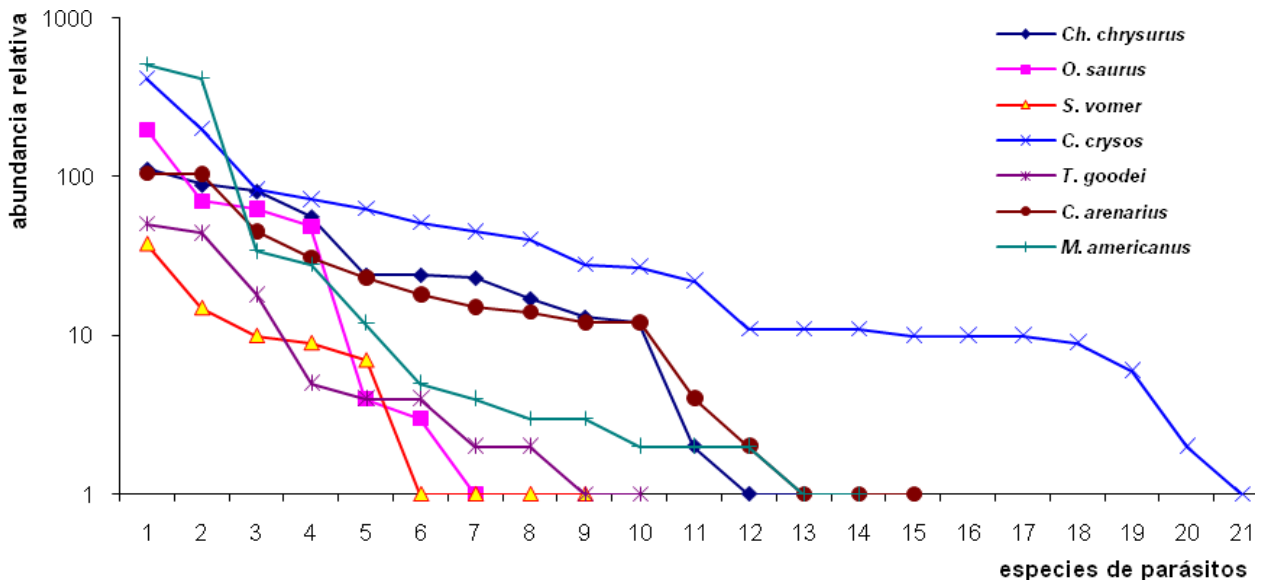


Figura 5.- Curvas de rango-abundancia que se ajustaron al modelo vara-partida para siete componentes de comunidad de helmintos parásitos de carángidos y sciánidos de Alvarado, Veracruz, México.

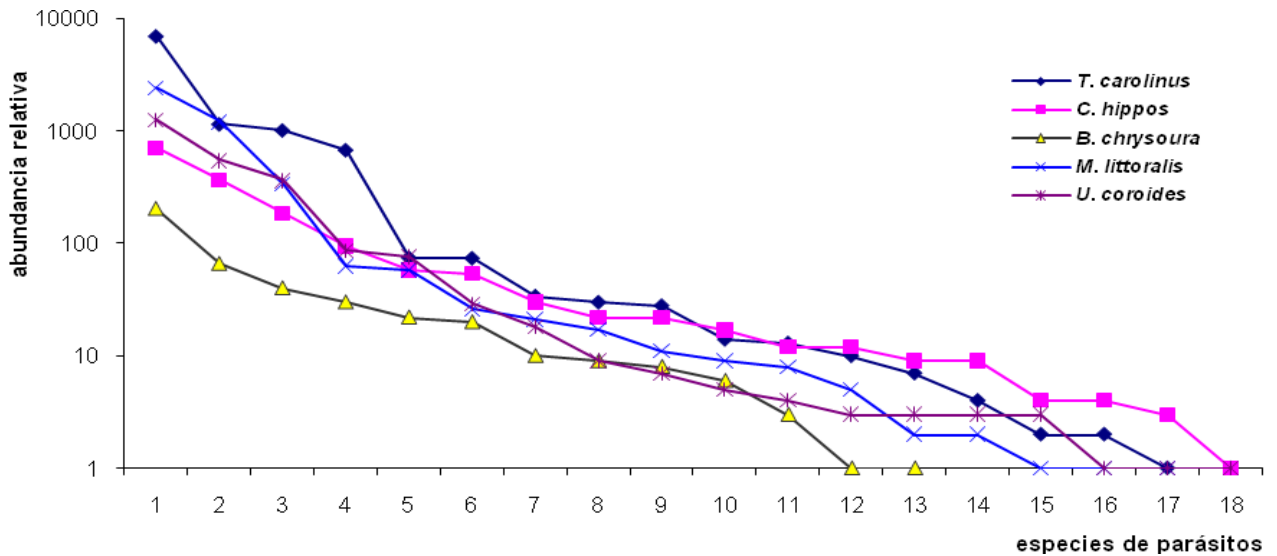


Figura 6.- Curvas de rango-abundancia que se ajustaron al modelo log-normal para cinco componentes de comunidad de helmintos parásitos de carángidos y sciánidos de Alvarado, Veracruz, México.

## Correlación entre la riqueza y la abundancia de helmintos con la talla y el sexo de los hospederos

En componentes de comunidad que mostraron correlación positiva entre la riqueza observada y la longitud total del hospedero fueron: *C. crysos* ( $r = 0.76$ ), *C. hippos* ( $r = 0.82$ ) y *U. coroides* ( $r = 0.54$ ) (Tabla 8). En tanto, los componente de comunidad en el que se registró correlación entre la talla (longitud total) y el número total de helmintos recolectados de todas las especies (abundancia) fueron los dos carángidos anteriores con ( $r = 0.56$ ) y ( $r = 0.86$ ) respectivamente y el de *M. americanus* ( $r = 0.63$ ) (Tabla 8). Particularmente se examinaron tres ejemplares muy grandes en *C. hippos* (longitud total de 91 cm a 116 cm; en tanto los demás hospederos sólo alcanzaron hasta 22 cm de longitud total); con datos influyentes no modificaron la correlación que se obtuvo (ver anexo II).

**TABLA 8.- Correlación de longitud total con riqueza y abundancia en componentes de comunidades de helmintos parásitos de hospederos de la familia Carangidae y Sciaenidae de Alvarado, Veracruz, México.**

Hospedero	longitud total vs riqueza	longitud total vs abundancia
<i>Caranx crysos</i>	0.76*	0.56*
<i>Caranx hippos</i>	0.82*	0.86*
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	0.34	-0.01
<i>Oligoplites saurus</i>	0.41	0.39
<i>Selene vomer</i>	-0.51	-0.58
<i>Trachinotus carolinus</i>	0.37	0.21
<i>Trachinotus goodei</i>	0.34	0.08
<i>Bairdiella chrysoura</i>	0.21	0.48
<i>Cynoscion arenarius</i>	0.15	-0.24
<i>Menticirrhus americanus</i>	0.31	0.63*
<i>Menticirrhus littoralis</i>	0.06	0.35
<i>Umbrina coroides</i>	0.54*	-0.08

\*Correlación positiva con prueba de significancia,  $\alpha = 0.05$

No se observaron diferencias significativas entre la riqueza de especies o la abundancia de helmintos respecto al sexo del hospedero en los componentes de comunidad de carángidos y scianidos. Si bien, para *B. chrysoura* se observó que en los machos hubo una tendencia a

tener más especies de helmintos y mayor número de helmintos individuales que en las hembras ( $h = 2.8 \pm 1.3 < m = 3.2 \pm 1.5$ ;  $h = 24 \pm 24.4 < m = 35 \pm 44.7$ , respectivamente), estas diferencias no fueron significativas ( $p > 0.05$ ). Los resultados mostraron que la riqueza de especies y la abundancia de helmintos en componentes de comunidad son similares entre los machos y las hembras, no así entre las tallas de los peces examinados, puesto que en *C. crysos*, *C. hippos*, *M. americanus* y *U. coroides* como peces de las mayores tallas examinadas presentaron más riqueza y abundancia de helmintos parásitos (ver anexo II).

### Tipo de alimentación del hospedero y composición de la comunidad de helmintos

Considerando únicamente los helmintos del aparato digestivo, que son las especies de parásitos que ingresan al hospedero con su alimento (ver tabla 10 y 11), los datos sugieren que los hospederos bentófagos, piscívoros y plantófagos presentaron una riqueza promedio similar, excepto en *U. coroides* (bentófago) y *T. carolinus* (piscívoro), no así en la infracomunidad de este último hospedero con abundancia promedio de  $499.8 \pm 1103$  (Tabla 9).

**TABLA 9.- Riqueza y abundancia de las infracomunidades de helmintos parásitos gastrointestinales de hospederos de la Familia Carangidae y Sciaenidae de Alvarado, Ver.**

Hospedero	Riqueza $\pm$ sd	Abundancia $\pm$ sd	Alimento*	Categoría alimenticia *
<i>U. coroides</i>	$3.47 \pm 1.6$	$96.68 \pm 149.1$	anélidos, moluscos	bentófago
<i>T. carolinus</i>	$3.37 \pm 1.8$	$499.8 \pm 1103$	peces y moluscos	piscívoro
<i>C. arenarius</i>	$2.68 \pm 1.5$	$10.45 \pm 12.4$	anélidos, tanaidáceos	bentófago
<i>C. crysos</i>	$2.27 \pm 2.2$	$11.43 \pm 29.6$	peces y crustáceos	piscívoro
<i>M. americanus</i>	$2.25 \pm 1.7$	$31.75 \pm 62.7$	poliquetos, anfípodos	bentófago
<i>M. littoralis</i>	$2.18 \pm 1.9$	$52.91 \pm 122.9$	poliquetos, anfípodos	bentófago
<i>T. goodei</i>	$2.01 \pm 1.9$	$9.07 \pm 12.2$	peces y moluscos	piscívoro
<i>B. chrysurus</i>	$1.8 \pm 1.1$	$8.0 \pm 10.4$	anélidos, moluscos,	bentófago
<i>Ch. crysurus</i>	$1.71 \pm 1.2$	$8.64 \pm 9.6$	zooplancton	plantófago
<i>C. hippos</i>	$1.61 \pm 1.4$	$34.96 \pm 83.2$	peces y crustáceos	piscívoro
<i>S. vomer</i>	$1.3 \pm 1.1$	$6.7 \pm 10.8$	peces y crustáceos	piscívoro
<i>O. saurus</i>	$0.92 \pm 0.7$	$8.54 \pm 15.4$	peces y crustáceos	piscívoro

\*datos tomados de FishBase (Froese y Pauly, 2008).



Las especies de helmintos que ingresan a los carángidos con sus alimentos incluyen a *B. margaritae*, *H. catarinensis*, *N. trachinoti*, *O. chloroscombri*, *H. shorti*, *L. kermostoma* y *L. ringens* cuyos hospederos intermediarios son gastrópodos, isópodos y peces pequeños. Los carángidos se infectan al consumir estas presas (Yamaguti, 1971; Overstreet, 1978; Williams y Jones, 1994). En tanto que las especies *E. virgulus*, *E. yamagutii*, *L. parvum*, *M. brachydera*, *Callitetrarhynchus* sp., *Nybelinia* sp., se adquieren por el consumo de copépodos que son los hospederos intermediarios (Yamaguti, 1971; Williams y Jones, 1994). Otras especies como *T. pauca*, *T. pectinata*, *H. fortalezae* y *H. reliquens* se adquieren por el consumo de poliquetos y anfípodos (Overstreet, 1978; Deardorff y Overstreet, 1981; Williams y Jones, 1994; Navone et al., 1998; Dezfuli et al. 2000) (ver tabla 4 y 9).

De forma similar, las especies de helmintos que ingresan a los sciánidos con sus alimentos incluyen a *B. cynoscion*, *D. leiostomi*, *H. catarinensis*, *L. confusus*, *P. americanus*, *S. vinaledwardsii*, *S. interruptum* y *S. sentum* cuyos hospederos intermediarios son gastrópodos, isópodos y peces pequeños. Los sciánidos se infectan al consumir estas presas (Caballero, 1952; Yamaguti, 1971; Overstreet, 1978; Williams y Jones, 1994). En tanto que las especies, *S. musculus*, *Callitetrarhynchus* sp., *Contracecum* sp., *Capillaria* sp., *Cucullanus* sp. *H. fortalezae*, *H. reliquens*, *D. chandleri*, *I. furcatus* y *S. sagitififer* se adquieren por el consumo de copépodos que son los hospederos intermediarios (Overstreet, 1978; Deardorff y Overstreet, 1981; Williams y Jones, 1994; Navone et al., 1998; Dezfuli et al., 2000). Otras especies como *O. fimbriatus*, *S. polymorphus*, *S. cricotus* se adquieren por el consumo de anfípodos, miscidáceos y decápodos (Yamaguti, 1971; Overstreet, 1978; Williams y Jones, 1994) y por *G. spinosus* al consumir poliquetos (Overstreet, 1978; Williams y Jones, 1994; Curtis, 2002) (ver tabla 5 y 9).

Como se muestra en la tabla 10, los carángidos *C. crysos* y *C. hippos* son peces que se alimentan de los mismos grupos y no difieren en contenidos de parásitos. Por su parte, *T. carolinus* y *T. goodei* se observó el mismo comportamiento y no difieren en contenidos de parásitos. De manera similar en los sciánidos *M. americanus*, *M. littoralis* y *M. saxatilis* sus hábitos alimenticios explican la similitud en la composición de las comunidades de helmintos gastrointestinales (Tabla 11).

**Tabla 10.- Helminintos que ingresan al hospedero mediante el alimento en 7 especies de Carangidae de Alvarado, Veracruz, México, examinadas ente 2004 y 2007.**

n = número de hospederos parasitados, % = prevalencia, hr = número de helmintos recolectados, mt = metacercaria, i = intestino, ci= ciegos intestinales, m = mesenterios, bz = bazo.

Helminto	Carax cnyos (N = 51) 2004-2006		Carax hippos (N = 23) 2004-2005		Chloroscombrus chrysurus (N = 28) 2005-2007		Oligopites saurus (N = 24) 2004-2007		Selene vomer (N = 10) 2004		Trachinotus carolinus (N = 19) 2004-2006		Trachinotus goodei (N = 14) 2005		
	n	(%)	hr	n	hr	n	(%)	hr	n	(%)	n	(%)	n	(%)	hr
Tremátodos															
<i>Bucephalus margaritae</i> <sup>i,ci</sup>	14	27.5	72	20	61	709	5	17.8	13						
Didymozoidae gen. sp. <sup>mt, bz</sup>	16	31.4	83												
<i>Ectenurus virgulus</i> <sup>i</sup>									2	20	10				
<i>Ectenurus yamaagutii</i> <sup>i</sup>	3	5.88	10											1	7.2
<i>Gonocercella</i> sp. <sup>i</sup>											2	10.5		2	
<i>Hurleytrema catarinensis</i> <sup>i,ci</sup>											14	73.7		7033	
<i>Hurleytrema</i> sp. <sup>i</sup>											5	26.3		1020	
<i>Lectiochirium parvum</i> <sup>i</sup>															
<i>Lobatostoma kermostoma</i> <sup>i</sup>											1	5.3		7	
<i>Lobatostoma ringens</i> <sup>i</sup>											1	5.3		75	44
<i>Macrorchytrema</i> sp. <sup>i</sup>											1	5.3		1	
<i>Manteria brachydera</i> <sup>i</sup>							18	75	198						
<i>Neolepidapedoides trachinoti</i> <sup>i</sup>														3	21.4
<i>Neolepidapedon</i> sp. <sup>i</sup>															
<i>Opechona chloroscombri</i> <sup>i</sup>						1	3.6	1							
<i>Hurleytrema shorti</i> <sup>i</sup>						10	35.7	36							
<i>Stephanostomum ditrematis</i> <sup>i</sup>	12	23.5	64	3	8.69	12									
<i>Stephanostomum ghanensis</i> <sup>i</sup>	6	11.8	28	4	13.04	17								8	42.1
<i>Stephanostomum megecephalum</i> <sup>i</sup>	3	5.88	11											3	15.8
<i>Stephanostomum</i> sp. <sup>i</sup>											4	21		13	
<i>Tergestia pauca</i> <sup>i</sup>	5	9.8	10	4	13.04	9					1	10		1	
<i>Tergestia pectinata</i> <sup>i</sup>											2	20		7	
Céstodos															
<i>Callitetranychus</i> sp. <sup>i,m</sup>	18	35.3	40	8	26.1	22	12	42.8	81					3	15.8
<i>Nybelinia</i> sp. <sup>i</sup>	7	13.7	11											1	5.3
<i>Scolex polymorphus</i> <sup>i</sup>	5	9.8	200	8	26.1	22	3	10.7	24					3	21.4
Nemátodos															
<i>Anisakis</i> sp. <sup>i,m</sup>	10	19.6	51											1	5.3
<i>Contracaecum</i> sp. <sup>i,ci</sup>											4	21		1156	
<i>Cucullianus carangis</i> <sup>i</sup>	11	21.6	22	4	13.04	4								4	21
<i>Cucullianus trachinoti</i> <sup>i</sup>														4	21
<i>Hysterothylacium fortalezae</i> <sup>i</sup>	5	9.8	6	3	8.7	9	11	39.3	56					1	7.2
<i>Hysterothylacium reliquens</i> <sup>i</sup>							9	32.1	89					1	10
<i>Hysterothylacium</i> sp. <sup>i</sup>	11	21.6	27	8	26.1	12	8	28.6	23					4	21
Acantocéfalos															
<i>Gorgorynchoides</i> sp. <sup>m</sup>	1	1.96	1								2	10.6		4	

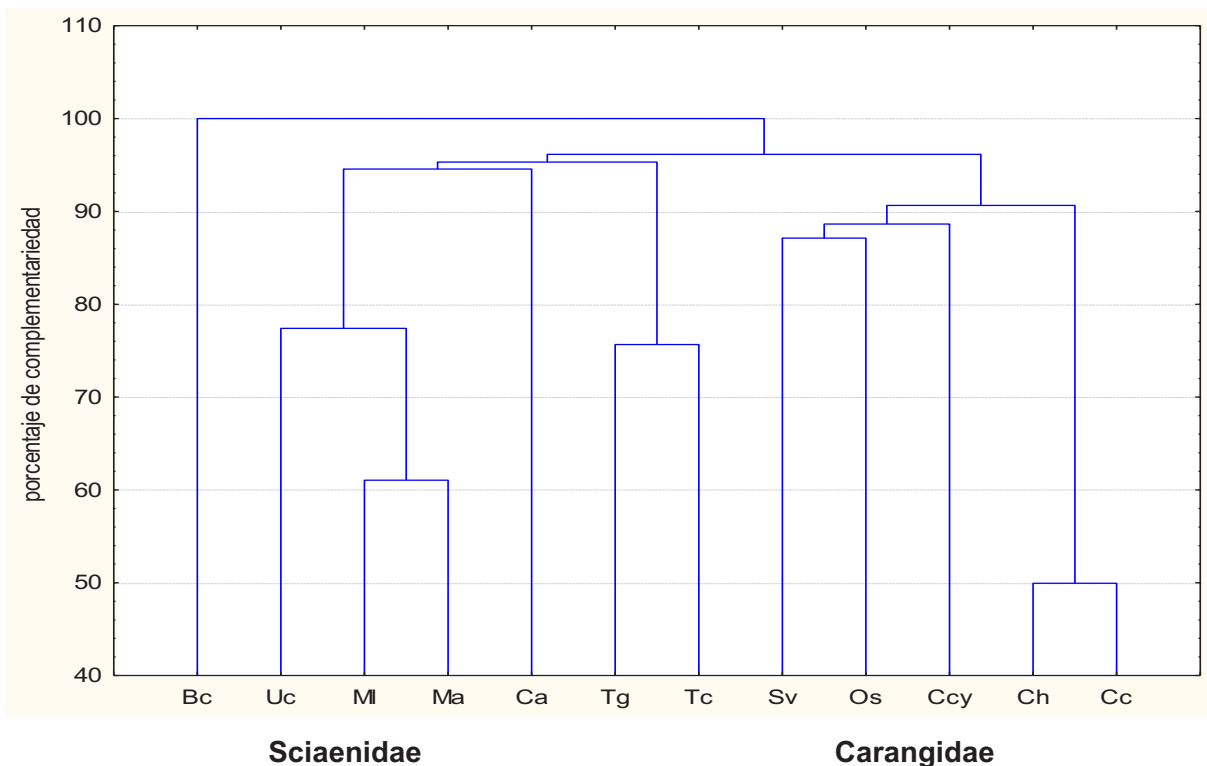
**Tabla 11.- Helminthos que ingresan al hospedero mediante el alimento en 6 especies de Sciaenidae de Alvarado, Veracruz, México, examinadas ente 2005 y 2007.**

n = número de hospederos parasitados, % = prevalencia, hr = número de helmintos recolectados, mt = metacercaria, i = intestino, ci= ciegos intestinales, e = estómago.

Helmintho	Bairdiella chrysoura (N = 15) 2005-2007		Cynoscion arenarius (N = 31) 2005-2006		Menticirrhus americanus (N = 16) 2005-2006		Menticirrhus littoralis (N = 33) 2004-2006		Menticirrhus saxatilis (N = 2) 2005		Umbina coroides (N = 19) 2004-2006	
	n (%)	hr	n (%)	hr	n (%)	hr	n (%)	hr	n (%)	hr	n (%)	hr
Tremátodos												
<i>Bucephalus cynoscion</i> <sup>i</sup>	1	6.6	5	16.1								
<i>Dielymnozoidae</i> gen. sp. <sup>mt,i</sup>		1										
<i>Diplomonorchis leostomi</i> <sup>i</sup>					4	25	418	6	18.2	1214	1	15
<i>Glaucivermis spinosus</i> <sup>i</sup>								13	39.4	338	8	78.9
<i>Hurleytrema catarinensis</i> <sup>i</sup>								3	9	26	1	42.1
<i>Lecithaster coritusos</i> <sup>i</sup>								1	3	9	1	5.2
<i>Lepocreadium</i> sp. <sup>i</sup>	4	26.7	8									3
<i>Opecoeloides timbriatus</i> <sup>i,ci</sup>					9	56.3	28	3	9	5		
<i>Pleorchis americanus</i> <sup>i</sup>	6	40	6	19.3							1	5.2
<i>Siphodera vinalewardsi</i> <sup>i</sup>	4	26.7	22	42								3
<i>Stephanostomum interruptum</i> <sup>i</sup>					6	37.5	34	8	24.2	21	2	100
<i>Stephanostomum sentium</i> <sup>i</sup>					3	9.7	4				2	100
<i>Stephanostomum</i> sp. <sup>i</sup>					3	18.8	4					3
<i>Sterrhurus musculus</i> <sup>i</sup>					1	6.2	2					
Céstodos												
<i>Callitetranychus</i> sp. <sup>i</sup>	1	6.7	10									
<i>Scolex polymorphus</i> <sup>i,ci</sup>	6	40	40	64.5	5	31.3	12	11	33.3	63	2	10
Nemátodos												
<i>Contracaecum</i> sp. <sup>i</sup>					1	3.2	1	1	3	1	1	5.2
<i>Capillaria</i> sp. <sup>i</sup>												1
<i>Cucullianus</i> sp. <sup>e</sup>												5
<i>Hysterothylacium fortalezae</i> <sup>i</sup>					16	51.6	104					
<i>Hysterothylacium reliquens</i> <sup>i</sup>					9	29	18	3	18.8	5	1	5.2
<i>Hysterothylacium</i> sp. <sup>i</sup>	3	20	6	35.5	15	6.2	1	6	18.2	8	12	63.1
<i>Spirocammallanus cricatus</i> <sup>i</sup>					1	3	2	1	3	2		29
Acanthocéfalos												
<i>Acanthocephala</i> gen. sp. <sup>i</sup>					3	18.8	3				2	10.5
<i>Doliffusentis chandleri</i> <sup>i</sup>					18	54.5	58				10	52.6
<i>Illiosentis furcatus</i> <sup>i</sup>											1	5.2
<i>Serracentis sagittifer</i> <sup>i</sup>											1	5.2

## Complementariedad entre componentes de comunidades

El análisis de complementariedad demostró que tanto los carángidos como los sciánidos poseen una fauna helmintológica que les es típica y que comparten poco entre sí. *Bairdiella chrysoura* (sciánidae) presentó una fauna helmintológica muy particular, que incluso no comparte con lo demás sciánidos (fig. 7). De la misma forma *Trachinotus goodei* y *T. carolinus* (carángidos), tienen una fauna muy particular de helmintos adultos típicos de ellas y que no comparten con los otros carángidos, sin embargo resultaron parasitados por tres especies generalistas de helmintos (*Esolex polymorphus*, *Contraecum* sp. e *Hysterothylacium* sp.), que también se encontraron en los sciánidos, lo cual explica su ubicación intermedia entre las dos familias. Las especies de carángidos entre sí, comparten mayor número de especies de helmintos, por ejemplo entre *C. crysos* y *C. hippos*, resultando en agrupamiento más consistente (fig. 7).



**Figura 7.- Complementariedad entre comunidades de helmintos parásitos de carángidos y sciánidos de Alvarado, Ver.** (Cc = *C. crysos*, Ch = *C. hippos*, Ccy = *Ch. chrysurus*, Os = *O. saurus*, Sv = *S. vomer*, Tc = *T. carolinus*, Tg = *T. goodie*, Bc = *B. chrysoura*, Ca = *C. arenarius*, Ma = *M. americanus*, Ml = *M. littoralis*, Uc = *U. coroides*).

## Componentes de comunidad

En la tabla 12 se describen los componentes de comunidad para siete especies de carángidos y cinco sciánidos. La riqueza varía desde 7 especies de helmintos para *O. saurus* hasta 21 especies para *C. crysos*; los peces de tallas mayores como *C. crysos*, *C. hippos* y *T. carolinus* tuvieron mayor riqueza específica de parásitos. Las abundancias fluctuaron en los carángidos desde 83 helmintos para *S. vomer* hasta 10184 en *T. carolinus*; en esta última especie de hospedero registramos el valor más alto de abundancia de los componentes de comunidad examinados. Para los sciánidos la riqueza fue de 13 hasta 18 especies y las abundancias fluctuaron desde 386 helmintos en *C. arenarius* hasta 4195 para *M. littoralis*.

Los componentes de comunidad con mayor riqueza (*S*) se registró en *C. crysos*, *C. hippos*, *T. carolinus* y *U. coroides*; en diversidad (*H'*) fue en *C. crysos*, *Ch. chrysurus* y *C. arenarius*; para equidad (*J'*) fue en *Ch. chrysurus*, *S. vomer* y *C. arenarius* (Tabla 12). En general la diversidad y la equitatividad fueron similares en las comunidades de parásitos en carángidos y sciánidos, con cierta tendencia a mayor diversidad y equitatividad en los componentes que presentaron distribución de abundancias que se ajustaron al modelo de vara-partida y ligeramente menor en los componentes con distribución log-normal (fig. 5 y 6).

Los valores de dominancia relativa fueron menores a 0.50 en ocho componentes de comunidad, pero para dos componentes de comunidad fueron más altos: *T. carolinus* (0.69) y *M. littoralis* (0.57) (Tabla 12). En tanto, cada especie de pez examinado, resultó dominado por una especie particular de helminto, excepto *Rhamnocercoides stichospinus* que dominó en *M. americanus* y en *M. littoralis* (Tabla 12).

## Infracomunidades

En la tabla 13 se describen las infracomunidades de siete especies de carángidos y cinco sciánidos. La riqueza promedio varió desde  $2.8 \pm 1.6$  para *T. goodei* hasta  $5.1 \pm 1.7$  para *U. coroides*, siendo en esta última especie y *T. carolinus* ( $4.5 \pm 2.1$ ) donde se registró la mayor riqueza promedio entre las infracomunidades estudiadas, los mayores números de helmintos

individuales se registraron en estas mismas especies. La máxima diversidad promedio en las infracomunidades se registró en *C. arenarius* ( $1.09 \pm 0.41$ ); la mayor equitatividad y menor dominancia se registró en *M. littoralis*. Los datos de la tabla 13 muestran gran variabilidad en los parámetros que describen las infracomunidades de helmintos en las especies de peces estudiadas.

Cada pez de cada especie examinada, resultó dominado por una especie particular de helminto y en ningún caso excedió el 40 % de la muestra examinada, con la excepción de *R. stichospinus* que dominó en el 75 % de *M. americanus* y 72.7 % de *M. littoralis* (Tabla 13).

### **Análisis latitudinal de riqueza y abundancia de especies**

Comparando los resultados obtenidos con los registros de comunidades de parásitos de peces de las familias Carangidae y Sciaenidae de diferentes localidades de la Costa oeste del Atlántico, se encontró que la riqueza total de especies, la abundancia y la diversidad son similares en general entre todas las comunidades. La riqueza promedio de las infracomunidades fue mayor en las comunidades de hospederos de zonas templadas de EEUU como *L. xanturus* y *M. undulatus*, pero menores en el número promedio de helmintos individuales que en las comunidades estudiadas y las de peces de la Península de Yucatán (Figura 8); y sin embargo, la riqueza y abundancia de los componentes de comunidad comparados con las de peces de diferentes localidades de los litorales desde la Antártica hasta Canadá, siempre fueron menores a las registradas en hospederos del género *Sebastes nebulosus* del Pacífico de Canadá (ver figura 9).

Por otro lado, la abundancia promedio de helmintos en la infracomunidad de *T. carolinus* ubica a esta especie en los límites superiores del polígono de riqueza y abundancia para aves ictiófagas y mamíferos propuesto por Holmes (1990) (ver figura 10). Por otro lado, al comparar la riqueza promedio y la abundancia promedio de las comunidades estudiadas con las de peces dulceacuícolas, resultaron ser más ricas y con mayor número de individuos excepto con las de *Cichlasoma urophthalmus* (ver tabla 14).

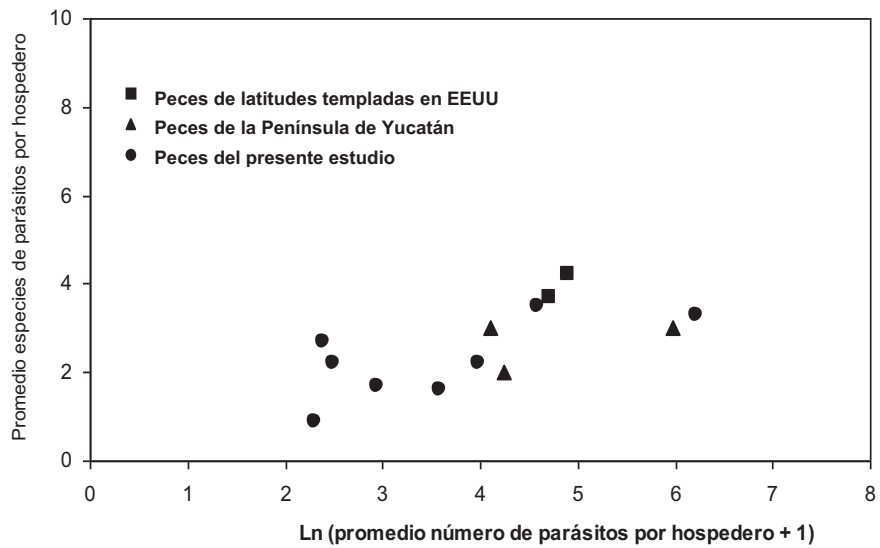


Figura 8.- Riqueza de helmintos endoparásitos de hospederos carángidos y sciánidos de la latitud norte de la costa oeste del Atlántico.

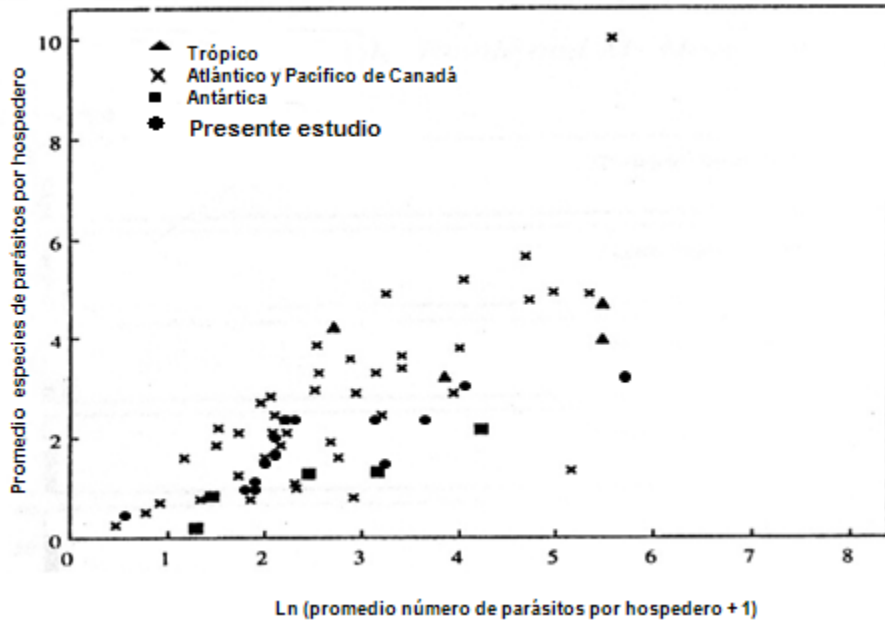


Figura 9.- Riqueza de helmintos endoparásitos de especies de peces marinos de litorales del Continente Americano (modificado de Rohde y Heap, 1998).

**Tabla 12.- Parámetros descriptivos de componentes de comunidad de siete especies de carángidos y cinco de sciánidos de la costa de Veracruz, México.**

	Familia Carangidae					Familia Sciaenidae						
	<i>Caranx crysos</i>	<i>Caranx hippos</i>	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	<i>Oligoplites saurus</i>	<i>Selene vomer</i>	<i>Trachinotus carolinus</i>	<i>Trachinotus goodei</i>	<i>Bairdiella chrysoura</i>	<i>Cynoscion arenarius</i>	<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Menticirrhus littoralis</i>	<i>Umbrina coroides</i>
N	51	23	28	24	10	19	14	15	31	16	33	19
Lp	24.46	30.1	15.87	20.6	26.07	32.77	14.1	16.2	18.9	25.1	24.6	17.4
S <sub>obs</sub>	21	18	12	7	9	18	10	13	15	14	16	18
S <sub>Clench</sub>	23	22	14	7	15	22	14	17	17	18	20	21
n	1127	1620	455	388	83	10184	131	419	386	1024	4195	2420
H'	2.19	1.76	2.01	1.31	1.58	1.07	1.54	1.68	2.05	1.11	1.14	1.38
J'	0.71	0.61	0.80	0.67	0.72	0.37	0.67	0.65	0.75	0.42	0.4	0.47
I <sub>B-P</sub>	0.36	0.43	0.24	0.50	0.45	0.69	0.38	0.49	0.26	0.49	0.57	0.50
spd	Cc	Bm	Ac	Mb	Hs	Hc	Sp	Rhb	Hf	Rhs	Rhs	DI

N = número de hospederos examinados, Lp = longitud patrón promedio, S<sub>obs</sub> = riqueza de especies, S<sub>Clench</sub> = riqueza esperada de Clench, n = número total de parásitos, H' = diversidad Shannon-Wiener, J' = equitatividad de Pielou, I<sub>B-P</sub> = dominancia Berger-Parcker, spd = especie dominante en componentes de comunidad.

Cc (*Cemocotyle carangis*), Bm (*Bucephalus margaritae*), Ac (*Amphipoliticyle chloroscombrus*), Mb (*Manteria brachydera*), Ps (*Pseudomazocraes selene*), Hs (*Hurleytrema shorti*), Hc (*Hurleytrema catarinensis*), Ps (*Pseudobicytophora atlantica*), Sp (*Scolex polymorphus*) Rhb (*Rhamnocercus bairdiella*), Hf (*Hysterothylacium fortalezae*), Rhs (*Rhamnocercoides stichospinus*), DI (*Diplomonorchis leiostomi*).



**Tabla 13.- Parámetros descriptivos de Infracomunidades para siete especies de carángidos y cinco de sciánidos de la costa de Veracruz, México.**

	Familia Carangidae							Familia Sciaenidae				
	<i>Caranx crysos</i>	<i>Caranx hippos</i>	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	<i>Oligoplites saurus</i>	<i>Selene vomer</i>	<i>Trachinotus carolinus</i>	<i>Trachinotus goodei</i>	<i>Bairdiella chrysoira</i>	<i>Cynoscion arenarius</i>	<i>Menticirrhus americanus</i>	<i>Menticirrhus littoralis</i>	<i>Umbrina coroides</i>
N	51	23	28	24	10	19	14	15	31	16	33	19
Lp	24.46	30.1	15.87	20.6	26.07	32.77	14.1	16.2	18.9	25.1	24.6	17.4
S <sub>obs</sub>	21	18	12	7	9	18	10	13	15	14	16	18
$\bar{X}$ S ± sd	3.8 ± 2.7	4.1 ± 2.8	3.6 ± 1.5	2.7 ± 1.5	3.1 ± 2.3	4.5 ± 2.1	2.8 ± 1.6	2.9 ± 1.4	3.6 ± 1.8	3.6 ± 1.6	3.6 ± 2.1	5.1 ± 1.7
mín-máx.	1-10	1-12	1-7	1-5	1-9	1-9	1-5	1-5	1-9	2-6	1-8	1-9
n	1127	1620	455	388	83	10184	131	419	386	1024	4195	2420
$\bar{X}$ n ± sd	23.5 ± 35.5	77.1 ± 158	17 ± 13	16.2 ± 19.4	18.4 ± 27	536 ± 1106	12 ± 12.6	28 ± 34.3	12.4 ± 12.1	64 ± 94.5	127 ± 161	134 ± 155
mín-máx.	1-224	1-640	2-54	1-84	2-82	10-4883	1-46	2-124	1-56	6-324	2-672	7-573
$\bar{X}$ H' ± sd	1.01 ± 0.44	0.85 ± 0.4	1.03 ± 0.32	0.86 ± 0.32	0.94 ± 0.31	0.66 ± 0.44	0.83 ± 0.27	0.81 ± 0.34	1.09 ± 0.41	0.69 ± 0.34	0.67 ± 0.41	1.06 ± 0.28
mín-máx.	0.27-2.1	0.1-1.54	0.54-1.73	0.28-1	0.61-1.58	0.14-1.41	0.46-1.2	0.32-1.41	0.32-1.82	0.17-1.22	0.11-1.49	0.67-1.62
$\bar{X}$ J' ± sd	0.75 ± 0.2	0.67 ± 0.25	0.83 ± 0.1	0.7 ± 0.2	0.9 ± 0.1	0.43 ± 0.27	0.61 ± 0.13	0.7 ± 0.24	0.82 ± 0.15	0.58 ± 0.2	0.5 ± 0.25	0.64 ± 0.14
mín-máx.	0.27-1	0.1-1	0.63-1	0.29-1	0.72-1	0.11-0.88	0.42-0.78	0.23-1	0.46-1	0.24-0.96	0.14-0.92	0.43-0.91
$\bar{X}$ I <sub>B-P</sub> ± sd	0.7 ± 0.2	0.67 ± 0.2	0.6 ± 0.2	0.8 ± 0.2	0.6 ± 0.2	0.7 ± 0.2	0.8 ± 0.1	0.7 ± 0.2	0.6 ± 0.2	0.7 ± 0.2	0.8 ± 0.2	0.6 ± 0.2
mín-máx.	0.2-1	0.3-1	0.2-1	0.3-1	0.3-1	0.3-1	0.6-1	0.3-1	0.3-1	0.4-1	0.4-1	0.3-1
1° spd	Cc	Pss	Ac	Mb	Hs	Hc	Sp	Rhb	Sp	Rhs	Rhs	DI
% 1° spd-m	33.3	30.4	50	45.8	20	52.6	28.5	40	29	75	72.7	47.3
2° spd	Bm	Bm	Hr	Ho	Pss	Pa	Lr	Sv	Hf	Gs	DI	Gs
% 2° spd-m	9.8	26	17.8	16.6	10	26.3	28.5	20	19.3	18.7	15.5	26.3

N = número de hospederos examinados, Lp = longitud patrón promedio, S<sub>obs</sub> = número de especies observadas en el componente de comunidad, n = número total de parásitos, H' = promedio de diversidad Shannon-Wiener, J' = promedio de equitatividad de Pielou, I<sub>B-P</sub> = promedio del índice de dominancia Berger-Parcker, spd = especie que dominó en el mayor número de infracomunidades, % spd-m = proporción de la muestra en que fue dominante la spd, 2° spd = segunda especie que domina un porcentaje apreciable de las infracomunidades, % 2° spd-m = proporción en la muestra que fue dominante la 2° especie.

Ac (*Amphipolicoyle chloroscombrus*), Bm (*Bucephalus margaritae*), Cc (*Cemocotyle carangis*), DI (*Diplomonorchis leiostomi*), Gs (*Glaucivermis spinosus*), Hc (*Hurleytrema catarinensis*), Hf (*Hysterothylacium fortalezae*), Ho (*Hargicola oligoplites*), Hr (*Hysterothylacium reliquens*), Lr (*Lobatostoma ringens*), Mb (*Manteria brachydera*), Psa (*Pseudobicotylophora atlantica*), Hs (*Hurleytrema shorti*), Pss (*Pseudomazocraes selene*), Sp (*Scolex polymorphus*), Rhb (*Rhamnocercus bairdiella*), Rhs (*Rhamnocercoides stichospinus*), Sv (*Siphodera vinalwardsii*).

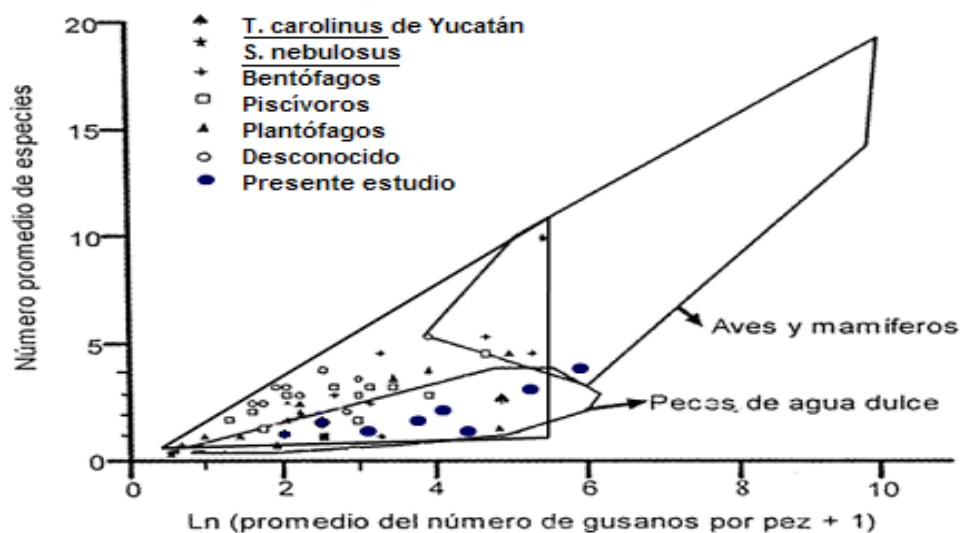


Figura 10.- Polígono de riqueza y abundancia para helmintos gastrointestinales de peces marinos, peces dulceacuícolas, aves y mamíferos (modificado de Holmes, 1990).

Tabla 14.- Diversidad de comunidades de helmintos parásitos de peces dulceacuícolas y marinos de México.

Hospederos	n	S	$\bar{X}_S$	$\bar{X}_A$	$\bar{X}_H (\pm sd)$	$\bar{X}_H' (\pm sd)$	Localidad	Referencia
<b>Peces dulceacuícolas</b>								<b>Campeche</b>
<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	85	23	3.6 ± 1.8	2392 ± 9692	0.54 ± 0.41		El vapor	Salgado-Maldonado
" "	19	13	3.4 ± 1.0	20 ± 12.3	0.63 ± 0.03		Palizada	y Kennedy, 1997.
" "	42	9	0.95 ± 0.9	2.71 ± 4.4	0.09 ± 0.2		Cayo	" "
								<b>Yucatán</b>
" "	120	15	4.2 ± 1.7	13164 ± 17997	0.31 ± 0.42		Celestum	" "
" "	30	11	2.5 ± 1.0	18.9 ± 50.6	0.44 ± 0.29		Chelem	" "
" "	26	11	6.07 ± 1.2	7775 ± 9854	0.56 ± 0.44		Lagartos	" "
								<b>Michoacán</b>
<i>Chirostoma attenuatum</i>	60	10	1.77 ± 0.9	86 ± 96	0.26 ± 0.35	0.32 ± 0.43	Lago de	Pérez-Ponde de León
<i>Chirostoma estor</i>	64	8	1.28 ± 0.8	45.7 ± 97	0.15 ± 0.28	0.18 ± 0.34	Pátzcuaro	et al., 2000.
<i>Chirostoma grandocule</i>	70	2	0.5 ± 0.5	4.3 ± 14.8	0.004 ± 0.32	0.005 ± 0.04	"	" "
<i>Allophorus robustus</i>	67	9	2.42 ± 1.3	69.6 ± 102.8	0.53 ± 0.45	0.62 ± 0.53	"	" "
<i>Goodea atripinnis</i>	59	8	1.37 ± 1	18.3 ± 24	0.21 ± 0.34	0.26 ± 0.43	"	" "
<i>Allotoca diazi</i>	40	7	1.82 ± 1.2	21.5 ± 36.2	0.41 ± 0.42	0.53 ± 0.51	"	" "
<i>Algansea lacustris</i>	40	7	0.7 ± 0.8	2.7 ± 7.2	0.07 ± 0.23	0.01 ± 0.32	"	" "
<i>Atractosteus tropicus</i>	43	8	1.4 ± 1.0	6.1 ± 6.4	0.2 ± 0.3		<b>Tabasco</b>	Salgado-Maldonado et al., 2004.
<i>Characodon audax</i>	30	8	2.9 ± 1.3	57 ± 42.4	0.03 ± 0.3		<b>Durango</b>	Martínez-Aquino et al., 2007.
<b>Peces marinos</b>								<b>Veracruz</b>
<i>Caranx crysos</i>	51	21	3.6 ± 2.8	23.5 ± 35.5	0.6 ± 0.5	0.54 ± 0.02		presente estudio
<i>Caranx hippos</i>	23	18	3.7 ± 2.9	77.1 ± 158.7	0.6 ± 0.4	1.21 ± 0.04		" "
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	28	13	4.6 ± 1.1	17 ± 13	0.8 ± 0.3	0.5 ± 0.02		" "
<i>Oligoplites saurus</i>	24	7	2.7 ± 1.5	16.2 ± 19.4	0.4 ± 0.01	0.72 ± 0.01		" "
<i>Selene vomer</i>	10	9	3.1 ± 2.3	18.4 ± 27	0.6 ± 0.4	0.94 ± 0.31		" "
<i>Trachinotus carolinus</i>	19	18	4.5 ± 2.1	536 ± 1106	0.5 ± 0.4	0.2 ± 0.1		" "
<i>Trachinotus goodei</i>	14	10	2.8 ± 1.6	12 ± 12.6	0.4 ± 0.3	0.83 ± 0.27		" "
<i>Bairdiella chrysoura</i>	15	13	2.9 ± 1.4	28 ± 34.3	0.5 ± 0.4	0.81 ± 0.34		" "
<i>Cynoscion arenarius</i>	31	15	3.6 ± 1.8	12.4 ± 12.1	0.7 ± 0.4	0.24 ± 0.05		" "
<i>Menticirrhus americanus</i>	16	14	3.6 ± 1.8	64 ± 94.5	0.6 ± 0.3	0.69 ± 0.34		" "
<i>Menticirrhus littoralis</i>	33	18	3.6 ± 2.1	127 ± 161	0.5 ± 0.4	0.67 ± 0.41		" "
<i>Umbrina coroides</i>	19	18	4.9 ± 2.1	127 ± 153	0.9 ± 0.3	0.95 ± 0.43		" "

n= número de hospederos examinados, S= riqueza,  $\bar{X}_S$ = promedio de riqueza, A = abundancia,  $\bar{X}_A$ = promedio de abundancia,  $\bar{X}_H(sd)$ = promedio de diversidad de Brillouin,  $\bar{X}_H'(sd)$ = promedio de diversidad de Shannon-Wiener.

La comunidad de ectoparásitos de *C. hippos* es la más rica estudiada hasta el momento, aún comparándola con los de otros hospederos estudiados en Sudamérica (Tabla 15), en tanto las comunidades de especies gastrointestinales no mostraron diferencias en riqueza y abundancia entre hospederos templados y tropicales del Atlántico en su Latitud norte (Tabla 16 y Fig. 8).

**Tabla 15.- Diversidad de comunidades de helmintos parásitos de carángidos y sciánidos de la costa oeste del Atlántico considerando la latitud.**

Hospederos	n	S	$\bar{X}S$	A	$\bar{X}A$	SHE	SGI	$\bar{X}H$ (±sd)	$\bar{X}H'$ (±sd)	Latitud	Referencia
<i>Leiostomus xanturus</i>	44	19	6.0 ± 1.9	6253	142.1 ± 187.1	1	17	-	1.4 ± 0.69	39° N	Thoney, 1993
<i>Micropogonias undulatus</i>	54	21	7.3 ± 2.3	8095	149.9 ± 444.2	2	17	-	1.8 ± 0.63	39° N	" "
<i>Trachinotus carolinus</i>	23	15	4 ± 2	1976	86 ± 83	2	10	0.17 ± 0.18	-	21°17' N	Sánchez y Vidal, 2002
" "	23	16	4 ± 1	5008	218 ± 297	2	13	0.10 ± 0.17	-	20°52' N	" "
" "	24	18	6 ± 2	1740	73 ± 77	2	10	0.33 ± 0.28	-	19°51' N	" "
<i>Caranx crysos</i>	51	21	3.6 ± 2.8	1126	23.5 ± 35.5	5	13	0.6 ± 0.5	0.54 ± 0.02	18°59' N	presente estudio
<i>Caranx hippos</i>	23	18	3.7 ± 2.9	1620	77.1 ± 158.7	7	9	0.6 ± 0.4	1.21 ± 0.04	"	" "
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	28	13	4.6 ± 1.1	455	17 ± 13	4	8	0.8 ± 0.3	0.5 ± 0.02	"	" "
<i>Oligoplites saurus</i>	24	7	2.7 ± 1.5	388	16.2 ± 19.4	3	4	0.4 ± 0.01	0.72 ± 0.01	"	" "
<i>Trachinotus carolinus</i>	19	18	4.5 ± 2.1	10184	536 ± 1106	2	14	0.5 ± 0.4	0.2 ± 0.1	"	" "
<i>Cynoscion arenarius</i>	31	15	3.6 ± 1.8	386	12.4 ± 12.1	2	9	0.7 ± 0.4	0.24 ± 0.05	"	" "
<i>Menticirrhus littoralis</i>	33	18	3.6 ± 2.1	4195	127 ± 161	3	12	0.5 ± 0.4	0.03 ± 0	"	" "
<i>Umbrina coroides</i>	19	18	4.9 ± 2.1	2420	127 ± 153	2	13	0.9 ± 0.3	0.95 ± 0.43	18°59' N	" "
<i>Cynoscion guatucupa</i>	74	15	4.6 ± 1.8	5767	77.9 ± -	3	7	-	-	21°23' S	Sabas y Luque, 2003
<i>Macrodon ancylodon</i>	35	14	2.8 ± 1.3	399	11.4 ± -	3	6	-	-	21°23' S	" "
<i>Menticirrhus americanus</i>	115	12	2.2 ± 1.3	1812	17 ± -	2	9	0.56 ± 0.28	-	21°23' S	Chaves y Luque, 1999
<i>Caranx hippos</i>	60	16	3.1 ± 1.8	1939	32.3 ± 85.5	5	9	0.55 ± 0.40	-	21°23' S	Luque y Alves, 2001
<i>Caranx latus</i>	55	14	2.9 ± 1.6	1486	27 ± 25.2	2	10	0.60 ± 0.35	-	21°23' S	" "
<i>Oligoplites palometa</i>	84	13	-	-	83.4 ± -	3	8	-	0.79 ± 0.38	22°51' S	Takemoto et al., 1996
<i>Oligoplites saurus</i>	37	11	-	-	26.1 ± -	3	7	-	0.90 ± 0.38	22°51' S	" "
<i>Oligoplites saliens</i>	36	9	-	-	28.2 ± -	3	6	-	0.81 ± 0.42	22°51' S	" "
<i>Selene setapinnis</i>	89	18	3.2 ± 2.2	1208	13.4 ± 20.1	3	8	0.32 ± 0.15	-	22°55' S	Cordeiro y Luque, 2004
<i>Micropogonias furnieri</i>	100	20	2.9 ± 2	1631	16.3 ± -	3	11	0.49 ± 0.41	-	23°01' S	Alves y Luque, 2001
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	93	12	2.1 ± 0.9	807	8.7 ± -	1	7	-	-	23°01' S	Luque et al., 2003

n= número de hospederos examinados, S= riqueza,  $\bar{X}S$ = media de riqueza, A = abundancia,  $\bar{X}A$ = media de abundancia, SHE= riqueza de helmintos ectoparásitos, SGI = riqueza de gastrointestinales,  $\bar{X}H$ (sd)= diversidad de Brillouin,  $\bar{X}H'$ (sd)= diversidad de Shannon-Wiener.

**Tabla 16.- Riqueza de helmintos parásitos gastrointestinales de carángidos y sciánidos de latitud norte de la costa oeste del Atlántico.**

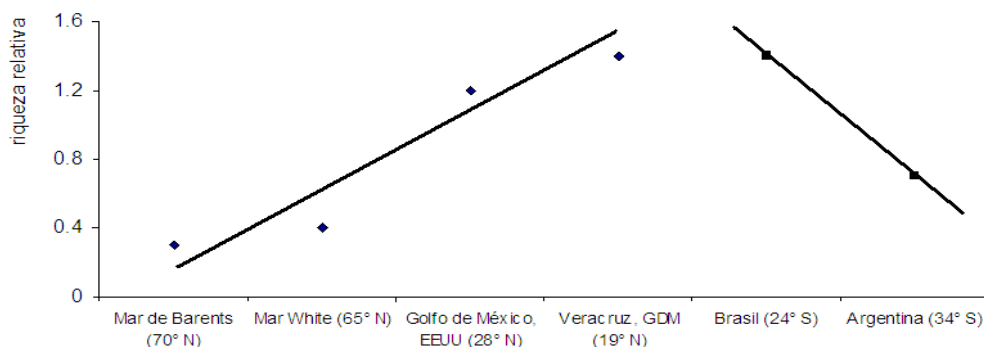
Hospederos	n	S	$\bar{X}S$	A	$\bar{X}A$	IR	IA	$\bar{X}H$ (±sd)	$\bar{X}H'$ (±sd)	Referencia
<i>Leiostomus xanturus</i>	44	17	4.2 ± 1.4	5755	130.8 ± 188.5	1-9	2-1038	-	1.07 ± 0.6	Thoney, 1993
<i>Micropogonias undulatus</i>	54	17	3.7 ± 1.3	6021	111.5 ± 441.7	1-8	1-5015	-	1.07 ± 0.58	" "
<i>Trachinotus carolinus</i>	23	11	2 ± 1	1594	69 ± 76	0-5	0-208	0.35 ± 0.29	-	Sánchez y Vidal, 2002
" "	23	13	3 ± 1	4712	393 ± 291	0-5	0-1176	0.42 ± 0.36	-	" "
" "	24	12	3 ± 2	1432	60 ± 70	1-7	6-282	0.52 ± 0.35	-	" "
<i>Caranx crysos</i>	51	13	2.2 ± 2.2	538	11.4 ± 29.6	0-8	0-293	0.49 ± 0.46	0.68 ± 0.61	presente estudio
<i>Caranx hippos</i>	23	8	1.6 ± 1.4	804	35 ± 83.2	0-5	0.298	0.3 ± 0.24	0.26 ± 0.32	" "
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	28	8	1.7 ± 1.2	242	8.6 ± 9.5	0-4	0-31	0.33 ± 0.3	0.4 ± 0.43	" "
<i>Oligoplites saurus</i>	24	3	0.9 ± 0.7	205	8.5 ± 15.4	0-2	0-66	0.1 ± 0.13	0.1 ± 0.2	" "
<i>Trachinotus carolinus</i>	19	14	3.3 ± 1.8	9497	499.9 ± 1102	0-7	0-4838	0.4 ± 0.3	0.5 ± 0.4	" "
<i>Cynoscion arenarius</i>	31	8	2.7 ± 1.5	324	10.5 ± 12.4	0-6	0-56	0.6 ± 0.4	0.76 ± 0.5	" "
<i>Menticirrhus littoralis</i>	33	12	2.2 ± 1.9	1746	53 ± 123	0-7	0-582	0.4 ± 0.38	0.4 ± 0.47	" "
<i>Umbrina coroides</i>	19	13	3.5 ± 1.6	1840	96.68 ± 140	0-6	0-573	0.7 ± 0.3	0.8 ± 0.3	" "

n= número de hospederos examinados, S= riqueza,  $\bar{X}S$ = media de riqueza, A = abundancia,  $\bar{X}A$ = media de abundancia, IR = intervalo de riqueza, IA = intervalo de abundancia,  $\bar{X}H$ (sd)= diversidad de Brillouin,  $\bar{X}H'$ (sd)= diversidad de Shannon-Wiener.

Se compararon latitudinalmente la riqueza de monogéneos ectoparásitos, incluyendo las comunidades de parásitos de todos los hospederos examinados en este trabajo y los registros de Rohde (1986), quien calculó la riqueza relativa de monogéneos ( $rr = \text{número de especies de hospederos/número de especies de monogéneos}$ ) para diferentes localidades del Atlántico. La riqueza relativa que nosotros observamos ( $rr = 1.3$ ) fue mayor a la registrada para latitudes frías y templadas del Atlántico, y similares a los de Brasil (ver tabla 17 y fig. 11). Estos resultados confirman el patrón latitudinal de riqueza para este grupo de helmintos, que se incrementa desde zonas frías y templadas hacia los trópicos (véase Rohde, 1986; Rohde y Heap, 1997) (Fig. 11). Sin embargo, nuestros registros de monogéneos en peces marinos del trópico mexicano no son tan ricos y abundantes como los de hospederos del trópico del Indopacífico (Rohde y Heap, 1987) (ver fig. 12).

**Tabla 17.- Riqueza de monogéneos de peces marinos para diferentes latitudes del Atlántico.**

Localidad	Latitud	No. especies de peces	No. peses examinados	No. especies de monogéneos	Riqueza relativa de especies	Referencia
Mar de Barents	70° N	39	967	12	0.3	Rohde, 1986
Mar White	65° N	25	1232	9	0.4	" "
GDM, EEUU	28° N	37	412	46	1.2	" "
GDM, Veracruz	19° N	16	311	21	1.3	Presente estudio
Brasil	24° S	17	414	24	1.4	Rohde, 1986
Argentina	34° S	7	422	5	0.7	" "



**Figura 11.- Patrón latitudinal de riqueza de monogéneos para peces marinos de diferentes latitudes del Atlántico (modificado de Rohde, 1986).**

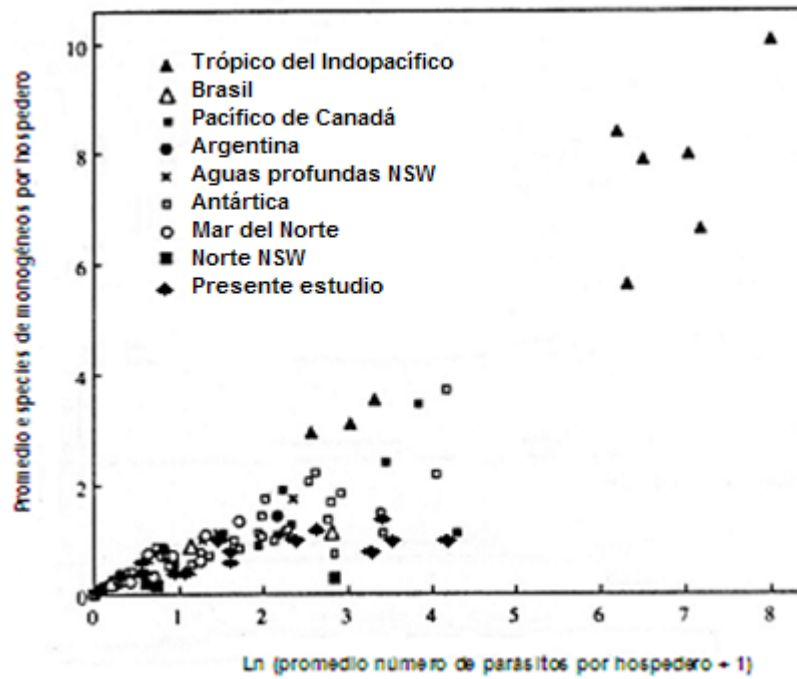


Figura 12.- Riqueza de monogéneos de 115 especies de peces marinos (modificado de Rohde y Heap, 1998).

## **DISCUSIÓN**

En este trabajo se aportan datos de helmintos parásitos de 10 de las 18 especies de carángidos y de 6 de las 12 especies de sciánidos que están registradas en el Golfo de México y nueve de estas especies no habían sido estudiadas desde el punto de vista helmintológico.

La fauna de helmintos parásitos de peces marinos de las familias Carangidae y Sciaenidae, para localidades de las costas de EEUU en el norte del Golfo de México ha sido bastante estudiada (Manter, 1931, 1947; Nahhas y Powell, 1965, 1971; Nahhas y Short, 1965; Overstreet, 1969; Sogandares-Bernal, 1959; Sogandares-Bernal y Hutton, 1958; Hendrix, 1994). Los trabajos de Caballero y Caballero (1952, 1955, 1965a, 1965b, 1967), Bravo-Hollis (1954, 1956, 1962, 1978, 1983, 1984, 1985, 1988) y otros investigadores han aportado información sobre monogéneos y tremátodos; en tanto que para céstodos, nemátodos y acantocéfalos se tiene menor información (Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997). La presente investigación contribuye a llenar en parte este vacío.

El inventario faunístico que se presenta es bastante completo, puesto que en ocho de las 16 especies de peces examinadas se registró el 80 % o más de las especies de helmintos que constituyen sus comunidades. Así también, la composición taxonómica de helmintos entre las familias de peces estudiadas no difiere de los registros para las costas del Atlántico templado y norte del Golfo de México en las costas de EEUU (Overstreet, 1969; Hendrix, 1994), así como para las costas del Atlántico en Sudamérica (Palm, 1997; Kohn y Cohen, 1998; Kohn *et al.*, 2007). Se registraron los tres phyla de helmintos: Platyhelminthes, Nematoda y Acanthocephala, y las familias Acanthocolpidae y Diplectanidae. Especies como *Stephanostomum megacephalum*, *Bucephalus margaritae*, *Cemocotyle carangis*, *Pseudomazocraes selene* y *Rhamnocercoides stichospinus*, se han señalado en otras latitudes como helmintos característicos de carángidos y sciánidos, y que también lo fueron en este trabajo.

Las comunidades de helmintos parásitos de los carángidos *C. crysos*, *Ch. chrysurus*, *O. saurus* y *T. carolinus*, y de los sciánidos *C. arenarius*, *M. littoralis* y *U. coroides*, están constituídas primordialmente por tremátodos y nemátodos; en tanto que la comunidad de *C. hippos* incluye más especies de monogéneos. Estos resultados concuerdan con los registros previos en carángidos de México (Sánchez-Ramírez y Vidal-Martínez, 2002) y Brasil (Takemoto *et al.*, 1995; 1996; Luque y Alves, 2001), así como de sciánidos del norte del

Golfo de México (Simcik y Underwood, 1996), del Atlántico templado de EEUU (Thoney, 1993) y de Brasil (Alves y Luque, 2001; Luque *et al.*, 2003; Sabas y Luque, 2003).

Los resultados de este trabajo, mostraron que los peces marinos de Veracruz en el Golfo de México tienen en los helmintos parásitos gastrointestinales, mayor número de especies de tremátodos que de otros grupos de helmintos, al igual que se ha registrado para peces de mares templados (Holmes, 1990; Thoney, 1993; Campos y Carbonell, 1994; Zander *et al.*, 1999; Madhavi y Sai Ram, 2000) como de mares tropicales (Takemoto *et al.*, 1996; Moravec *et al.*, 1997; Chaves y Luque, 1999; Alves y Luque, 2001; Centeno *et al.*, 2002; Luque *et al.*, 2003; Sabas y Luque, 2003). Esto confirma que la composición de las comunidades de helmintos parásitos gastrointestinales en los peces marinos es independiente de la distribución latitudinal de los hospederos como señalaron Cribb *et al.*, (2002), Luque *et al.* (2004) y Luque y Poulin (2007).

La presencia frecuente de larvas de céstodos, nemátodos y digéneos, confirma la importancia de los carángidos y sciánidos como hospederos intermediarios de estos parásitos, resaltando así su posición en la cadena de alimentos en mares tropicales, puesto que son consumidos por aves y mamíferos ictiófagos, que son los hospederos definitivos (Thoney, 1993; Takemoto *et al.*, 1995; 1996; Moravec, 1997; Chaves y Luque, 1999; Luque y Alves, 2001; Sánchez-Ramírez y Vidal-Martínez, 2002). También pueden ser consumidos por otros carnívoros como los tiburones en quienes cierran sus ciclos de vida algunos parásitos de los géneros *Callitetrarhynchus*, *Contraecum*, *Dasyrhynchus*, *Dymozoidae*, *Nybelinia* o *Scolex*, reafirmando la importancia que tienen carángidos y sciánidos en los mecanismos de transmisión de estos helmintos (Sánchez-Ramírez y Vidal-Martínez, 2002; Moravec *et al.*, 1997).

Los registros de los monogéneos *Cemocotylella elongata* en *C. hippos*, *Cemocotyle carangis* y *C. noveborasensis* en *C. crysos* y *C. hippos*; así como de *Allopyragraphorus hippos* en *C. hippos*, *Neoheterobothrium cynoscioni* en *C. arenarius*, y *Choricotyle louisianensis* y *Encolylabe* sp., en *M. littoralis*, pone de manifiesto la presencia de especies de parásitos con especificidad hospedatoria, y por sus registros en otras localidades como especies de amplia distribución geográfica (véase Kohn y Cohen, 1998; Kohn *et al.*, 2006). A diferencia de *Probursata veraecrucis* que es específica de *Oligoplites saurus*, pero que sólo



ha sido recolectada en Veracruz como señalaron Bravo-Hollis (1983) y Montoya-Mendoza *et al.* (2008).

En tanto, los registros previos y del presente trabajo, de las especies de tremátodos del género *Stephanostomum* spp., y *Pleorchis americanus*, *Diplomonorchis leiostomi*, *Glaucivermis spinosus* y acantocéfalos *Dollfusentis chandleri*, *Illiosentis furcatus* y *Serracentis sagitifer* en los sciánidos: *M. littoralis* y *U. coroides*, permite señalarlos como especies generalistas y de amplia distribución geográfica (Golvan, 1969; Overstreet, 1969; Nahhas, 1993; Kohn *et al.*, 2007).

Por otro lado, las distribuciones de abundancias de las especies en las comunidades de helmintos estudiadas, se ajustaron a los modelos log-normal (cinco comunidades) y varianza-cuadrada (siete comunidades); este comportamiento es similar al que se ha registrado para comunidades de helmintos parásitos de peces marinos de otras localidades (Rohde, 1993; Dewdney, 2000; Mouillot *et al.*, 2003; Poulin y Justice, 2008), es común que en las comunidades con estos tipos de distribución de abundancias presenten especies de parásitos con abundancias relativas bajas y algunas con abundancia media, sin que exista una dominancia marcada por parte de los helmintos parásitos tanto en hospederos de latitudes templadas (Simkova *et al.* 2001; Baker *et al.*, 2005; Poulin y Justine, 2008) como tropicales (Poulin *et al.*, 2008), sin embargo, no se ha explicado si este comportamiento sobre la distribución de las abundancias es consecuencia de condiciones biológicas del hospedero (Lo *et al.*, 1998), latitudinales o de especificidad parásito-hospedero (Simkova *et al.*, 2002; Bottomley *et al.*, 2005), o tal vez la respuesta este en los procesos de colonización.

Se encontró de forma general que los hospederos de mayores tallas presentaron mayor riqueza y abundancia de parásitos. Los peces más grandes como *C. crysos*, *C. hippos* y *M. americanus* generalmente están más parasitados, probablemente debido a que ofrecen mayor área y sitios de infección, en los tegumentos y en el aparato digestivo como señalaron Kennedy *et al.* (1986) y Esch *et al.* (1990). La mayor vagilidad de los hospederos más grandes les permite desplazarse más ampliamente, visitando mayor número de sitios, lo que los expone a diferentes especies de parásitos, así como a mayor contacto con hospederos intermediarios, debido a que los peces de mayor talla por lo general han vivido más tiempo, el necesario para alcanzar esas tallas, y por lo tanto han estado expuestos a parasitarse durante más tiempo (Esch *et al.*, 1990; Poulin *et al.*, 2003; Poulin y Mouillot, 2003).

La ausencia de asociación entre el sexo de los hospederos con la riqueza y abundancia en las comunidades de parásitos confirma observaciones similares en comunidades de helmintos parásitos de peces marinos de zonas templadas (Madhavi y Sai-Ram, 2000) y tropicales (Luque *et al.*, 2003; Cordeiro y Luque, 2004; Muñoz *et al.*, 2006).

Por otro lado, al analizar asociación entre el tipo de alimentación con la riqueza y la abundancia de helmintos parásitos, y sólo considerando parásitos gastrointestinales, se encontró que los hospederos de nuestros datos confirman que los peces con hábitos bentófagos exhiben mayor riqueza y abundancia de helmintos; Kennedy *et al.* (1986) y Holmes (1990) señalaron que el tipo de alimentación condiciona la riqueza y abundancia de las comunidades de parásitos y también modifica su diversidad. Como un ejemplo puede citarse el caso de *U. coroides*, en el que se registraron la mayor riqueza y abundancia de parásitos gastrointestinales incluyendo cuatro especies de acantocéfalos; estos resultados se explican porque *U. coroides* consume Tanaidaceos, que son hospederos intermediarios de acantocéfalos (Escobar-Briones *et al.*, 1999; Dezfuli *et al.* 2000; Curtis, 2002). Este registro particular de acantocéfalos, es el más rico en todas las comunidades examinadas de peces marinos de esta y otras latitudes.

En tanto, el análisis de la complementariedad mostró que cada familia de hospederos tiene sus propios parásitos y que no se comparten. La especificidad entre parásitos y hospederos se ha señalado a nivel de especie o género (Williams y Jones, 1994; Rigby *et al.*, 1997), en peces de agua dulce a nivel de familia (Salgado-Maldonado, 2006, 2008), encontrando esta misma especificidad en comunidades de helmintos para peces marinos de Veracruz. Los datos de este trabajo aportan evidencias adicionales respecto a la especificidad hospedatoria de los parásitos para con la familia de hospederos.

Los valores de riqueza y diversidad en los componentes de comunidades e infracomunidades que se estudiaron en este trabajo, si bien variaron ampliamente fueron similares a los registros para peces marinos del Mediterraneo (Campos y Carbonell, 1994) y localidades tropicales de las costas de Brasil, Pero menores a los de hospederos marino-estuarino (Thoney, 1993) y de peces marinos con hábitos migratorios (Madhavi and Sai Ram, 2000).

Particularmente el promedio de riqueza de monogéneos de las comunidades estudiadas nos permitió verificar el patrón latitudinal de monogéneos propuesto por Rhode (1986). La riqueza de monogéneos para peces marinos de Veracruz fue mayor al de hospederos de latitudes frías y templadas, y similares a los de peces marinos tropicales del Atlántico, confirmando que la riqueza para este grupo de helmintos se incrementa desde los mares fríos hacia los trópicos (Rhode, 1986; Rohde y Heap, 1998).

Todo lo anterior demuestra que las comunidades de helmintos parásitos de los peces marinos del de la costa de Veracruz son tan ricas y diversas como las de otras latitudes e incluso son más ricas y con mayor número de individuos que las de peces dulceacuícolas de México.

## **CONCLUSIONES**

Lo que esta investigación aporta, es un inventario de 83 especies de helmintos parásitos, que incluye 42 especies de tremátodos, 21 de monogéneos, 11 de nemátodos, cinco de acantocéfalos y cuatro céstodos. Setenta y ocho de éstos son nuevos registros de localidad, y 95 son nuevos registros de hospedero. Diez de estas especies se registran por primera vez para el Golfo de México.

Las comunidades de helmintos parásitos se ajustaron en el 42 % al modelo de rango-abundancia de log-normal y 58 % al de vara-partida. La riqueza en los componentes de comunidad varió de siete a 21 especies de helmintos. Se registraron abundancias de 388 a 10184 helmintos en cada componente de comunidad; la diversidad medida por el índice de Shannon-Wiener varió de 1.1 a 2.2.

En las infracomunidades la riqueza promedio varió entre  $2.7 \pm 1.5$  a  $5.1 \pm 1.7$  especies de helmintos por pez, la abundancia promedio de  $12.4 \pm 12.1$  a  $536 \pm 1106$  helmintos individuales por pez y el promedio del índice de diversidad de Brillouin varió de  $0.4 \pm 0.01$  a  $0.9 \pm 0.3$ .

Los peces de mayores tallas como *Caranx crysos*, *C. hippos*, *M. americanus* y *U. coroides* presentaron mayor riqueza y abundancia. Los peces bentófagos, en particular *Umbrina coroides* presentó el mayor promedio de riqueza de especies. La especie de helmintos que alcanzó la prevalencia más alta fue *Rhamnocercoides stichospinus* que parasita a *Menticirrhus americanus*. La especie más abundante de helminto fue el tremátodo *Hurleytrema catarinensis* parásito de *Trachinotus carolinus*.

Las comunidades de parásitos estudiadas mostraron estar fuertemente dominadas por una sola especie de helminto, pero esta especie de helminto fue diferente para cada especie de hospedero. Los monogéneos dominaron en seis comunidades y los tremátodos en cinco.

Cada familia de hospederos estudiada al comparar sus faunas, tiene sus propias especies de helmintos, que no comparte entre sí, de forma que la complementariedad registrada siempre fue alta.

La composición taxonómica y los parámetros que describen la estructura de las comunidades de helmintos parásitos de los carángidos y sciánidos analizados no difieren de

los registros para peces marinos de otras latitudes y son más más ricas y diversas que las de los peces dulceacuícolas de México.

El análisis por grupo taxonómico mostró que los monogéneos verifican el patrón latitudinal de riqueza, la riqueza de monogéneos en los peces estudiados es mayor que la registrada en peces de latitudes templadas.

## **LITERATURA CITADA**

- Alves, R. D. and Luque, J. L. 2001. Community ecology of the metazoan parasites of white croaker, *Micropogonias furnieri* (Osteichthyes: Sciaenidae), from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 96: 145-153.
- Alves, R. D. and Luque, J. L. 2006. Community ecology of the metazoan parasites of five Scombrid species (Perciformes: Scombridae), from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 15: 167-181.
- Anderson, R. C., Chabaud, A. G. and Willmott, S. (Eds.). 1974-1983. CIH Keys to the Nematode Parasitoses of Vertebrates. Nos. 1-20. CAB International, Wallingford, UK.
- Amato, J. F. R. 1983a. Digenetic trematodes of percoid fishes of Florianópolis, southern Brasil-Acanthocolpidae. *Revista Brasileira de Biologia*, 43: 65-72.
- Amato, J. F. R. 1983b. Digenetic trematodes of percoid fishes of Florianópolis, southern Brazil-Homalometridae, Lepocreadiidae, and Opecoelidae, with description of seven new species. *Revista Brasileira de Biologia*, 43: 73-98.
- Amato, J. F. R. 1983c. Digenetic trematodes of percoid fishes of Florianópolis, southern Brazil-Pleorchidae, Didymozoidae, and Hemiuridae, with description of three new species. *Revista Brasileira de Biologia*, 43: 99-124.
- Amato, J. F. R. 1994. *Pseudobicotylophora atlantica* n. gen., n. sp. (Monogenea: Bicotylophoridae n. fam.) parasite of *Trachinotus* spp. (Osteichthyes: Carangidae) and redescription of *Bicotylophora trachinoti*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 3: 99-108.
- Arellano, L., Favila, M.E. and Huerta, C. 2005. Diversity of dung and carrion beetles in a disturbed Mexican tropical montane cloud forest and on shade coffee plantations. *Biodiversity and Conservation*, 14: 601-615.
- Bautista, J. H., Chávez-López, R., Franco-López, J., Montoya-Mendoza, J. y Bedia-Sánchez, C. 2001. Ecología de la ictiofauna acompañante de la pesca ribereña en Las Barrancas, Municipio de Alvarado, Veracruz. *Revista de Zoología*, 12: 12-27.
- Baker, T. G., Pante, E. and De Buron, I. 2005. Co-occurrence of *Naobranchia lizzie* (Copepoda) and *Metamicrocotyla macracantha* (Monogenea), gill parasites of the striped mullet *Mugil cephalus*. *Parasitology Research*, 97: 515-520.
- Bottomley, C., Isham, V. and Basã Ñez, M.G. 2005. Population biology of multispecies helminth infection: interspecific interactions and parasite distribution. *Parasitology*, 131: 417-433.
- Bravo-Hollis, M. 1954. Tremátodos de peces marinos de aguas mexicanas. VII. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 25: 219-252.
- Bravo-Hollis, M. 1956. Tremátodos de peces marinos de aguas mexicanas. XI. Estudio de 17 digéneos de las costas del Pacífico incluyendo seis especies nuevas y un género nuevo. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 27: 245-277.



- Bravo-Hollis, M. 1978. Helminths of fishes of the Pacific Mexican XXXIII. Monogeneans of the Gulf of Cortés, Baja California. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 49: 1-10.
- Bravo-Hollis, M. 1983. Monogenea (van Beneden, 1858) Carus, 1863, de peces del litoral mexicano del Golfo de México y del Mar Caribe. IX. Descripción de un género y una especie nuevos de la familia Heteraxinidae Price, 1962. Subfamilia Heteraxininae Unnithan, 1957. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 54: 1-11.
- Bravo-Hollis, M. 1984. Monogenea (van Beneden, 1858) Carus, 1863, de peces del litoral mexicano del Golfo de México y del Mar Caribe. X. Nuevas localidades de colecta de seis especies conocidas. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 52: 61-71.
- Bravo-Hollis, M. 1985. Helminths of fishes of the Pacific Mexican XLI. A new species of the genus *Polynemicola*. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 56: 277-290.
- Bravo-Hollis, M. 1988. Monogenea (van Beneden, 1858) Carus, 1863, de peces marinos del litoral Mexicano del Golfo de México y del Mar Caribe. XII. Nuevas localidades de colecta de especies conocidas de Gastrocotilidos. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 59: 1-14.
- Bravo-Hollis, M. y Arroyo, G. 1962. Helminths of fishes of Costa Rica of the Pacific. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 33: 79-95.
- Bravo-Hollis, M. y Salgado-Maldonado, G. 1983. Monogenea (van Beneden, 1858) Carus, 1863 de peces del litoral Mexicano del Golfo de México y del Mar Caribe VIII. Presentación de siete especies conocidas con nuevas localidades geográficas y una nueva combinación. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 53: 1-18.
- Bravo-Hollis, M. and Sogandares B, F. 1956. Trematodes of marine fishes of Mexican water IX. Four Gasterostomes from the Pacific Coast. *The Journal of Parasitology*, 42: 536-539.
- Bray, R. A. 1987. Some helminth parasites of marine fishes of South Africa: Family Opecoelidae (Digenea). *Journal of Natural History*, 21: 1049-1075.
- Bullock, W. L. 1957. The Acanthocephalan parasites of the fishes of the Texas Coast. *Institute of Marine Science*, 4: 278-283.
- Bunkley-Williams, L. and Williams, E. H., Jr. 1994. Parasites of Puerto Rican freshwater sport fishes. Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources, San Juan, Puerto Rico, and Department of Marine Sciences, University of Puerto Rico, Mayaguez, Puerto Rico. 168 p.

- Bush, A. O., Aho, J. H. and Kennedy, L. R. 1990. Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasites community richness. *Evolutionary Ecology*, 4: 1-20.
- Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M. and Shostak, A. W. 1997. Parasitology meets ecology oits own terms: Margolis *et al.* revisited. *The Journal of Parasitology*, 83: 575-583.
- Bush, A. O., Fernandez, J. C., Esch, G. W. and Seed, J. R. 2001. Parasitism: The diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press, UK. 566 p.
- Caballero y C., E. 1952. Revisión sobre los géneros y especies que integran la familia. Acanthocolpidae Lühe, 1909. *Revista de Medicina, Veterinaria y Parasitología*, 11: 1-231.
- Caballero y C., E. y Bravo-Hollis, M. 1965a. Monogenea (van Beneden, 1858) Carus, 1863, de peces marinos del litoral Mexicano del Golfo de México y del Mar Caribe II. *Revista de Biología Tropical*, 13: 101-121.
- Caballero y C., E. y Bravo-Hollis, M. 1965b. Trematoda Rudolphi, 1808 de peces marinos del litoral Mexicano del Golfo de México y del Mar Caribe I. *Revista de Biología Tropical*, 13: 207-301.
- Caballero y C., E. y Bravo-Hollis, M. 1967. Monogenea (van Beneden, 1858) Carus, 1863, de peces marinos del litoral Mexicano del Golfo de México y del Mar Caribe. III. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 38: 27-34.
- Caballero y C., E., Bravo-Hollis, M. y Grocott, R. G. 1955. Helmintos de la República de Panamá XIV. Tremátodos monogéneos y digéneos de peces marinos del Océano Pacífico del Norte con descripción de nuevas formas. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 26: 117-147.
- Campos, A., and Carbonell E. 1994. Parasite community diversity in two Mediterranean Labrid fishes *Symphodus tinca* and *Labrus merula*. *Journal of Fish Biology*, 44: 409-413.
- Carranza, E. A., Gutiérrez, M. E. y Rodríguez, R. 1975. Unidades morfotectónicas continentales de las costas mexicanas. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 2: 81-88.
- Centeno, L., Bashirullah, A. K., Álvarez, R. y Álvarez, M. E. 2002. Análisis comparativo de las comunidades de parásitos metazoarios en dos especies de peces marinos del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Bioagro*, 14: 135 -144.
- Chambers, C. B., Cribb, T. H. and Jones, M. K. 2000. Tetracystid metacystodes of teleosts of the Great Barrier Reef, and the use of in vitro cultivations to identify them. *Folia Parasitologica*, 47: 285-292.

- Chaves, N. N. y Luque, J. L. 1999. Ecology of metazoans parasites of *Menticirrhus americanus* (Osteichthyes: Sciaenidae), coast area from Rio de Janeiro State, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 8: 137-144.
- Chaves, N. N., Luque, J. L. and Cezar, A. D. 1999. Redescription of *Rhamnocercus stichospinus* Seamster and Monaco, 1956 (Monogenea: Diplectanidae), parasitic on *Menticirrhus americanus* (Osteichthyes: Sciaenidae) from the Coastal Zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 94: 615-618.
- Chávez, L. R. 1998. Estudio Ecológico de las Comunidades de Peces asociadas a praderas de *Ruppia marítima* en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. Tesis Maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 120 p.
- Chervi, L. 2002. The terminology of larval cestodes or metacestodes. *Systematic Parasitology*, 52: 1-33.
- Chinniah, V. C. and Threlfall, W. 1978. Metazoans parasites of fish from the small wood reservoir, Labrador, Canada. *Journal of Fish Biology*, 13: 203-213.
- Choudhury, A. and Dick, T. A. 2000. Richness and diversity of helminth communities in tropical freshwater fishes: empirical evidence. *Journal of Biogeography*. 27: 935-956.
- Colwell, R. K. 2005. *EstimateS*: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. Disponible en: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. Persistent URL <http://purl.oclc.org/estimates>.
- Colwell, R. K. and Coddington, J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society, Series B* 345: 101-118.
- Cordeiro, A. S. and Luque, J. L. 2004. Community ecology of the metazoan parasites of Atlantic moonfish, *Selene setapinnis* (Osteichthyes: Carangidae) from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 64: 399-406.
- Corkum, K. C. 1967. Bucephalidae (Trematoda) in fishes of the Northern Gulf of Mexico: *Bucephalus* Baer, 1827. *Transactions of the American Microscopical Society*, 86: 41-49.
- Cribb, T. H., Chisholm, L. A. and Bray, R. A. 2002. Diversity in the Monogenean and Digenea: does lifestyle matter. *International Journal for Parasitology*, 32: 321-328.
- Curtis, L. A. 2002. Ecology of larval trematodes in three marine gastropods. *Parasitology*, 124(Suppl. S): 43-56.
- Deardorff, T. L. and Overstreet, R. M. 1980. Review of *Hysterothylacium* and *Iheringascaris* (Both previously = *Thynnascaris*) (Nematoda: Anisakidae) from the Northern Gulf of Mexico. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 93: 1035-1079.
- Deardorff, T. L. and Overstreet, R. M. 1981. Larval *Hysterothylacium* (= *Thynnascaris*) Nematoda: Anisakidae) from fishes and invertebrates in the Gulf of Mexico. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 48: 113-126.

- Dewdney, A. K. 2000. A Dynamical Model of Communities and a New Species-Abundance Distribution. *The Biological Bulletin*, 198: 152-165.
- Dezfuli, B. S., Giari, L. and Poulin, R. 2000. Species associations among larval helminths in an amphipod intermediate host. *The International Journal for Parasitology*, 30: 1143-1146.
- Domingues, M. V. and Boeger, W. A. 2006. Revision and phylogeny of Rhamnocercinae Monaco, Wood et Mizelle, 1954 (Monogenoidea: Diplectanidae). *Folia Parasitologica*, 53: 107-116.
- Dyer, W. G., Williams, E. H., Jr. and Bunkeley, W. L. 1985. Digenetic trematodes of marine fishes of the Western and Southwestern coasts of Puerto Rico. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 52: 85-94.
- Esch, G. W., Shostak, A. W., Marcogliese, D. J. and Goater, T. M. 1990. Patterns and processes in helminth parasite communities: an overview. In: Parasite Communities: Patterns and Processes. Esch, G. W., A. O. Bush and J. M. Aho (Eds.). Chapman and Hall, NY. USA. 1-20 p.
- Escobar-Briones, E., Álvarez, F. and Salgado-Maldonado, G. 1999. *Discapseudes holthuisi* (Crustacea: Tanaidacea) as an intermediate host of *Caballerorhynchus lamothei* (Acanthocephala: Cavisomidae). *The Journal of Parasitology*, 85: 134-137.
- Fischer, W. (Ed). 1978. FAO. Species identification sheets for fishery and purposes. Western Central Atlantic (Fishing area 31) Roma. FAO, Vols. 1-7.
- Friggens, M. H. and Brown, J. H. 2005. Niche partitioning in the cestode communities of two elasmobranches. *Oikos*, 108: 76-84.
- Froese, R. and Pauly, D. (Edit.). 2003. FishBase. World Wide Web electronic publication. Disponible en: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), versión 05/2008 (acceso mayo 2008).
- Fuentes-Zambrano, J. L. 1997. Dos especies nuevas de monogéneos (Diplectanidae) parásitos de peces marinos de la laguna de La Restinga, Venezuela. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 68: 325-336.
- Fuentes-Zambrano, J. L., Silva Rojas, C. y Reyes León, Y. 2003. Parásitos juveniles de *Lutjanus griseus* (Pisces: Lutjanidae) de La Laguna de la Restinga, Isla de Margarita, Venezuela. *Interciencia*, 28: 463-468.
- Fusco, A. C. and Overstreet, R. M. 1978. *Spirocamallanus cricotus* sp. n. and *S. halitrophus* sp. n. (Nematoda: Camallanidae) from fishes in the Northern Gulf of Mexico. *The Journal of Parasitology*, 64: 239-244.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. 246 p.

- Gibson, D. I., Jones, A. and Bray, R. A. (Eds.). 2002. Keys to the trematoda Vol I. CABI Publishing and The Natural History Museum. London, UK, 521 pp.
- Golvan, Y. J. 1969. Systematique des Acanthocephales (Acanthocephala, Rudolphi, 1801). Premiere partie l'ordre des Palaeacanthocephala Meyer, 1931, premiere fascicule: la super-famille des Echinorhynchoidea (Cobbold, 1876) Golvan et Houin, 1963. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. Série A, Zoologie*, 57: 373 p.
- González-Solís, D., Moravec, F., Vidal-Martínez, V. M. and Zarate-Pérez, S. E. 2002. Parasitic nematodes of the Florida pompano, *Trachinotus carolinus*, from the Peninsula of Yucatan, Mexico. *Helminthologia*, 39: 35-40.
- Hammer, O., Harper, D. A. T. and Ryan, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4:9 p. Disponible en [http://palaeoelectronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeoelectronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm).
- Hargis, W. J., Jr. 1955a. Monogenetic trematodes of Gulf of Mexico Fishes. Part. III. The Superfamily Gyrodactyloidea (continued) *Quarterly Journal of the Florida Academy of Sciences*, 18: 33-47.
- Hargis, W. J., Jr. (1955b) Monogenetic trematodes of Gulf of Mexico fishes. Part. IX. The family Diclidophoridae Fuhrmann, 1928. *Transactions of the American Microscopical Society*, 74: 377-388.
- Hargis, W. J., Jr. 1956a. Monogenetic trematodes of Gulf of Mexico fishes. Part. X. The family Microcotylidae Tanchenberg, 1879. *Transactions of the American Microscopical Society*, 75: 436-453.
- Hargis, W. J., Jr. 1956b. Monogenetic trematodes of Gulf of Mexico fishes. Part. XI. The family Microcotylidae Tanchenberg, 1879 (continued). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 23: 153-162.
- Hargis, W. J., Jr. 1957. Monogenetic trematodes of Gulf of Mexico fishes. Part. XIII. The family Gastrocotylidae Price, 1943 (continued). *Transactions of the American Microscopical Society*, 76: 1-12.
- Hendrix, S. S. 1994. Marine flora and fauna of the Eastern United States, Platyhelminthes: Monogenea. NOAA Technical Report NMFS 121. 111 p.
- Hendrix, S. S. and Overstreet, R. M. 1977. Marine aspidogastriids (Trematoda) from fishes in the Northern Gulf of Mexico. *The Journal of Parasitology*, 63: 810-817.
- Hicks, F.J. and Threlfall, W. 1973. Metazoan parasites of salmonids and coregonids from coastal Labrador. *Journal of Fish Biology*, 5: 399-415.
- Holmes, J. C. 1990. Helminth communities in marine fishes. In: Esch, G. W., A. O. Bush and J. M. Aho (eds.) Parasite Communities: Patterns and Processes. Chapman and Hall. USA. 101-130.

- Hutton, R. F. and Sogandares-Bernal, F. 1960. A list of parasites from marine and coastal animals of Florida. *Transactions of the American Microscopical Society*, 74: 287-292.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2008. Ortofotos E15A41D y E15A51A, escala 1:50000, [en línea], (junio-2008). Disponible en <http://mapserver.inegi.gob.mx/map/visorto/viewer.htm>.
- Jiménez-Valverde, A. y Hortal, J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, 8: 151-161.
- Khalil, L. F., Jones, A. and Bray, R. A.. 1994. Keys to the cestode parasites of vertebrates. International Institute of Parasitology y CAB International. Wallingford, UK, 751 p.
- Kennedy, C. R., Bush, A. O. and Aho, J. M. 1986. Patterns in helminth communities: why are birds and fish different? *Parasitology*, 93: 205-215.
- Kennedy, C. R., Di Cave, D., Berrilli, F. and Orecchia, P. 1997. Composition and structure of helminth communities in eels *Anguilla anguilla* from Italian coastal lagoons. *Journal of Helminthology*, 72: 301-306.
- Kohn, A. and Cohen, S. C. 1998. South American Monogenean - list of species, hosts and geographic distribution. *International Journal for Parasitology*, 28: 1517-1534.
- Kohn, A., Santos, C. P. and Cohen, S. C. 1989. Monogenea parasites of *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Pisces: Sciaenidae) from the littoral of Rio de Janeiro State, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 84: 291-295.
- Kohn, A., Cohen, S. C. and Salgado-Maldonado, G. 2006. Checklist of Monogenea parasites of freshwater and marine fishes, amphibians and reptiles from Mexico, Central America and Caribbean. *Zootaxa*, 1289: 1-114.
- Kohn, A., Fernandes, B. M. M. and Cohen, S. C. 2007. South American trematodes parasites of fishes. Rio de Janeiro. Brazil. FIOCRUZ- CNPq. 318 p.
- Koratha, K. T. 1955. Studies on the monogenetic trematodes of the Texas coast. II. Descriptions of species from marine fishes of Port Aransas. *Publications of the Institute of Marine Science University of Texas*, 4: 251-278.
- Kovach, W. L. 1999. MVSP - Multivariate Statistical Package for Windows, v. 3.1 Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales, UK, 133 p.
- Krebs, C. J. 1999. Ecological methodology. Benjamin-Cummings, California USA. 620 p.
- Lamothe-Argumedo, R. 1997. Manual de técnicas para preparar y estudiar los parásitos de animales silvestres. RGT Editor, México, 80 p.

- Lamothe-Argumedo, R., García-Prieto, L., Osorio-Sarabia, D. y Pérez-Ponce de León, G. 1997. Catálogo de la Colección Nacional de Helmintos. UNAM-CONA-BIO, México. 211 p.
- Lebedev, B. I. 1986. Monogenea Suborden Gastrocotylina. URSS Academy of Sciences. Leningrad. 200 p.
- Lo, C. M., Morand, S. and Galzin, R. 1998. Parasite diversity/host age and size relationship in three coral-reef fishes from French Polynesia. *International Journal for Parasitology*, 28: 1695-708.
- Luque, J. L. and Alves, D. R. 2001. Community ecology of metazoan parasites of the crevalle jack, *Caranx hippos* (Linnaeus) and the horse-eye jack, *Caranx latus* Agassiz (Osteichthyes, Carangidae) from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 18: 399-410.
- Luque, J. L., Alves, D. R. and Ribeiro, R. S. 2003. Community ecology of the metazoan parasites of Banded Croaker, *Paralichthys brasiliensis* (Osteichthyes: Sciaenidae), from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 25: 273-278.
- Luque, J. L., Mouillot, D. and Poulin, R. 2004. Parasite biodiversity and its determinants in coastal marine teleost fishes of Brazil. *Parasitology*, 128: 671-682.
- Luque, J. L. and Oliva, M. E. 1999. Metazoan parasite infracommunities of *Menticirrhus* (Teleostei: Sciaenidae): an amphi-oceanic approximation. *The Journal of Parasitology*, 85: 379-381.
- Luque, J. L. and Poulin, R. 2007. Metazoan parasite species richness in Neotropical fishes: hotspots and the geography of biodiversity. *Parasitology*, 134: 865-878.
- Luque, J. L., and Poulin, R. 2008. Linking ecology with parasite diversity in Neotropical fishes. *Journal of Fish Biology*, 72: 189-204.
- Madhavi, A. and Sai Ram, B. K. 2000. Community structure of helminth parasites of the tune, *Euthynnus affinis*, from the Visakhapatnam coast, Bay of Bengal. *Journal of Helminthology*, 74: 337-342.
- Magurran, A. E. 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell Science. Oxford. 256 p.
- Manter, H. W. 1931. Some digenetic trematodes of marine fishes of Beaufort, North Carolina. *Parasitology*, 23: 396-411.
- Manter, H. W. 1940. Digenetic trematodes of fishes from the Galapagos Islands and the Neighboring Pacific. *Allan Hancock Pacific Expeditions*, 2: 329-497.
- Manter, H. W. 1947. The Digenetic trematodes of marine fishes of Tortugas, Florida. *The American Midland Naturalist*, 38: 257-426.

- Marcogliese, D. J. 1992. Metazoan parasites of sticklebacks on Sable Island, Northwest Atlantic Ocean: biogeographic considerations. *Journal of Fish Biology*, 41: 399-407.
- Marcogliese, D.J. and Cone, D. K. 1998. Food webs: a plea for parasites. *Trends in Ecology & Evolution*, 12: 320-325.
- Martínez-Aquino, A., Salgado-Maldonado, G., Aguilar-Aguilar, R., Cabañas-Carranza, G. and Ortega-Olivares, M. P. 2004. Helminth parasites of *Chapalichthys encaustus* (Pisces: Goodeidae), an endemic freshwater fish from Lake Chapala, Jalisco, Mexico. *Journal of Parasitology*, 90: 889-890.
- Martínez-Aquino, A., Salgado-Maldonado, G., Aguilar-Aguilar, R., Cabañas-Carranza, G. and Mendoza-Palmero, C. 2007. Helminth parasite communities of *Characodon audax* and *C. lateralis* (Pisces: Goodeidae), endemic freshwater fishes from Durango, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 52: 125-130.
- Monaco, H. L., Wood, R. A. and Mizelle, J. D. 1954. Studies on monogenetic trematodes. XVI. Rhamnocercinae new subfamily of Dactylogyridae. *The American Midland Naturalist*, 52: 129-132.
- Montoya-Mendoza, J., Salgado-Maldonado, G. and Mendoza-Palmero, C. A. 2008. Monogenean parasites of Carangidae and Sciaenidae marine fish on the Alvarado coast, Veracruz, Mexico, south Gulf of Mexico. *Zootaxa*, 1843: 47-56.
- Moore, J. and Simberloff, D. 1990. Gastrointestinal helminth communities of bobwhite quail. *Ecology*, 71: 344-359.
- Morand, S. 2000. Wormy word: comparative test of theoretical hypotheses on parasites species richness. In: R. Poulin, S. Morand and A. Skoping (Eds.) *Evolutionary Biology of host-parasite relationships: Theory meets reality*. Elsevier Science. Amsterdam. 63-79.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T– Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 p.
- Morand, S., Rohde, K. and Hayward, C. 2002. Order in ectoparasite communities of marine fish is explained by epidemiological processes. *Parasitology*, 124(Suppl. S): 57-63.
- Moravec, F. 1998. Nematodes of freshwater fishes of the Neotropical region. Academia, Prague, 464 p.
- Moravec, F., Vidal-Martínez, V. M., Vargas-Vázquez, J., Vivas-Rodríguez, C., González-Solís, D., Mendoza-Franco, E., Simá-Alvárez, R. and Güemez-Ricalde, J. 1997. Helminth parasites of *Epinephelus morio* (Pisces: Serranidae) of the Yucatan Peninsula, southeastern Mexico. *Folia Parasitologica*, 44: 255-266.
- Moravec, F., Montoya-Mendoza, J. and Salgado-Maldonado, G. 2008. A new genus and species of Philometrid (Nematoda) from the subcutaneous tissue of the crevalle jack *Caranx hippos* (Osteichthyes) from the southern Gulf of Mexico. *The Journal of Parasitology*, 94: 1346-1350.



- Mouillot, D., Nascimento, M. G. and Poulin, R. 2003. How parasites divide resources: a test of the niche apportionment hypothesis. *Journal of Animal Ecology*, 72: 36-71.
- Muñoz, G., Mouillot, D. and Poulin, R. 2006. Testing the niche apportionment hypothesis with parasite communities: is random assortment always the rule? *Parasitology*, 16: 1-8.
- Nahhas, F. D. 1993. Some Acanthocephala and Digenea of marine fish from Grand Cayman, Cayman Island, British West Indies. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, 60: 270-272.
- Nahhas, F. M. and Cable, R. M. 1964. Digenetic and aspidogastriid trematodes from marine fishes of Curaçao and Jamaica. *Tulane Studies in Zoology and Botany*, 11: 169-228.
- Nahhas, F. M. and Carlson, K. 1994. Digenetic trematodes of marine fishes of Jamaica, West Indies. *Ecological Survey of Jamaica*, 2: 1-60.
- Nahhas, F. M. and Powell, E. C. 1965. Monorchidae (Trematoda) from marine of Apalachee Bay, Gulf of Mexico. *The Journal of Parasitology*, 51: 16-20.
- Nahhas, F. M. and Powell, E. C. 1971. Digenetic trematodes of marine fishes from the Floridian Northern Gulf of Mexico. *Tulane Studies in Zoology and Botany*, 17: 1-9.
- Nahhas, F. M. and Short, R. B. 1965. Digenetic trematodes of marine fishes from Apalachee Bay, Gulf of Mexico. *Tulane Studies in Zoology*, 12: 39-50.
- Navone, G. T., Sardella, N. H. and Timi, J. T. 1998. Larvae and adults of *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (Nematoda: Anisakidae) in fishes and crustaceans in the South West Atlantic. *Parasite*, 5: 127-136.
- Niewiadomska, K. 2002. Family Diplostomidae Poirier, 1886. In: Keys to Trematoda Vol I. CAB International and The Natural History Museum, London, 167-196 p.
- Norris, D. E. and Overstreet, R. M. 1975. *Thynnascaris reliquens* sp. n. and *T. habena* (Linton, 1900) (Nematoda: Ascaridoidea) from fishes in the Northern Gulf of Mexico and Eastern U.S. Seaboard. *The Journal of Parasitology*, 61: 330-336.
- Öktener, A. 2005. A checklist of parasitic helminths reported from sixty-five species of marine fish from Turkey including two new records of monogeneans. *Zootaxa*, 1063: 33-52.
- Ondrackova, M., Bartosova, S., Valova, Z., Jurajda, P. and Gelnar, M. 2004. Occurrence of black-spot disease caused by metacercariae of *Posthodiplostomum cuticola* among juvenile fishes in water bodies in the Morava River basin. *Acta Parasitologica*, 49: 222-227.
- Overstreet, R. M. 1969. Digenetic trematodes of marine teleost fishes from Biscayne Bay, Florida. *Tulane Studies in Zoology and Botany*, 15: 119-176.

- Overstreet, R. M. 1971. *Glaucivermis spinosus* gen. et sp. n. (Digenea: Zoogonidae) from the Southern Kingfish, *Menticirrhus americanus* (Linnaeus), in the Coastal Waters of Mississippi. *The Journal of Parasitology*, 57: 536-538.
- Overstreet, R. M. 1973. Some species of Lecithaster Lühe, 1901 (Digenea: Hemiuridae) and related genera from fishes in the Northern Gulf of Mexico. *Transactions of the American Microscopical Society*, 92: 231-240.
- Overstreet, R. M. 1978. Marine Maladies? Worms, Germs, and Other Symbionts from the Northern Gulf of Mexico. Mississippi-Alabama Sea Grant Consortium, MASGP-78-021. 140 p.
- Overstreet, R. M. 1983. Aspects of the biology of the spotted seatrout, *Cynoscion nebulosus*, in Mississippi. *Gulf Research Reports, Supplement*, 1: 1-43.
- Palm, H. W. 1997. Trypanorhynch cestodes of commercial fishes from Northeast Brazilian coastal waters. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 92: 69-79.
- Pérez-Ponce de León, G., García-Prieto, L., Mendoza-Garfias, B., León-Règagnon, V., Pulido-Flores, G., Aranda-Cruz, C. y García-Vargas, F. 1999. Listados Faunísticos de México IX. Biodiversidad de Helmintos parásitos de peces marinos y estuarinos de la Bahía de Chamela, Jalisco. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 51 p.
- Pérez-Ponce de León, G., García-Prieto, L., León-Règagnon, V. and Choudhury, A. 2000. Helminth communities of native and introduced fishes in Lake Pátzcuaro, Michoacán, México. *Journal of Fish Biology*, 57: 303-325.
- Pérez-Ponce de León, G., García-Prieto, L. and Mendoza-Garfias, B. 2007. Trematode parasites (Platyhelminthes) of wildlife vertebrates in Mexico. *Zootaxa*, 1534: 1-247.
- Pérez-Vigueras, I. 1940. Notas sobre algunas especies nuevas de trematodeos y sobre otras poco conocidas. *Universidad Habana*, 5: 217-242.
- Petter, A. J. and Sey, O. 1997. Nematode parasites of marine fishes from Kuwait, with a description of *Cucullanus trachinoti* n. sp. from *Trachinotus blochi*. *Zoosystema*, 19: 35-59.
- Pianka, E. R. 2000. *Evolutionary Ecology*. 6° ed. Benjamin-Cummings, Addison-Wesley-Longman. San Francisco. 528 p.
- Poulin, R. 1998. Comparison of three estimators of species richness in parasite component communities. *The Journal of Parasitology*, 84: 485-490.
- Poulin, R. 2001. Another look at the richness of helminth communities in tropical freshwater fish. *Journal of Biogeography*, 28: 737-743.
- Poulin, R. 2007. The structure of parasite communities in fish hosts: ecology meets geography and climate. *Parassitologia*, 49: 169-172.

- Poulin, R. and Mouillot, D. 2003. Host introductions and the geography of parasite taxonomic diversity. *Journal of Biogeography*, 30: 837-845.
- Poulin, R., Mouillot, D. and George-Nascimento, M. 2003. The relationship between species richness and productivity in metazoan parasite communities. *Oecologia*, 137: 277-285.
- Poulin, R. and Joustine, J. L. 2008. Linking species abundance distributions and body size in monogenean communities. *Parasitology Research*, 103: 187-193.
- Poulin, R., Luque, L. J., Guilhaumon, F. and Mouillot, D. 2008. Species abundance distributions and numerical dominance in gastrointestinal helminth communities of fish hosts. *Journal of Helminthology*, 10: 1-10.
- Price, E. W. 1943. North American monogenetic trematodes: VI. The family Diclidophoridae (Diclidophoroidea). *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 33: 44-54.
- Price, E.W. 1962. North American monogenetic trematodes. XI. The family Heteraxinidae. *Journal of Parasitology*, 48: 402-418.
- Reséndez, M. A. 1973. Estudio de los Peces de la Laguna de Alvarado, Ver. Méx. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 34: 183 – 281.
- Rigby, M. C., Font, W.F. and Deardorff, T. L. 1997. Redescription of *Camallanus cotti* Fujita, 1927 (Nematoda: Camallanidae) from Hawaii, *The Journal of Parasitology*, 83: 1161-1164.
- Rohde, K. 1986. Differences in species diversity of Monogenea between the Pacific and Atlantic Oceans. *Hydrobiologia*, 137: 21-28.
- Rohde, K. 1993. Ecology of marine parasites. CAB International. UK. 298 p.
- Rohde, K. 1998. Latitudinal gradients in species diversity; area matters, but how much? *Oikos*, 82: 184-190.
- Rohde, K., Hayward, C. and Heap, M. 1995. Aspects of the ecology of metazoan ectoparasites of marine fishes. *International Journal for Parasitology*, 25: 945-970.
- Rohde, K. and Heap, M. 1998. Latitudinal differences in species and community richness and in community structure of metazoan endo- and ectoparasites of marine teleost fish. *International Journal for Parasitology*, 28: 461-474.
- Sabas, C. S. S. and Luque, J. L. 2003. Metazoan parasites of weakfish, *Cynoscion guatucupa* and *Macrodon ancylodon* (Osteichthyes: Sciaenidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia veterinária*, 12: 171-178.
- Salgado-Maldonado, G. 1976. Acantocéfalos de peces III. Redescrpción de *Dollfusentis chandleri* Golvan, 1969 (Acanthocephala: Illiosentidae) y descripción de una nueva

especie del mismo género. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 47: 19-34.

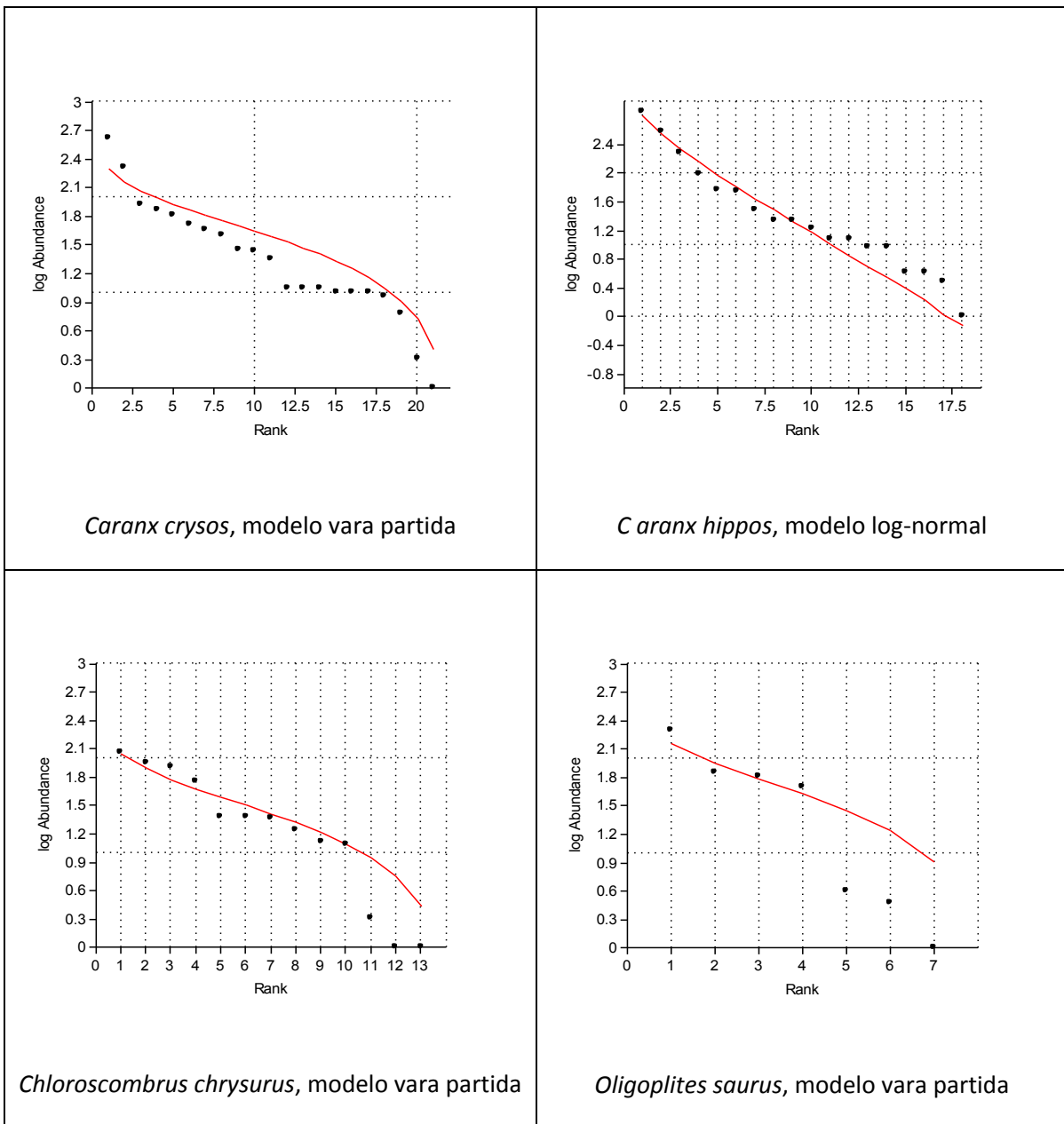
- Salgado-Maldonado, G. 1978. Acantocéfalos de peces de México IV. Descripción de dos especies nuevas de Palaeacantocéfalos parásitos de peces de México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 49: 49-70.
- Salgado-Maldonado, G. 1979. Procedimientos y técnicas generales empleadas en los estudios helmintológicos. Laboratorio de helmintología, Oficina de Sanidad, Nutrición y genética. Dirección General de Acuicultura, Departamento de Pesca. México, 55 p.
- Salgado-Maldonado, G. 2006. Checklist of helminth parasites of freshwater fishes from Mexico. *Zootaxa*, 1324: 1-357.
- Salgado-Maldonado, G. 2008. Helminth parasites of freshwater fish from Central America. *Zootaxa*, 1915: 29-53.
- Salgado-Maldonado, G. and Kennedy, C. R. 1997. Richness and similarity of helminth communities in the tropical cichlid fish *Cichlasoma urophthalmus* from the Yucatan Peninsula, Mexico. *Parasitology*, 114: 581-590.
- Salgado-Maldonado, G., Pineda-López, R., Vidal-Martínez, V. M. and Kennedy, C. R. 1997. A checklist of metazoan parasites of cichlid fish from Mexico. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, 64: 195-207.
- Salgado-Maldonado, G., Cabañas-Carranza, G., Soto-Galera, E., Pineda-López, R. F., Caspeta-Mandujano, J. M., Aguilar-Castellanos, E. and Mercado-Silva, N. 2004a. Helminth parasites of freshwater fishes of the Pánuco River Basin, East Central Mexico. *Comparative Parasitology*, 71: 190-202.
- Salgado-Maldonado, G., Mercado-Silva, N., Cabañas-Carranza, G., Caspeta-Mandujano, J. M., Aguilar-Aguilar, R. and Iñiguez-Dávalos, L. I. 2004b. Helminth parasites of freshwater fishes of the Ayuquila River, Sierra de Manantlán Biosphere Reserve, West Central Mexico. *Comparative Parasitology*, 71: 67-72.
- Salgado-Maldonado, G., Moravec, F., Cabañas-Carranza, G., Aguilar-Aguilar, R., Sánchez-Nava, P., Báez-Valé, R. and Scholz, T. 2004c. Helminth parasites of the tropical gar, *Atractosteus tropicus* Gill from Tabasco, Mexico. *The Journal of Parasitology*, 90: 260-265.
- Sánchez-Ramírez, C. y Vidal-Martínez, V. M. 2002. Metazoan parasite infracommunities of Florida pampano (*Trachinotus carolinus*) from the coast of the Yucatán Peninsula, México. *The Journal of Parasitology*, 88: 1087-1094.
- Sao Clemente, S. C., Matos, E., Uchoa, C. M. and Matos, P. 1993. Trypanorhynch plerocerci in fish of commercial importance in Brazil. *Parasitología al Día*, 7: 52-53.
- Seamter, A. and Monaco, L. H. 1956. A new species of Rhamnocercinae. *The American Midland Naturalist*, 55: 180-183.

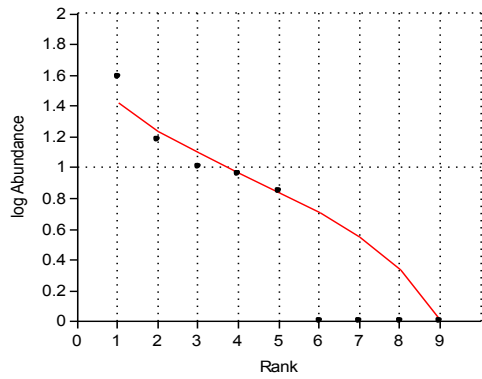
- Simcik, S. R. and Underwood, D. T. 1996. Gastrointestinal helminths from juvenile red drum, *Sciaenops Ocellatus*, and Atlantic croaker, *Micropogonias undulatus* (Sciaenidae), in East Matagorda Bay, Texas, *The Journal of the Helminthological Society of Washington*, 63: 258-260.
- Šimková, A., Morand, S., Matějusková, I., Jurajda, P. and Gelnar, M. 2001. Local and regional influences on patterns of parasite species richness in central european fishes. *Biodiversity Conservations*, 10: 511-525.
- Šimková, A., Kadlec, D., Gelnar, M. and Morand, S. 2002. Abundance-prevalence relationship of gill congeneric ectoparasites: testing the core satellite hypothesis and ecological specialisation. *Parasitology Research*, 88: 682-686.
- Sogandares-Bernal, F. 1959. Digenetic trematodes of marine fishes from the Gulf of Panama and Bimini, British West Indies, *Tulane Studies in Zoology*, 7: 70-117.
- Sogandares-Bernal, F. and Hutton, R. F. 1958. Studies on helminth parasites from the coast of Florida. IV. Digenetic trematodes of marine fishes of Tampa, Boca Ciega Bays, and the Gulf of Mexico. *Quarterly Journal of the Florida Academy of Sciences*, 21: 259-273.
- Sogandares-Bernal, F. and Hutton, R. F. 1959. Studies on helminth parasites from the coast of Florida. III. Digenetic trematodes of marine fishes of Tampa, Boca Ciega Bays. *The Journal of Parasitology* 45: 337-346.
- Sogandares-Bernal, F. and Sogandares, L. M. 1991. Nine digenetic trematodes of marine fishes from the Atlantic coast of Panama. *Tulane Studies in Zoology*, 8: 141-153.
- Spark, A. K. 1958. Some digenetic trematodes of fishes of Grand Isle, Louisiana. *Proceeding of the Louisiana Academy of Sciences*, 20: 71-82.
- StatSoft, Inc. 2007. Statistica for Windows (For data analysis software system and computer program manual), v. 7. StatSoft, Inc., Tulsa, OK.
- Takemoto, R. M., Amato, J. F. R. y Luque, J. L. 1995. Trematodes digeneticos parasitos de *Oligoplites* (Osteichthys: Carangidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro Brasil. *Revista Unimar*, 17: 253-267.
- Takemoto, R. M., Amato, J. F. R. and Luque, J. L. 1996. Comparative analysis of metazoan parasite communities of leatherjackets, *Oligoplites palometa*, *O. saurus* and *O. saliens* (Osteichthyes: Carangidae) from Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 56: 639-650.
- Thoney, D. A. 1991. Population dynamics and community analysis of the parasite fauna of juvenile spot *Leiostomus xanthurus* (Lacepede), and Atlantic croaker *Micropogonias undulatus* (Linnaeus), (Sciaenidae) in two estuaries along the middle Atlantic coast of the United States. *Journal of Fish Biology*, 39: 515-534.

- Thoney, D. A. 1993. Community ecology of the parasites of adult spot, *Leiostomus xanthurus*, and Atlantic croaker, *Micropogonias undulatus* (Sciaenidae) in the Cape Hatteras region. *Journal of Fish Biology*, 43: 718-804.
- Vélez, M. I. E. 1978. Algunos Trematodos (Digenea) de peces marinos del norte de Colombia. *Anales del Instituto de Investigaciones Marinas. Punta Betín*, 10: 143-223.
- Vidal-Martínez, V. M., Aguirre-Macedo, M. L., Scholz, T., González-Solís, D. and Mendoza-Franco, E. 2001. Atlas of the helminth parasites of cichlid fish of Mexico. Academia, Praga. 185 p.
- Williams, H. and Jones, A. 1994. Parasitic worms of fish. Taylor y Francis Ltd., London, United Kingdom. 593 p.
- Yamaguti, S. 1959. Systema Helminthum, Vol.II. The cestodes of vertebrates. Interscience Publishers, New York. 860 p.
- Yamaguti, S. 1961. Systema Helminthum, Vol. III. The nematodes of vertebrates. Interscience Publishers, New York. 1261 p.
- Yamaguti, S. 1963. Monogenean and Aspidogotylea. Systema Helminthum. IV. Intersc. Public. J. Wiley and Sons. Inc New York-London-Sydney. 699 p.
- Yamaguti S. 1971. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Parts I, II. Keigaku Publishing Co., Tokyo. 1074 p.
- Yáñez-Arancibia, A. 1986. Ecología de la zona costera. Análisis de Siete Tópicos, AGT Editor, México. 189 p.
- Zander, C. D., Reimer, L. W. and Barz, K. 1999. Parasite communities of the Salzhaff (Northwest Mecklenburg, Baltic Sea). I. Structure and dynamics of communities of littoral fish, especially small-sized fish. *Parasitology Research*, 85: 356-372.
- Zelmer, D. A., and Esch, G. W. 1999. Robust estimation of parasite component community richness. *The Journal of Parasitology*, 85: 592-594.

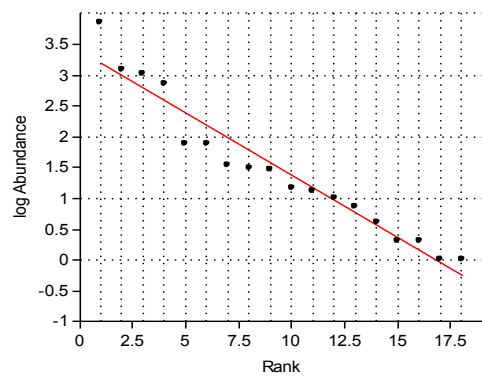
## ANEXO I

En las siguientes figuras se representan los ajustes a los modelos de distribución de las curvas de rango-abundancia en componentes de comunidad, donde la línea continua corresponde al modelo de rango-abundancia y la secuencia de puntos corresponden a la abundancia observada.

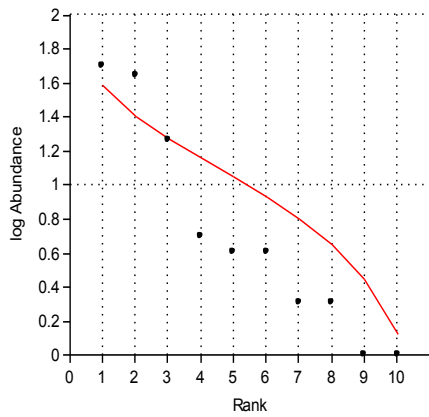




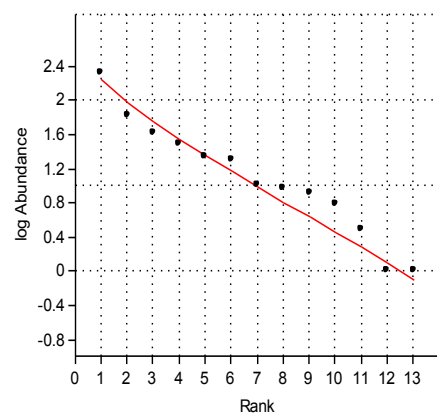
*Selene vomer*, modelo vara partida



*Trachinotus carolinus*, modelo log-normal

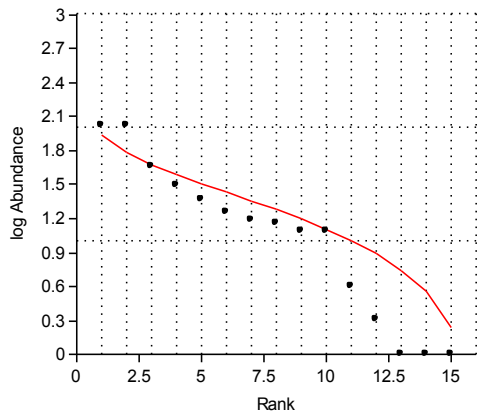


*Trachinotus goodei*, modelo vara partida

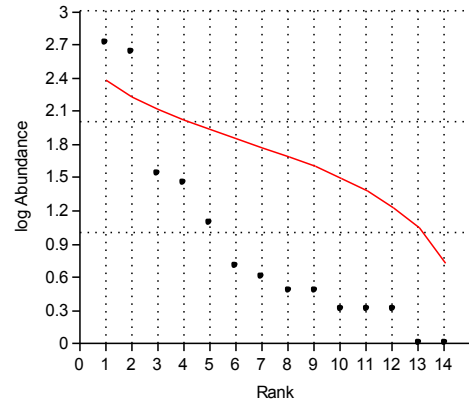


*Bairdiella chrysoura*, modelo log-normal

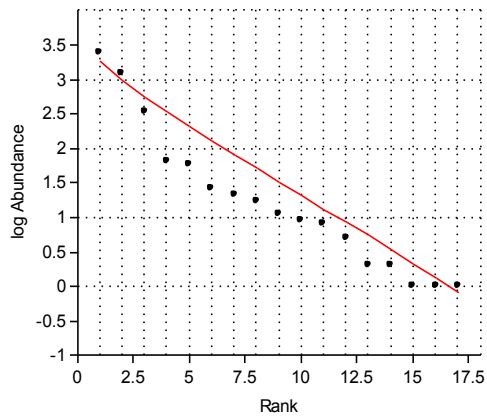




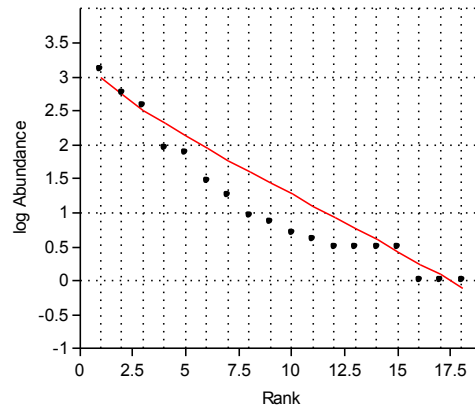
*Cynoscion arenarius*, modelo vara partida



*Menticirrhus americanus*, modelo vara partida



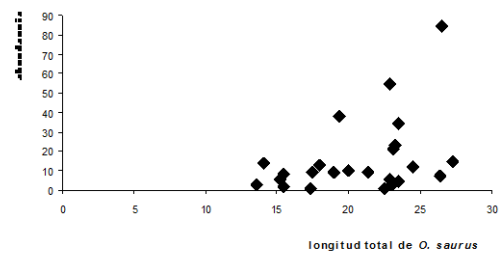
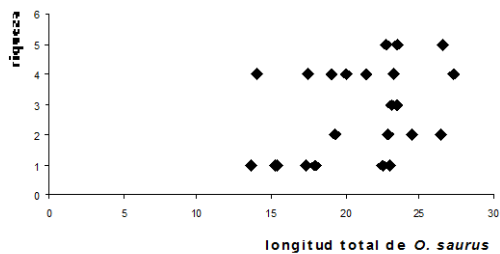
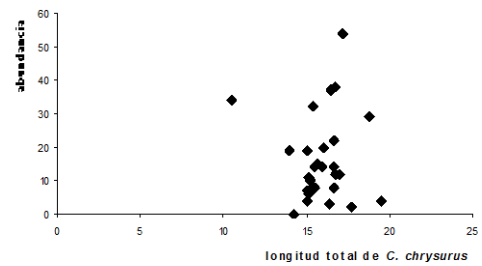
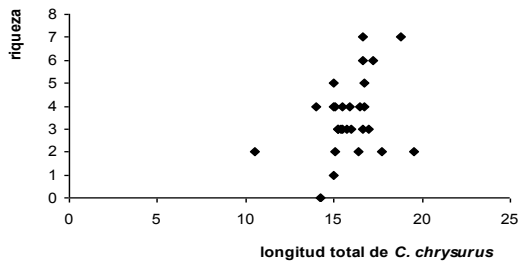
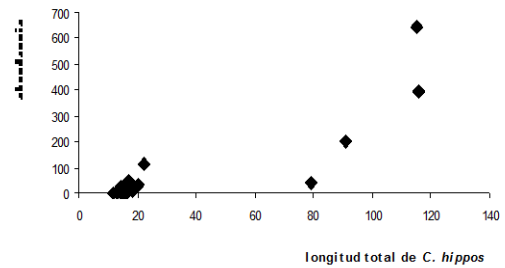
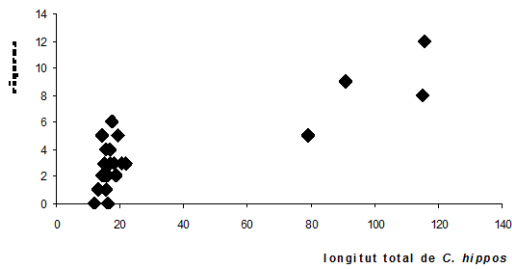
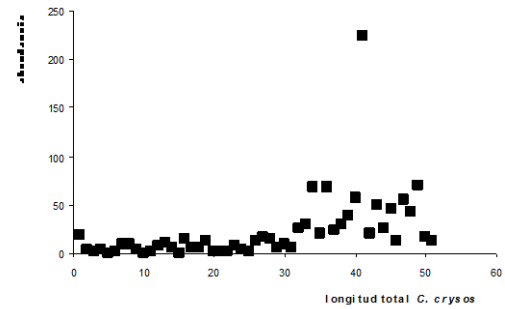
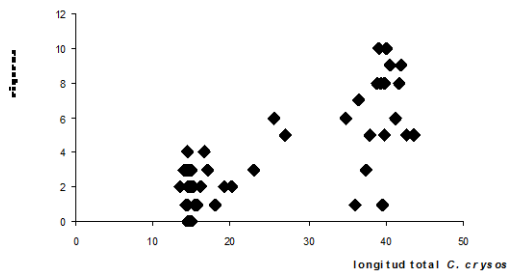
*Menticirrhus littoralis*, modelo log-normal

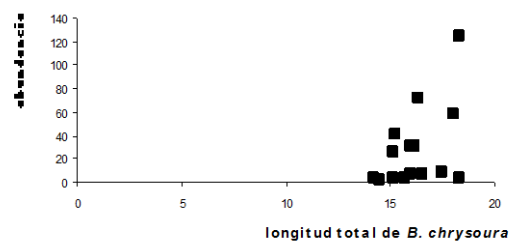
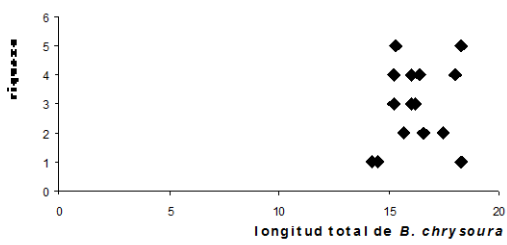
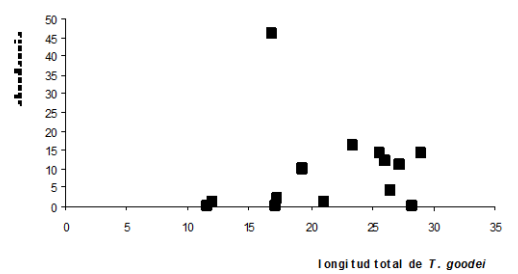
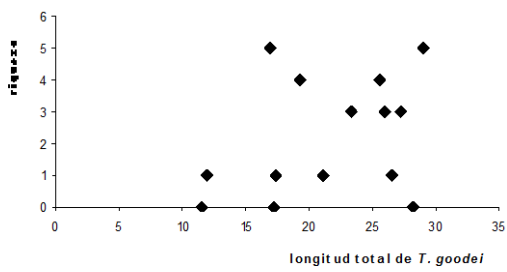
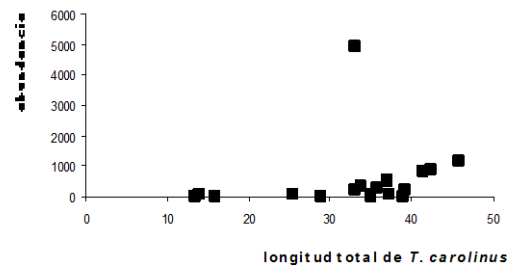
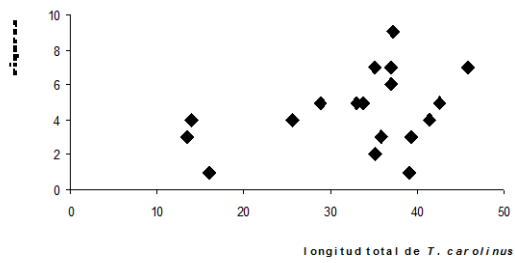
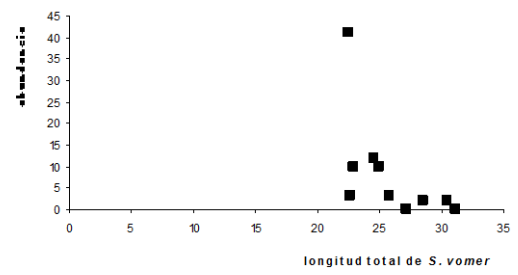
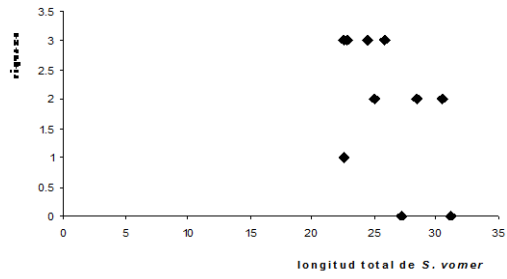
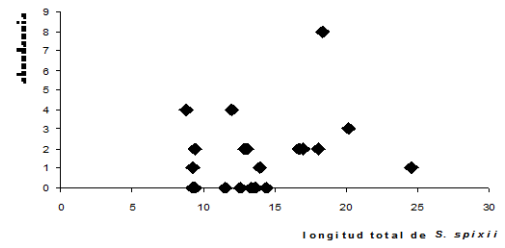
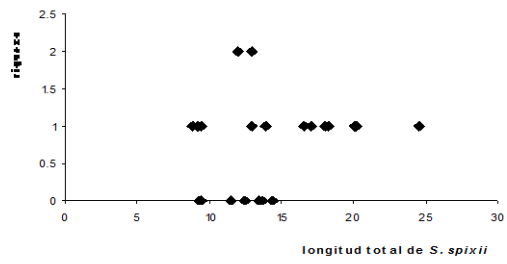


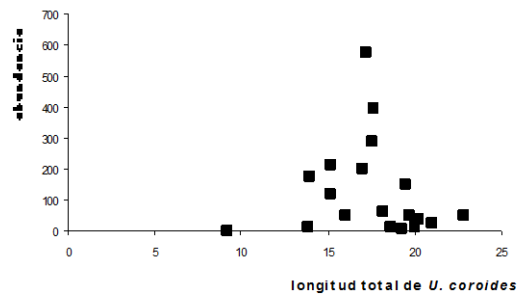
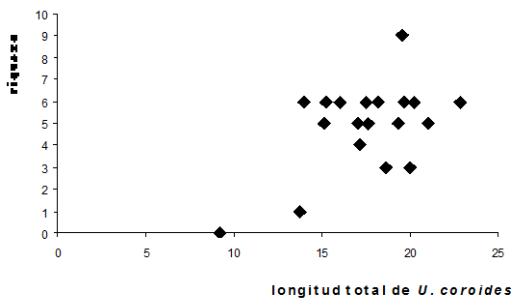
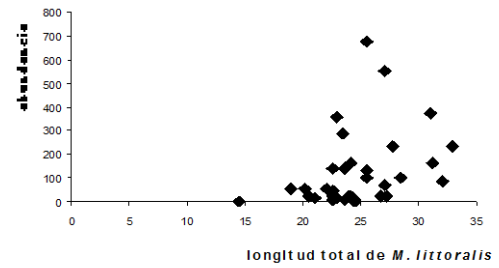
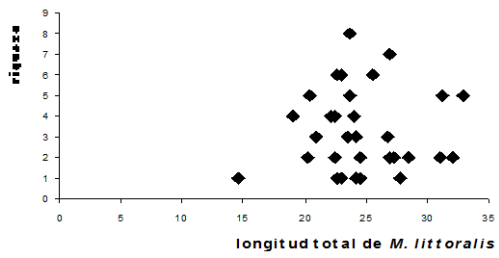
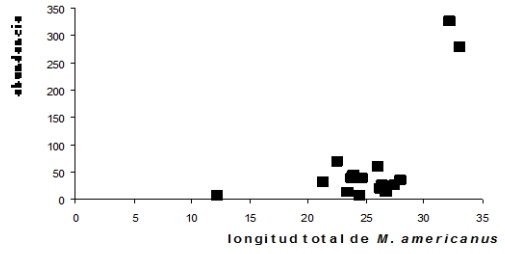
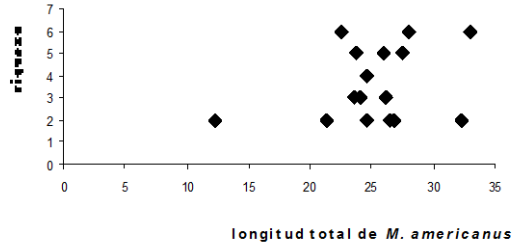
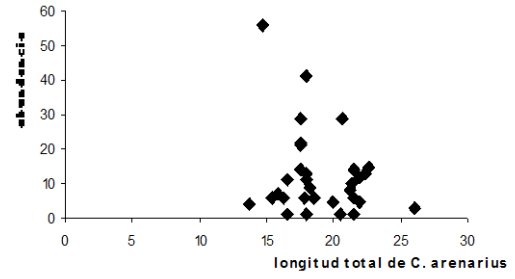
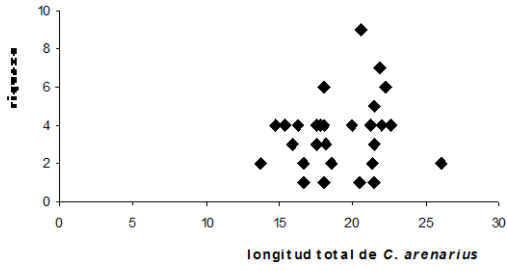
*Umbrina coroides*, modelo log-normal

## ANEXO II

En las siguientes figuras se presenta la correlación entre riqueza y la longitud total (figura izquierda), y la correlación entre abundancia con la longitud total (figura derecha) para componentes de comunidad de *C. crysos*, *C. hippos*, *Ch. chrysurus*, *O. saurus*, *S. spixii*, *S. vomer*, *T. carolinus*, *T. googei*, *B. chrysoura*, *C. arenarius*, *M. americanus*, *M. littoralis* y *U. coroides* de Alvarado, Veracruz.







## ANEXO III

Las siguientes tablas corresponden a la comunidad de helmintos parásitos de peces marinos de la familia Carangidae y Sciaenidae, por temporada climática (lluvias-2004, secas-2005, lluvias-2005, secas-2006 o secas-2007) de Alvarado, Veracruz, México.

### Comunidad de helmintos parásitos de *Caranx crysos* (n = 51) de Alvarado, Veracruz, por temporada climática.

Parásito	Temporada lluvias-2004 (n=33) Playa Las Barrancas				Temporadas secas-2006 (n=18) Arrecife El Cabezo			
	nh	p (%)	im ± sd	in	nh	p (%)	im ± sd	in
<b>Digéneos</b>								
1 <i>Bucephalus margaritae</i>	50	24.2	6.2 ± 4.9	1-14	22	33.3	3.6 ± 3.6	1-10
2 Didymozoidae gen. sp. <sup>(mt)</sup>	29	24.2	3.6 ± 3.9	1-12	54	44.4	6.7 ± 5.5	1-16
3 <i>Ectenurus yamaguti</i>					10	16.6	3.3 ± 3.2	1-7
4 <i>Gonocerca</i> sp.	2	6.06	1	1-1				
5 <i>Stephanostomum</i> sp.					11	16.6	3.6 ± 0.5	3-4
6 <i>Stephanostomum ditrematis</i>					64	66.6	5.2 ± 5.2	1-17
7 <i>Stephanostomum megacephalum</i>					28	33.3	4.6 ± 4.8	1-13
8 <i>Tergestia pectinata</i>	5	6.06	2.5 ± 2.1	1-4	5	16.6	1.6 ± 0.5	1-2
<b>Monogéneos</b>								
9 <i>Cemocotyle carangis</i>	60	27.2	6.6 ± 6.8	1-27	354	100	19.6 ± 13.6	2-45
10 <i>Cemocotyle noveboracensis</i>	11	9.09	3.6 ± 1.5	2-5				
11 <i>Protomicrocotyle mirabilis</i>	45	45.4	3 ± 4.1	1-15				
12 <i>Pseudomazocraes selene</i>	7	15.1	1.4 ± 0.5	1-2	3	5.5	3	-
<b>Céstodos</b>								
13 <i>Callitetrarhynchus</i> sp. <sup>(l)</sup>	30	39.3	2.3 ± 1.6	30	10	27.7	2 ± 2.2	1-6
14 <i>Nybelinia</i> sp. <sup>(l)</sup>					11	38.8	1.5 ± 0.5	1-2
15 <i>Scolex polymorphus</i> <sup>(l)</sup>	1	3.03	1	1	199	22.2	49.7 ± 96.8	1-195
<b>Nemátodos</b>								
16 <i>Anisakis</i> sp. <sup>(l)</sup>					51	55.5	5.1 ± 6.3	1-20
17 <i>Capillaria</i> sp.					9	27.7	1.8 ± 1.1	1-3
18 <i>Cucullanus carangis</i>					22	61.1	2 ± 1.2	1-5
19 <i>Hysterothylacium</i> sp. <sup>(l)</sup>	8	15.1	1.6 ± 1.3	1-4	19	33.3	3.1 ± 2.1	1-7
20 <i>Hysterothylacium fortalezae</i>					6	27.7	1.2 ± 0.4	1-2
<b>Acantocéfalos</b>								
21 <i>Gorgorhynchoides</i> sp. <sup>(l)</sup>					1	5.5	1	-

n = hábitat, nh = número de helmintos en la muestra, p (%) = prevalencia, im = intensidad media ± (sd), in = intervalo, mt = metacercaria,

l = larva, j = juvenil, b = branquias, bz = bazo, ci = ciegos intestinales, i = intestino, m = mesenterios, vb = vesícula biliar.

### Comunidad de helmintos parásitos de *Chloroscombrus chrysurus* (n = 28) de Alvarado, Veracruz, por temporada climática.

Parásito	Temporada lluvias-2005 (n=14) Playa Las Barrancas				Temporadas secas-2007 (n=14) Playa Las Barrancas			
	nh	p (%)	im ± sd	in	nh	p (%)	im ± sd	in
<b>Digéneos</b>								
1 <i>Bucephalus margaritae</i>	12	28.5	3 ± 2.1	1-6	1	7.1	1	-
2 <i>Gonocerca</i> sp.					1	7.1	1	-
3 <i>Neolepidapedon</i> sp.	1	7.1	1	-				
4 <i>Opechona chloroscombri</i>	24	42.8	4 ± 4.5	1-13	12	28.6	3 ± 1	2-4
<b>Monogéneos</b>								
5 <i>Amphipolycotyle chloroscombrus</i>	77	100	5.5 ± 2.3	2-10	35	64.3	3.8 ± 1.8	2-8
6 <i>Engraulicola cf. trissocles</i>	14	71.4	1.4 ± 0.8	1-3	3	21.4	1 ± 0	1-1
7 <i>Pseudomazocraes selene</i>	2	14.2	1 ± 0	1-1				
<b>Céstodos</b>								
8 <i>Callitetrarhynchus</i> sp. <sup>(l)</sup>	9	21.4	3 ± 2.6	30	72	64.3	8 ± 6	3-22
9 <i>Scolex polymorphus</i> <sup>(l)</sup>	1	7.1	1	-	23	14.2	11.5 ± 12	2-20
<b>Nemátodos</b>								
10 <i>Hysterothylacium</i> sp. <sup>(l)</sup>	12	35.7	2.4 ± 1.1	1-4	11	21.4	3.6 ± 2.8	2-7
11 <i>Hysterothylacium fortalezae</i>	18	42.8	3 ± 2.7	1-7	38	35.7	7.6 ± 10.5	1-26
12 <i>Hysterothylacium reliquens</i>					89	64.3	9.8 ± 9.8	1-26

n = hábitat, nh = número de helmintos en la muestra, p (%) = prevalencia, im = intensidad media ± (sd), in = intervalo, l = larva, b = branquias, ci = ciegos intestinales, i = intestino, m = mesenterios.

**Comunidad de helmintos parásitos de *Caranx hippos*  
(n = 23) de Alvarado, Veracruz, por temporada climática.**

Parásito	Temporada lluvias-2004 (n=10) Playa Las Barrancas				Temporada secas-2005 (3) Arrecife El Cabezo				Temporada lluvias-2005 (10) Playa Las Barrancas				
	nh	p (%)	im ± sd	in	nh	p (%)	im ± sd	in	nh	p (%)	im ± sd	in	
<b>Digéneos</b>													
1	<i>Bucephalus margaritae</i>	22	70	3.1 ± 2.4	1-6	626	100	208 ± 111	80-282	61	40	15.2 ± 19.4	2-44
2	<i>Gonocerca</i> sp.					1	33.3	1	-	3	20	1.5 ± 0.7	1-2
3	<i>Stephanostomum ditrematis</i>					10	33.3	10	-	2	10	2	-
4	<i>Stephanostomum megacephalum</i>					16	66.6	8 ± 9.8	1-13	1	10	1	-
5	<i>Tergestia pectinata</i>	7	10	7	-					2	20	1 ± 0	1-1
<b>Monogéneos</b>													
6	<i>Allopyragraphorus hippos</i>					95	100	31.6 ± 13.2	29-46				
7	<i>Cemocotyle carangis</i>	38	50	7.6 ± 11.5	1-28	15	66.6	31.5 ± 13.4	2-13	5	20	2.5 ± 0.7	2-3
8	<i>Cemocotyle noveboracensis</i>	2	20	1 ± 0	1-1	1	33.3	1	-				
9	<i>Cemocotylella elongata</i>					2	33.3	2	-				
10	<i>Protomicrocotyle mirabilis</i>	110	30	36.6 ± 62	1-108	63	66.6	31.5 ± 13.4	22-41	14	10	14	-
11	<i>Pseudomazocraes selene</i>	46	60	7.6 ± 12.7	1-33	301	33.3	301	-	24	40	6 ± 6.7	1-16
<b>Céstodos</b>													
12	<i>Callitetrarhynchus</i> sp. <sup>(l)</sup>	1	10	1	-	10	33.3	10	-	11	40	2.7 ± 2.2	1-6
13	<i>Dasyrhynchus giganteus</i> <sup>(l)</sup>					30	100	10 ± 9.6	3-21				
14	<i>Scolex polymorphus</i> <sup>(l)</sup>	1	10	1	-	8	33.3	8	-	13	20	6.5 ± 6.3	2-11
<b>Nemátodos</b>													
15	<i>Cucullanus carangis</i>					4	100	1.3 ± 0.6	1-2				
16	<i>Caranginema americanum</i>					54	100	18 ± 8.2	11-27				
17	<i>Hysterothylacium</i> sp. <sup>(l)</sup>	2	10	2	-	3	33.3	3	-	7	40	1.7 ± 1.5	1-4
18	<i>Hysterothylacium fortalezae</i>									9	20	4.5 ± 2.1	3-6

h = hábitat, nh = número de helmintos en la muestra, p (%) = prevalencia, im = intensidad media ± (sd), in = intervalo, l = larva, b = branquias, bp = bajo la piel, bz = bazo, c = cabeza, ci = ciegos intestinales, i = intestino, m = mesenterios.

**Comunidad de helmintos parásitos de *Oligoplites saurus*  
(n = 24) de Alvarado, Veracruz, por temporada climática.**

Parásito	Temporada lluvias-2004 (n=12) Playa Las Barrancas				Temporadas secas-2007 (n=12) Playa Las Barrancas				
	nh	p (%)	im ± sd	in	nh	p (%)	im ± sd	in	
<b>Digéneos</b>									
1	<i>Gonocerca</i> sp.	1	8.3	1	-				
2	<i>Manteria brachydera</i>	150	83.3	15 ± 21	1-63	48	66.6	1.2 ± 0.5	1-2
3	<i>Tergestia pectinata</i>	4	25	1.3 ± 0.6	1-2				
<b>Monogéneos</b>									
4	<i>Hargicola oligoplites</i>	62	83.3	6.2 ± 5.3	1-15	8	33.3	2 ± 1.1	1-3
5	<i>Probursata veraecrucis</i>	18	66.6	2.2 ± 1.3	1-5	31	66.6	3.8 ± 1.9	1-6
<b>Nemátodos</b>									
6	<i>Hysterothylacium</i> sp. <sup>(l)</sup>	58	66.6	7.2 ± 11.5	1-35	5	33.3	1.2 ± 0.5	1-2
7	<i>Hysterothylacium fortalezae</i>	3	8.3	3	-				

h = hábitat, nh = número de helmintos en la muestra, p (%) = prevalencia, im = intensidad media ± (sd), in = intervalo, l = larva, b = branquias, i = intestino.

**Comunidad de helmintos parásitos de *Selene vomer*  
(n = 10) de Alvarado, Veracruz, por temporada climática.**

Parásito	Muestra total Temporada llluvias-2004 (n=10)				
	h	nh	p (%)	im ± sd	in
<b>Dignéneos</b>					
1 <i>Ectenorus virgulus</i>		10	20	5 ± 2.8	3-7
2 <i>Gonocerca</i> sp.		1	10	1 ± 0	-
3 <i>Hurleytrema shorti</i>		38	40	9.5 ± 11.8	2-27
4 <i>Tergestia pauca</i>		1	10	1 ±	-
5 <i>Tergestia pectinata</i>		7	20	3.5 ± 2.1	2-5
<b>Monogéneos</b>					
6 <i>Pseudomazocraes selene</i>		15	50	3 ± 2.1	1-6
<b>Céstodos</b>					
7 <i>Callitetrarhynchus</i> sp. <sup>(i)</sup>		9	20	4.5 ± 4.9	1-8
<b>Nemátodos</b>					
8 <i>Hysterothylacium</i> sp. <sup>(i)</sup>		1	10	1 ± 0	-
9 <i>Hysterothylacium reliquens</i>		1	10	1 ± 0	-

h = hábitat, nh = número de helmintos en la muestra, p (%) = prevalencia, im = intensidad media ± (sd), in = intervalo,

l = larva, b = branquias, i = intestino.

**Comunidad de helmintos parásitos de *Trachinotus carolinus* (n=19)  
de Alvarado, Veracruz, por temporada climática.**

Parásito	Temporada llluvias-2004 (n=9) Playa Las Barrancas				Temporadas secas-2006 (n=10) Playa Las Barrancas			
	nh	p (%)	im ± sd	in	nh	p (%)	im ± sd	in
<b>Digéneos</b>								
1 <i>Gonocercella</i> sp.	2	22.2	1 ± 0	1-1				
2 <i>Hurleytrema</i> sp.	899	11.1	899 ± 0	-	121	40	30.2 ± 23	2-52
3 <i>Huerleytrema catarinensis</i>	5283	77.7	754 ± 1423	1-3931	1750	70	250 ± 307.2	7-815
4 <i>Lobatostoma kermostoma</i>					7	10	7 ± 0	-
5 <i>Lobatostoma ringens</i>	36	24.2	4.5 ± 3.1	1-10	39	20	19.5 ± 23.3	3-36
6 <i>Macrorchytrema</i> sp.	1	11.1	1 ± 0	-				
7 <i>Stepanostomum</i> sp.	12	33.3	4 ± 3.6	1-8	1	10	1 ± 0	-
8 <i>Stephanostomum ghanensis</i>	71	66.6	11.8 ± 15.4	1-35	3	20	1.5 ± 0.7	1-2
9 <i>Stephanostomum megacephalum</i>	2	11.1	2 ± 0	-	26	20	13 ± 17	1-25
<b>Monogéneos</b>								
10 <i>Pseudobicotylophora atlantica</i>	559	100	62.1 ± 68.7	10-270	121	80	15.1 ± 10.2	2-28
11 <i>Pyragraphorus pyragraphorus</i>					2	20	1 ± 0	1-1
<b>Céstodos</b>								
15 <i>Nybelinia</i> sp. <sup>(i)</sup>					34	30	11.3 ± 9	1-18
13 <i>Scolex polymorphus</i> <sup>(i)</sup>					10	10	10 ± 0	-
<b>Nemátodos</b>								
14 <i>Anisakis</i> sp. <sup>(i)</sup>					1	10	1 ± 0	-
15 <i>Contraecum</i> sp. <sup>(i)</sup>	1136	22.2	568 ± 802	1-1135	20	20	10 ± 12.7	1-19
16 <i>Cucullanus trachinoti</i>	12	22.2	6 ± 0	6-6	2	20	1 ± 0	1-1
17 <i>Hysterothylacium</i> sp. <sup>(i)</sup>	14	22.2	7 ± 8.5	1-13	16	20	8 ± 8.5	2-14
<b>Acantocéfalos</b>								
18 <i>Gorgorhynchoides</i> sp. <sup>(i)</sup>	1	11.1	1 ± 0	-	22	61.1	2 ± 1.2	1-5
					3	10	3 ± 0	-

h = hábitat, nh = número de helmintos en la muestra, p (%) = prevalencia, im = intensidad media ± (sd), in = intervalo, l = larva, j = juvenil,

b = branquias, ci = ciegos intestinales, i = intestino, m = mesenterios.

**Comunidad de helmintos parásitos de *Trachinotus goodei*  
(n=14) de Alvarado, Veracruz, por temporada climática.**

Parásito	Muestra total Temporada lluvias-2005 (n=14), Playa Las Barrancas			
	nh	p (%)	im ± sd	in
<b>Digéneos</b>				
1 <i>Ectenuros yamaguti</i>	1	7.2	1 ± 0	-
2 <i>Lecithochirium parvum</i>	2	21.4	1 ± 0	1-1
3 <i>Lobatostoma ringens</i>	44	50	6.2 ± 5.2	1-14
4 <i>Neolepidapedoides trachinoti</i>	2	21.4	1 ± 0	1-1
5 <i>Stephanostomum</i> sp.	4	21.4	1.3 ± 0.6	1-2
<b>Monogéneos</b>				
6 <i>Pyragraphorus pyragraphorus</i>	4	21.4	1.3 ± 0.6	1-2
<b>Céstodos</b>				
7 <i>Nybelinia</i> sp. <sup>(l)</sup>	18	21.4	6 ± 5	1-11
8 <i>Scolex polymorphus</i> <sup>(l)</sup>	50	28.6	12.5 ± 11.8	4-30
<b>Nemátodos</b>				
9 <i>Cucullanus trachinoti</i>	1	7.2	1 ± 0	-
10 <i>Hysterothylacium</i> sp. <sup>(l)</sup>	5	35.7	1 ± 0	1-1

h = hábitat, nh = número de helmintos en la muestra, p (%) = prevalencia, im = intensidad media ± (sd),

in = intervalo, l = larva, b = branquias, i = intestino.

**Comunidad de helmintos parásitos de *Bairdiella chrysoura*  
(n = 15) de Alvarado, Veracruz, por temporada climática.**

Parásito	Temporada secas-2005 (n=6) Playa Las Barrancas				Temporadas secas-2007 (n=9) Playa Las Barrancas			
	nh	p (%)	im ± sd	in	nh	p (%)	im ± sd	in
<b>Digéneos</b>								
1 <i>Diplostomum</i> sp. <sup>(mt)</sup>					1	11.1	1 ± 0	-
2 Didymozoidae gen. sp. <sup>(mt)</sup>					1	11.1	1 ± 0	-
3 <i>Lepocreadium</i> sp.					8	44.4	2 ± 2	1-5
4 <i>Pseudopequeles manteri</i>	3	33.3	1.5 ± 0.7	1-2				
5 <i>Siphodera vinalwardsii</i>	10	33.3	5 ± 2.8	1-7	20	44.4	5 ± 3.7	1-10
6 <i>Stephanostomum interruptum</i>	21	50	7 ± 6.9	2-15	1	11.1	1 ± 0	-
7 Trematoda g. sp. <sup>(mt)</sup>	66	16.6	66 ± 0	-				
<b>Monogéneos</b>								
8 <i>Rhamnocercus bairdiella</i>	89	33.3	44.5 ± 55.8	2-84	114	66.6	19 ± 16.4	2-48
9 <i>Rhamnocercus margaritae</i>	8	33.3	4 ± 4.2	1-7	12	22.2	6 ± 4.2	3-9
10 <i>Pedocotyle minima</i>	1	16.6	1 ± 0	-	8	22.2	4 ± 1.4	3-5
<b>Céstodos</b>								
11 <i>Callitetrarhynchus</i> sp. <sup>(l)</sup>					10	11.1	10 ± 0	-
12 <i>Scolex polymorphus</i> <sup>(l)</sup>	17	33.3	8.5 ± 7.7	3-14	23	44.4	5.7 ± 5.9	1-14
<b>Nemátodos</b>								
13 <i>Hysterothylacium</i> sp. <sup>(l)</sup>	5	33.3	2.5 ± 2	1-4	1	11.1	1 ± 0	-

h = hábitat, nh = número de helmintos en la muestra, p (%) = prevalencia, im = intensidad media ± (sd), in = intervalo, l = larva,

mt = metacercaria, b = branquias, ci = ciegos intestinales, i = intestino, o = ojo.



**Comunidad de helmintos parásitos de *Cynoscion arenarius*  
(n = 31) de Alvarado, Veracruz, por temporada climática.**

Parásito	Temporada secas-2005 (n=14) Playa Las Barrancas				Temporadas secas-2006 (n=17) Playa Las Barrancas			
	nh	p (%)	im ± sd	in	nh	p (%)	im ± sd	in
<b>Digéneos</b>								
1 <i>Bucephalus</i> sp. <sup>(mt)</sup>	1	7.1	1	-				
2 <i>Bucephalus cynoscion</i>	23	35.7	4.6 ± 4.1	2-12				
3 <i>Cardiocephalum</i> sp. <sup>(mt)</sup>	20	57.1	2.5 ± 2.3	1-7	11	17.6	3.6 ± 3.8	1-8
4 <i>Pleorchis americanus</i>	1	7.1	1	-	11	29.4	2.2 ± 0.3	1-3
5 <i>Rhipidocotyle</i> sp. <sup>(mt)</sup>	11	35.7	2.2 ± 1.3	1-4	1	5.9	1	-
6 <i>Stephanostomum</i> sp.1	2	7.1	2	-	2	11.7	1 ± 0	1-1
7 <i>Stephanostomum</i> sp.2 <sup>(mt)</sup>	1	7.1	1	-	1	5.9	1	-
8 <i>Stephanostomum interruptum</i>	9	35.7	1.8 ± 0.8	1-3	36	47.1	4.5 ± 3.2	1-9
<b>Monogéneos</b>								
9 <i>Neoheterothrium cynoscioni</i>	1	7.1	1	-				
10 <i>Cynoscionicola pseudoheteracantha</i>	9	7.1	9	-	5	29.4	1 ± 0	1-1
<b>Céstodos</b>								
11 <i>Scolex polymorphus</i> <sup>(l)</sup>	18	57.1	2.2 ± 1.5	1-5	85	70.6	7.1 ± 11.2	1-42
<b>Nemátodos</b>								
12 <i>Cantracaeum</i> sp. <sup>(l)</sup>	1	7.1	1	-				
13 <i>Hysterothylacium</i> sp. <sup>(l)</sup>	11	50	1.6 ± 0.5	1-2	4	23.5	1 ± 0	1-1
14 <i>Hysterothylacium fortalezae</i>	10	28.6	2.5 ± 1.3	1-4	94	70.1	7.8 ± 7	1-23
15 <i>Hysterothylacium reliquens</i>	5	28.6	1.2 ± 0.5	1-2	13	29.4	2.6 ± 3	1-8

h = hábitat, nh = número de helmintos en la muestra, p (%) = prevalencia, im = intensidad media ± (sd), in = intervalo, l = larva,  
mt = metacercaria, a = aleta, b = branquias, c = cerebro, i = intestino.

**Comunidad de helmintos parásitos de *Menticirrhus americanus*  
(n = 16) de Alvarado, Veracruz, por temporada climática.**

Parásito	Temporada secas-2005 (n=7) Playa Las Barrancas				Temporada secas2006 (n=9) Playa Las Barrancas			
	nh	p (%)	im ± sd	in	nh	p (%)	im ± sd	in
<b>Digéneos</b>								
1 <i>Glaucivermis spinosus</i>	418	57.1	104.5 ± 97	11-196				
2 <i>Opecoeloides fimbriatus</i>	11	57.1	2.7 ± 1.2	1-4	17	55.5	3.4 ± 2.8	1-8
3 <i>Stephanostomum</i> sp.	3	28.5	1.5 ± 0.7	1-2	1	11.1	1 ± 0	-
4 <i>Stephanostomum sentum</i>	12	42.8	4 ± 1	3-5	22	33.3	7.3 ± 7.5	3-16
5 <i>Sterrhurus musculus</i>	2	14.2	2 ± 0	-				
6 Trematoda gen. sp. <sup>(mt)</sup>					2	11.1	2 ± 0	-
<b>Monogéneos</b>								
7 <i>Choricotyle louisianensis</i>					2	11.1	1 ± 0	1-1
8 <i>Encotyllabe</i> sp.					3	33.3	1 ± 0	1-1
9 <i>Rhamnocercoides stichospinus</i>	365	100	52 ± 41.6	20-128	144	100	16 ± 15.1	5-52
<b>Céstodos</b>								
10 <i>Scolex polymorphus</i> <sup>(l)</sup>	7	42.8	2.3 ± 1.5	1-4	5	22.2	2.5 ± 2.1	1-4
<b>Nemátodos</b>								
11 <i>Capillaria</i> sp.	1	14.2	1 ± 0	-				
12 <i>Hysterothylacium</i> sp. <sup>(l)</sup>					1	11.1	1 ± 0	-
13 <i>Hysterothylacium reliquens</i>	1	14.2	1 ± 0	-	4	22.2	2 ± 1.4	1-3
<b>Acantocéfalos</b>								
14 <i>Dollfusentis chandleri</i>	2	28.6	1 ± 0	1-1	1	11.1	1 ± 0	-

h = hábitat, nh = número de helmintos en la muestra, p (%) = prevalencia, im = intensidad media ± (sd), in = intervalo, l = larva,  
mt = metacercaria, b = branquias, ci = ciegos intestinales, co = corazón, i = intestino.

**Comunidad de helmintos parásitos de *Menticirrhus littoralis*  
(n = 33) de Alvarado, Veracruz, por temporada climática.**

Parásito	Temporada lluvias-2004 (n=14) Playa Las Barrancas				Temporada lluvias-2005 (12) Playa Las Barrancas				Temporadas secas-2006 (n=7) Playa Las Barrancas			
	nh	p (%)	im ± sd	in	nh	p (%)	im ± sd	in	nh	p (%)	im ± sd	in
<b>Digéneos</b>												
1 <i>Cardiocephalum sp.</i> <sup>(mt)</sup>					17	8.3	17	-				
2 <i>Diplomonorchis leiostomi</i>	332	14.3	166 ± 225	7-325	882	33.3	220 ± 250	7-554				
3 <i>Glaucivermis spinosus</i>	117	21.4	39 ± 42	5-86	203	50	33.8 ± 29.7	3-81	18	57.1	4.5 ± 1.9	2-6
4 <i>Hurleytrema catarinensis</i>	9	7.14	9	-	15	8.3	15	-	2	14.3	2	-
5 <i>Lecithaster confusus</i>					9	8.3	9	-				
6 <i>Opecoeloides fimbriatus</i>					5	25	1.7 ± 1.2	1-3				
7 <i>Stephanostomum sp.</i> <sup>(mt)</sup>					1	8.3	1	-				
8 <i>Stephanostomum sentum</i>	1	7.14	1	-	14	33.3	3.5 ± 1.9	1-6	6	42.8	2 ± 1	1-3
<b>Monogéneos</b>												
9 <i>Choricotyle louisianensis</i>	3	21.4	1 ± 0	1-1	4	25	1.3 ± 0.6	1-2	4	57.1	1 ± 0	1-1
10 <i>Encotyllabe sp.</i>					1	8.3	1	-	1	14.3	1	-
11 <i>Rhamnocercoides stichospinus</i>	746	93	57.4 ± 48	10-162	158	91.6	144 ± 117	10-353	87	71.4	17.4 ± 10.5	10-36
<b>Céstodos</b>												
12 <i>Scolex polymorphus</i> <sup>(l)</sup>	6	14.3	3 ± 0	3-3	43	50	7.2 ± 4.7	1-15	14	42.8	4.6 ± 4.7	1-10
<b>Nemátodos</b>												
13 <i>Capillaria sp.</i>					1	8.3	1	-				
14 <i>Hysterothylacium sp.</i> <sup>(l)</sup>	4	21.4	1.3 ± 0.6	1-2	3	16.6	1.5 ± 0.7	1-2	1	14.3	1	-
15 <i>Hysterothylacium reliquens</i>					1	8.3	1	-				
16 <i>Spirocamallanus cricotus</i>									2	14.3	2	-
<b>Acantocéfalos</b>												
17 <i>Illiosentis furcatus</i>	22	50	3.1 ± 2.8	1-8	23	66.6	2.9 ± 1.5	1-5	13	42.8	4.3 ± 4.1	1-9

h = hábitat, nh = número de helmintos en la muestra, p (%) = prevalencia, im = intensidad media ± (sd), in = intervalo, l = larva,

mt = metacercaria, a = aleta, b = branquias, c = cerebro, ci = ciegos intestinales, i = intestino.

**Comunidad de helmintos parásitos de *Umbrina coroides*  
(n = 19) de Alvarado, Veracruz, por temporada climática.**

Parásito	Temporada lluvias-2004 (n=7) Playa Las Barrancas				Temporada lluvias-2005 (12) Playa Las Barrancas			
	nh	p (%)	im ± sd	in	nh	p (%)	im ± sd	in
<b>Digéneos</b>								
1 <i>Cardiocephalum sp.</i> <sup>(mt)</sup>	7	14.2	7 ± 0	-	2	16.6	1 ± 0	1-1
2 <i>Diplomonorchis leiostomi</i>	154	71.4	31 ± 37	2-94	110	83.3	110 ± 141	2-421
3 <i>Glaucivermis spinosus</i>	10	28.5	5 ± 5.6	1-9	354	50	59 ± 42.3	1-137
4 <i>Lecithaster confusus</i>					3	8.3	3 ± 0	-
5 <i>Pleorchis americanus</i>					3	8.3	3 ± 0	-
6 <i>Stephanostomum sp.</i> <sup>(mt)</sup>	1	14.2	1 ± 0	-	3	16.3	1.5 ± 0.7	1-2
7 Trematoda g. sp. <sup>(mt)</sup>					3	8.3	3 ± 0	-
<b>Monogéneos</b>								
8 <i>Cynoscionicola pseudoheteracantha</i>	3	42.8	1 ± 0	1-1	15	66.6	1.8 ± 1	1-3
9 <i>Rhamnocercus rhamnocercus</i>	12	14.2	12 ± 0	-	537	66.6	67 ± 31.3	12-111
<b>Céstodos</b>								
10 <i>Scolex polymorphus</i> <sup>(l)</sup>	25	57.1	6.2 ± 4.7	1-11	51	50	8.5 ± 4.8	1-13
<b>Nemátodos</b>								
11 <i>Contraecaecum sp.</i> <sup>(l)</sup>	1	14.2	1 ± 0	-				
12 <i>Cucullanus sp.</i> <sup>(l)</sup>	5	14.2	5 ± 0	-				
13 <i>Hysterothylacium sp.</i> <sup>(l)</sup>	10	57.1	2.5 ± 1.3	1-4	19	66.6	2.3 ± 1.5	1-5
14 <i>Hysterothylacium reliquens</i>					3	8.3	3 ± 0	-
<b>Acantocéfalos</b>								
15 <i>Acanthocephala g. sp.</i>					7	16.6	3.5 ± 0.7	1-4
16 <i>Dollfusentis chandleri</i>	25	42.8	8.3 ± 4.5	4-13	62	58.3	8.5 ± 12.1	2-35
17 <i>Illiosentis furcatus</i>					1	8.3	1 ± 0	-
18 <i>Serracentic sagitifer</i>					1	8.3	1 ± 0	-

h = hábitat, nh = número de helmintos en la muestra, p (%) = prevalencia, im = intensidad media ± (sd), in = intervalo, l = larva,

mt = metacercaria, a = aleta, b = branquias, c = cerebro, co = corazón, e = estómago, i = intestino.

## APÉNDICE I

Trabajos científicos derivados de esta investigación.

**Ia.**-Montoya-Mendoza, J., Salgado-Maldonado, G. and Mendoza-Palmero, C. A. 2008. Monogenean parasites of Carangidae and Sciaenidae marine fish on the Alvarado coast, Veracruz, Mexico, south Gulf of Mexico. *Zootaxa*, 1843: 47-56.

**Ib.**- Moravec, F., Montoya-Mendoza, J. and Salgado-Maldonado, G. 2008. A new genus and species of Philometrid (Nematoda) from the subcutaneous tissue of the crevalle jack *Caranx hippos* (Osteichthyes) from the southern Gulf of Mexico. *Journal of Parasitology*, 94: 1346-1350.

## APÉNDICE I

Trabajos científicos derivados de esta investigación.

**Ia.**-Montoya-Mendoza, J., Salgado-Maldonado, G. and Mendoza-Palmero, C. A. 2008. Monogenean parasites of Carangidae and Sciaenidae marine fish on the Alvarado coast, Veracruz, Mexico, south Gulf of Mexico. *Zootaxa*, 1843: 47-56.

**Ib.**- Moravec, F., Montoya-Mendoza, J. and Salgado-Maldonado, G. 2008. A new genus and species of Philometrid (Nematoda) from the subcutaneous tissue of the crevalle jack *Caranx hippos* (Osteichthyes) from the southern Gulf of Mexico. *Journal of Parasitology*, 94: 1346-1350.

## Monogenean parasites of Carangidae and Sciaenidae marine fish on the Alvarado coast, Veracruz, Mexico, south Gulf of Mexico

JESÚS MONTOYA-MENDOZA, GUILLERMO SALGADO-MALDONADO & CARLOS A. MENDOZA-PALMERO

*Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Laboratorio de Helmintología, Apartado Postal 70-153 CP 04510, México D. F. Mexico*  
E-mail: [gsalgado@ibiologia.unam.mx](mailto:gsalgado@ibiologia.unam.mx)

### Abstract

A total of 311 individual fish from 16 species, 10 Carangidae and 6 Sciaenidae, were examined between August 2004 and February 2007. Twenty one monogenean species from 18 genera and 12 families are reported. Four species, *Cemotylella elongata*, *Engraulicola* cf. *thrissoles*, *Rhamnocercus margaritae*, and *R. rhamnocercus* are reported for the first time from the Gulf of Mexico; 16 of the parasite-host records are new. Each fish host family is parasitized by a particular set of monogenean species, genera and families not shared with the other.

**Key words:** parasites, helminths, Monogenea, Carangidae, Sciaenidae, survey, Gulf of Mexico, Veracruz, Mexico

### Introduction

Carangids and sciaenids (Teleostei: Carangidae, Sciaenidae) are commercially important fish frequently caught in the Gulf of Mexico (GOM). Many monogenean species have been recorded in these fish families in the northern GOM (Price 1943, 1962; Hargis 1955a, b, 1956, 1957; Koratha 1955; Hendrix 1994) and southern GOM (Caballero y Bravo-Hollis 1965, 1967; Bravo-Hollis 1983, 1984, 1989; Bravo-Hollis & Salgado-Maldonado 1983). The present data update and enrich the understanding of the monogenean parasite fauna in carangids and sciaenids collected in the southwest GOM.

### Materials and methods

A total of 311 individual fish from 16 species (10 Carangidae and 6 Sciaenidae) were examined between August, 2004 and February, 2007. Most fish were caught off Playa Las Barrancas beach (18°59'31"N, 95°57'83"W), Alvarado Municipality, Veracruz, Mexico. With the help of local fishers, a beach seine net (500 m long x 4–5 m high; ¼–1 in mesh) was extended from the beach into the ocean for collection. Larger sized fish were caught by hook-and-line at the Arrecife El Cabezo reef (19° 03'07"N, 95°52'05"W), 11.7 km east of Playa Las Barrancas. All collected fish were transported live to the laboratory, placed in 1,000 l tanks and examined within 24 hours. Taxonomic designations of fish were done according to Froese & Pauly (2007).

A stereoscopic microscope was used to make a general helminthological examination of each fish, including skin, fins, eyes, mouth, anus, cloacae, opercula and gills. Monogeneans were fixed in hot 4% formalin, later stained with Mayer's paracarmin, Gomori's triple stain or Delafield haematoxylin and mounted whole in Canada balsam. Some monogeneans were fixed with the Malmberg semipermanent mounting technique for study of their sclerotized parts (see Ergens 1968, Vidal-Martínez et al. 2001).

Type and voucher specimens on deposit in the Colección Nacional de Helminos (CNHE, Mexico) were studied: *Hargicola oligoplites* (Hargis, 1957) Catalog No. CNHE 243, *Allopyragraphorus incomparabilis* (MacCallum, 1917) CNHE 67, *Cemocotyle carangis* (MacCallum, 1913) CNHE 65, *C. noveboracensis* (MacCallum, 1919) CNHE 64, 80, *Choricotyle louisianensis* Hargis, 1955 CNHE 33 (218-17), *Pseudobicotylophora atlantica* Amato, 1994 CNHE 4430, *Pseudomazocraes selene* Hargis, 1957 CNHE 245, 246, 247, 249, 256, 257, *Amphipolycotyle chloroscombrus* Hargis, 1957 CNHE 012, 013, 358, *Probursata veraecrucis* Bravo-Hollis, 1983 CNHE 209, 211, *Cynoscionicola pseudoheteracantha* (Hargis, 1956) CNHE 15, *Protomicrocotyle mirabilis* (MacCallum, 1918) CNHE 81, 82, 111, 161, 162, 163, 164, 165, 166. Voucher specimens of the collected monogeneans were deposited in the CNHE, in The Natural History Museum, London (BMNH), and in the U. S. National Parasite Collection (USNPC). Prevalence is the infection percentage in a sample, and mean intensity is the average number of parasites per infected fish (Bush et al. 1997).

## Results

A total of 311 fish from 16 species were collected: 10 Carangidae (51 Blue runners, *Caranx crysos* (Mitchill), 23 Crevalle jack, *C. hippos* (Linnaeus), 28 Atlantic bumpers, *Chloroscombrus chrysurus* (Linnaeus), 24 Leather jack, *Oligoplites saurus* (Bloch & Schneider), 2 Atlantic moonfish, *Selene setapinnis* (Mitchill, 1815), 21 *Selene spixii* (Castelnau), 10 Lookdown, *S. vomer* (Linnaeus), 19 Florida pompanos, *Trachinotus carolinus* (Linnaeus), 3 Permits, *T. falcatus* (Linnaeus), 14 Palmometas, *T. goodii*) and 6 Sciaenidae (15 Silver perch, *Bairdiella chrysoura* (Lacepède), 31 Sand weakfish, *Cynoscion arenarius* (Ginsburg), 16 Southern kingcroaker, *Menticirrhus americanus* (Linnaeus), 33 Gulf kingcroaker, *M. littoralis* (Holbrook), 2 Northern kingcroaker, *M. saxatilis* (Bloch & Schneider), and 19 Sand drum, *Umbrina coroides* (Cuvier).

Twenty-one monogenean species were identified from 18 genera and 12 families. Four these species are recorded for the first time for the GOM. Sixteen new parasite-host records were made (Table 1).

Both the Carangidae and Sciaenidae were found to be parasitized by a particular set of monogenean species, genera and families not shared with the other fish family. The recorded monogenean families represented by the highest number of species were Diplectanidae (4 species) and Diclidophoridae (3) in the sciaenids; and Heteraxinidae (4), and Gastrocotylidae (2) in the carangids. All eight remaining recorded monogenean families were represented by a single species: Capsalidae and Microcotylidae in the sciaenids; and Allodiscocotylidae, Allopyragraphoridae, Bicotylophoridae, Mazocraeidae, Protomicrocotylidae and Pyragraphoridae in the carangids (Table 1).

The host species with the largest number of monogenean species was *Caranx hippos* with 6 species, followed by *C. crysos* with 4; *B. chrysoura*, *C. chrysurus*, *M. americanus* and *M. littoralis* with 3 each; and *M. saxatilis*, *U. coroides*, *T. carolinus*, *O. saurus* and *C. arenarius* with 2 each. The remaining four host species were parasitized by a single monogenean species. No significant correlation was observed between the number of fish examined of each host species and monogenean richness.

The most abundant monogenean species in the sample were *Rhamnocercoides stichospinus* (Seamster & Monaco, 1956), moreover found in 3 sciaenid species; *Pseudomazocraes selene* Hargis, 1957, also found in 6 carangid species; and *Pseudobicotylophora atlantica* Amato, 1994, also abundant but found only in 2 carangid species.

## Discussion

The present data enrich and update the monogenean parasite list for the marine fish families Carangidae and Sciaenidae in the Gulf of Mexico. Ten of the 15 Carangidae species, and 6 of the 10 Sciaenidae species caught

in the region (see Bautista et al. 2001) were examined in this study. Four monogenean species were recorded for the first time from the GOM and 16 new parasite-host records were added.

Geographic distribution of the monogeneans parasitizing carangids and sciaenids in the GOM follows that of their hosts, extending from the northern GOM to South America. Two species *C. pseudoheteracantha* (Hargis, 1956) and *P. veraecrucis* Bravo-Hollis, 1983 have been only collected from the GOM. The species *P. pyragraphorus* (MacCallum & MacCallum, 1913), *C. carangis* (MacCallum, 1913) and *N. cynoscioni* (MacCallum, 1917) have also been recorded in the North Atlantic; the first of these and *E. cf. thrissocles* (Tripathi, 1959) are widely distributed. Six of the recorded species also have records from the Pacific: *A. chloroscombrus* Hargis, 1957, *C. elongata* (Meserve, 1938), *C. louisianensis* Hargis, 1955, *P. pyragraphorus* (MacCallum & MacCallum, 1913), *R. bairdiella* Hargis, 1955, and *R. rhamnocercus* Monaco, Wood & Mizelle, 1954.

The data here suggest that both fish families the Carangidae and Sciaenidae in the Gulf of Mexico each has its own separate, exclusive monogenean fauna. The monogenean fauna of the carangids is apparently richer than that of the sciaenids.

#### Acknowledgments

This research forms part of the Ph.D. dissertation of Jesús Montoya Mendoza, who received scholarship No. 188620 from the CONACyT. The investigation was financially supported by project SEP CONACyT 2004-C01-47339/A-1 to GSM. Thanks are also due to Prof. Rafael Lamothe-Argumedo curator of CNHE, and M. en C. Luis García-Prieto for allowing us to examine voucher specimens of monogeneans. We appreciate the many valuable and helpful suggestions of Dr. Norman Dronen and two anonymous reviewers for the improve of the manuscript.

#### References

- Alves, D.R. & Luque, J.L. (2001) Community ecology of the metazoan parasites of white croaker, *Micropogonias furnieri* (Osteichthyes: Sciaenidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 96, 145–153.
- Amato, J.F.R. (1994) *Pseudobicotylophora atlantica* n. gen., n. sp. (Monogenea: Bicytlophoridae n. fam.), parasite of *Trachinotus* spp. (Osteichthyes: Carangidae) and redescription of *Bicytlophora trachinoti*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*, 3, 99–108.
- Bautista-Hernández, J., Chávez-López, R., Franco-López, J., Montoya-Mendoza, J. & Bedia-Sánchez, C. (2001) Ecología de la ictiofauna acompañante de la pesca ribereña en las barrancas, municipio de Alvarado, Veracruz. *Revista de Zoología*, 12, 12–27.
- Bravo-Hollis, M. (1978) Monogéneos de la Colección Winter I. Sobre seis especies de la superfamilia Microcotyloidea Unnithan, 1957. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología*, 49, 11–18.
- Bravo-Hollis, M. (1983) Monogenea (van Beneden, 1858) Carus, 1863 de peces marinos del Golfo de México y del Mar Caribe IX. Descripción de un género y una especie nuevos de la familia Heteraxinidae Price, 1962, subfamilia Heteraxininae Unnithan, 1957. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología*, 54, 1–11.
- Bravo-Hollis, M. (1984) Monogenea (van Beneden, 1858) Carus, 1863 de peces del litoral Mexicano del Golfo de México y del Mar Caribe X. Nuevas localidades de colecta de seis especies conocidas. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología*, 55, 61–71.
- Bravo-Hollis, M. (1985) Helmintos de peces del Pacífico Mexicano XLI. Una especie nueva del género *Polynemicola*. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología*, 56, 277–290.
- Bravo-Hollis, M. (1989) Monogenea (van Beneden, 1858) Carus, 1863 de peces del Golfo de México y del Mar Caribe XII. Nuevas localidades de colecta de especies conocidas de Gastrocotilidos. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología*, 59, 1–14.
- Bravo-Hollis, M. & Arroyo, G. (1962) Helmintos de peces Costarricenses del Pacífico. *Anales del Instituto de Biología*

- Universidad de México*, 33, 79–95.
- Bravo-Hollis, M. & Salgado-Maldonado, G. (1983) Monogenea (van Beneden, 1858) Carus, 1863 de peces del litoral Mexicano del Golfo de México y del Caribe VIII. Presentación de siete especies conocidas con nuevas localidades geográficas y una nueva combinación. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología*, 53, 1–18.
- Bunkley-Williams, L. & Williams, Jr. E.H. (1994) Parásitos de peces de valor recreativo en agua dulce de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico y Departamento de Ciencias Marinas, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez. 190 pp.
- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M. & Shostak, A.W. (1997) Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology*, 83: 575–583.
- Caballero y C.E. & Bravo-Hollis, M. (1965) Monogenea (van Beneden, 1858) Carus, 1863 de peces marinos del litoral Mexicano del Golfo de México y del Mar Caribe II. *Revista de Biología Tropical*, 13, 101–121.
- Caballero y C.E. & Bravo-Hollis, M. (1967) Monogenea (van Beneden, 1858) Carus, 1863 de peces marinos del litoral Mexicano del Golfo de México y del Mar Caribe III. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología*, 38, 27–34.
- Chaves, N.N. & Luque, J.L. (1999) Ecology of metazoans parasites of *Menticirrhus americanus* (Osteichthyes: Sciaenidae), coast area from Rio de Janeiro state, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*, 8, 137–144.
- Chaves, N.N., Luque, J.L. & Cezar, A.D. (1999) Redescription of *Rhannonocercus stichospinus* Seamanster and Monaco, 1956 (Monogenea: Diplectanidae), parasitic on *Menticirrhus americanus* (Osteichthyes: Sciaenidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 94, 615–618.
- Cordeiro, A.S. & Luque, J.L. (2004) Community ecology of the metazoan parasites of atlantic moonfish, *Selene setapinnis* (Osteichthyes: Carangidae) from the coast zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 64, 399–406.
- Domingues, M.V. & Boeger, W.A. (2006) Revision and phylogeny of Rhannonocercinae Monaco, Wood et Mizelle, 1954 (Monogeneoidea: Diplectanidae). *Folia Parasitologica*, 53, 107–116.
- Ergens, R. (1969) The suitability of ammonium picrate-glycerin in preparing slides of lower Monogeneoidea. *Folia Parasitologica*, 16, 320.
- Froese, R. & Pauly, D. Editors. (2003) FishBase. World Wide Web electronic publication. Available from: www.fishbase.org, version 05/2007 (accessed May 2007).
- Fuentes-Zambrano, J.L. (1997) Dos especies nuevas de monogéneos (Diplectanidae) parásitos de peces marinos de la laguna de La Restinga, Venezuela. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoología*, 68, 225–236.
- Hargis, Jr. W.J. (1955a) Monogenetic trematodes of Gulf of Mexico fishes. Part III. The Superfamily Gyrodactyloidea. *Quarterly Journal of the Florida Academy of Sciences*, 18, 33–47.
- Hargis, Jr. W.J. (1955b) Monogenetic trematodes of Gulf of Mexico fishes. Part IX. The family Diclidophoridae Fuhrmann, 1928. *Transactions of the American Microscopical Society*, 74, 377–388.
- Hargis, Jr. W.J. (1956) Monogenetic trematodes of Gulf of Mexico fishes. Part X. The family Microcotylidae Taschenberg, 1879. *Transactions of the American Microscopical Society*, 75, 436–453.
- Hargis, Jr. W.J. (1957) Monogenetic trematodes of Gulf of Mexico fishes. Part XIII. The family Gastrocotylidae Price, 1943. *Transactions of the American Microscopical Society*, 76, 1–12.
- Hendrix, S.S. (1994) Platyhelminthes: Monogenea. Marine flora and fauna of the Eastern United States. NOAA Technical Report NMFS 121. 111 pp.
- Kohn, A. & Cohen, S.C. (1998) South American Monogenea—list of species, hosts and geographical distribution. *International Journal for Parasitology* 28, 1517–1554.
- Kohn, A., Santos, C.P. & Cohen, S.C. (1989) Monogenea parasites of *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Pisces: Sciaenidae) from the littoral of Rio de Janeiro State, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 84 (Suppl. IV): 291–295.
- Koratha, K.J. (1955) Studies on the monogenetic trematodes of the Texas coast. II Descriptions of species from marine fishes of Port Aransas. *Institute of Marine Science*, 4, 253–277.
- Lebedev, B.I. (1986) Monogenea Suborden Gastrocotylina. URSS Academy of Sciences. Leningrad 200 pp.
- Luque, J.L. & Alves, D.R. (2001) Ecologia das comunidades de metazoários parasitos, do xaréu, *Caranx hippos* (Linnaeus) e do xerelete, *Caranx latus* Agassiz (Osteichthyes, Carangidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18, 399–410.
- MacCallum, G.A. (1913) Further notes on the genus *Microcotyle*. *Zool Jahrb Jena*, 35, 389–402.
- MacCallum, G.A. (1917) Some new forms of parasitic worms. *Zoopathologica*, 1, 43–75.
- MacCallum, G.A. (1918) Studies on the Polystomidae. *Zoopathologica*, 1, 103–120.
- MacCallum, G.A. (1919) Notes on the genus *Telorchis* and other trematodes. *Zoopathologica*, 1, 77–98.
- MacCallum, G.A. & MacCallum, W. G. (1913) Four species of *Microcotyle*, *M. pyragraphorus*, *M. macroura*, *M. eueides*, and *M. acanthophallus*. *Zool Jb*, 34, 223–244.



- Meserve, F.G. (1938) Some Monogenetic Trematodes of the Galapagos Islands and the neighboring Pacific. *Allan Hancock Pacific Expeditions*, 2, 29-88.
- Monaco, L.H., Wood, R.A. & Mizelle, J.D. (1954) Studies on monogenetic trematodes XVI. Rhamnocercinae, a new subfamily of Dactylogyridae. *The American Midland Naturalist*, 52, 129-132.
- Öktemer, H. (2005) A checklist of parasitic helminths reported from sixty-five species of marine fish from Turkey including two new records of monogeneans. *Zootaxa*, 1063, 33-52.
- Price, E.W. (1943) North American monogenetic trematodes VI. The family Dicliphoridae (Dicliphoroidea). *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 33, 44-54.
- Price, E.W. (1962) North American monogenetic trematodes XI. The family Heteraxinidae. *Journal of Parasitology*, 43, 402-418.
- Sánchez-Ramírez, C. & Vidal-Martínez, V.M. (2002) Metazoan parasite infracommunities of Florida pompano (*Trachinotus carolinus*) from the coast of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Journal of Parasitology*, 88, 1087-1094.
- Seamster, A. & Monaco, L.H. (1956) A new species of Rhamnocercinae. *The American Midland Naturalist*, 55, 180-183.
- Takemoto, R.M., Amato, J.F.R. & Luque J.L. (1996) Comparative analysis of the metazoan parasite communities of leatherjackets *Oligoplites palometa*, *O. saurus* and *O. saliens*. *Revista Brasileira de Biologia*, 56, 639-650.
- Vidal-Martínez, V.M., Aguirre-Macedo, M.L., Scholz, T., González-Solis, D. & Mendoza-Franco, E.F. (2001) Atlas of the helminth parasites of cichlid fish of Mexico. Academia. Praha 165 pp.
- Yamaguti, S. (1963) *Systema Helminthum* Volume IV Monogenea and Aspidocotylea. Interscience Publishers, New York 699 pp.

**TABLE 1.** Monogenean parasites in marine fish, Carangidae and Sciaenidae, collected at Playa Las Barrancas beach and Arrecife El Cabezo reef, Veracruz, Mexico, SW Gulf of Mexico. \* New location in SW Gulf of Mexico; \*\* new host record; † first record in Gulf of Mexico.

**Family Alloodiscocotylidae Tripathi, 1959**

***Hargicola oligoplites* (Hargis, 1957) Lebedev, 1970**

Host and locality: *Oligoplites saurus*, Playa Las Barrancas

Site: gills

Prevalence and intensity: September 2004, 3 hosts examined (prevalence 100%, mean intensity  $11.7 \pm 5.8$  SD); November 2004, 4(75%,  $2.7 \pm 1.5$ ); January 2005, 1 host infected with 1 monogenean; July 2005, 4(75%,  $6.0 \pm 4.0$ ); February 2007, 12(33%,  $2.0 \pm 1.2$ )

Voucher specimens: BMNH 2007.7.25.13-14, CNHE 5893, 5901, USNPC 099964.00

Remarks: distributed from northern GOM to Brazil; originally described from *O. saurus* from Florida (Hargis 1957); recorded in the same host in Veracruz, Mexico SW GOM (Bravo-Hollis 1989). Takemoto et al. (1996) recorded *O. palometa* and *O. saliens* in Rio de Janeiro, Brazil. Also reported from *Epinephelus guaza* (Seranidae) from Rio de Janeiro, Brazil (see Kohn & Cohen 1998)

**Family Allopyraptoridae Yamaguti, 1963**

***Allopyraptorus hippos* (Hargis, 1956) Yamaguti, 1963**

Host and locality: *Caranx hippos*, Arrecife El Cabezo\*

Site: gills

Prevalence and intensity: February 2005, 2(100%,  $24.5 \pm 6.3$ ); July 2005 1 host examined with 46 monogeneans

Voucher specimens: CNHE 6186, 6187

Remarks: Minor differences in length and number of testis were observed when comparing our specimens with the original description by Hargis (1956). *A. hippos* is only known from *C. hippos*, ranging from Texas NGOM (Hargis 1956), Puerto Rico (Bunkley-Williams & Williams 1994), Brazil (Luque & Alves 2001), to Venezuela (see Kohn & Cohen 1998).

**Family Bicotylophoridae Amato, 1994**

***Pseudobicotylophora atlantica* Amato, 1994**

Hosts and locality: *Trachinotus carolinus*, *T. falcatus*\*\*\*, Playa Las Barrancas\*

Site: gills

Prevalence and intensity: *T. carolinus* September 2004, 7(100%, 74.4±74.1); January 2005, 14 monogeneans recovered from one host examined; August 2005, 24 monogeneans recovered from one examined host; March 2006, 6(83%, 11.8±10.2); February 2007, 4(75%, 20.7±9.3); *T. falcatus* September 2004, 3(100%, 86.3±80.1)

Voucher specimens: BMNH 2007.7.25.35–36, CNHE 5892, 5896, 5903, USNPC 099975/–

Remarks: Described in *Trachinotus* spp. from Brazil (Amato 1994), this species has also been recorded on the coast of Yucatan, Mexico, SE GOM (Sánchez-Ramírez & Vidal-Martínez 2002), and from *T. carolinus* from Venezuela, and from *T. palometa* from Uruguay (see Kohn & Cohen 1998). The present record in *T. falcatus* is a new host record for the SW GOM.

#### Family Capsalidae Baird, 1853

##### *Encotyllabe* sp.

Host and locality: *Menticirrhus americanus* and *M. littoralis*\*\*\*, Playa Las Barrancas

Site: gills

Prevalence and intensity: *M. americanus* March 2006, 9(33.3%±0); *M. littoralis* August 2005, 10(10%, 1±0); March 2006, 7(14%, 1±0)

Voucher specimens: CNHE 6196

Remarks: The damaged condition of the three collected specimens did not allow identification to species; the present constitutes a first record for this genus in the SW GOM; *M. littoralis* is a new host record for this genus.

#### Family Diclidophoridae Cerfontaine, 1805

##### *Choricotyle louisianensis* Hargis, 1955

Hosts and locality: *Menticirrhus americanus*, *M. littoralis*\*\*\*, *M. saxatilis*\*\*\*, Playa Las Barrancas\*

Site: gill archs

Prevalence and intensity: *M. littoralis* August 2004, 6(33%, 1±0); November 2004, 8(12%, 1±0); January 2005, 2(50%, 2±0); August 2005, 10(20%, 1±0); March 2006, 7(57%, 1±0); *M. americanus* March 2006, 9(22%, 1±0); *M. saxatilis* January 2005, 2(50%, 1±0)

Voucher specimens: BMNH 2007.7.25.20, CNHE 6182, 6183

Remarks: First described in *M. americanus* from Louisiana in the N GOM (Hargis 1955b), this species was redescribed in *Menticirrhus* spp. from the Pacific coast of Costa Rica (Bravo-Hollis & Arroyo 1962). The present constitutes a first record for Mexico, in the SW GOM; *M. littoralis* and *M. saxatilis* are new host records.

##### *Neoheterobothrium cynoscioni* (MacCallum, 1917) Llewellyn, 1941

Host and locality: *Cynoscion arenarius*\*\*\*, Playa Las Barrancas\*

Site: gill archs

Prevalence and intensity: January 2005, 14(7%, 1±0)

Voucher specimens: CNHE 6190

Remarks: Recorded parasitizing *C. regalis*, *C. nebulosus* and *C. nothus* from Massachusetts, Virginia, Florida and Louisiana (see Price 1943, Hargis 1955b, Yamaguti 1963). *C. arenarius* is a new host record, and this represents a first record for Veracruz, Mexico, in the SW GOM.

##### *Pedocotyle minima* Hargis, 1955

Host and locality: *Bairdiella chrysoura*, Playa Las Barrancas\*

Site: gill archs

Prevalence and intensity: March 2006, 1 monogenean from 1 host examined; February 2007, 9(22%, 4.0±1.4)

Voucher specimens: CNHE 6189

Remarks: Originally described by Hargis (1955b) in *B. chrysoura* from Florida, USA, in the NE GOM. The present is a first record for Mexico, in the SW GOM.

#### Family Diplectanidae Monticelli, 1903

***Rhamnocercus bairdiella* Hargis, 1955**

Host and locality: *Bairdiella chrysoura*, Playa Las Barrancas\*

Site: gills

Prevalence and intensity: January 2005, 2(50%, 84±0); March 2006, 5 specimens from 1 fish examined; February 2007, 9(67%, 19.0±16.4)

Voucher specimens: CNHE 6181

Remarks: Described in *B. chrysoura* from Florida and California, USA (Hargis 1955a; Domingues & Boeger 2006). The present is a first record for Mexico, in the SW GOM.

***Rhamnocercus margaritae*<sup>3</sup> Fuentes-Zambrano, 1997**

Host and locality: *Bairdiella chrysoura*\*\*<sup>3</sup>, Playa Las Barrancas

Site: gills

Prevalence and intensity: January 2005, 2(50%, 7±0); March 2006, 1 specimen collected from 1 examined fish; February 2007, 9(22%, 6.0±4.2).

Voucher specimens: CNHE 6188

Remarks: Described in *B. ronchus* from Venezuela (Fuentes-Zambrano 1997, see also Domingues & Boeger 2006). The present is a first record for this species in the GOM and a new host record.

***Rhamnocercus rhamnocercus*<sup>1</sup> Monaco, Wood & Mizelle, 1954**

Host and locality: *Umbrina coroides*\*\*<sup>1</sup>, Playa Las Barrancas

Site: gills

Prevalence and intensity: August 2004, 3(33%, 12±0), January 2005, 4(100%, 60.5±34.5), July 2005, 8(50%, 73.7±31.3)

Voucher specimens: CNHE 6179, 6180

Remarks: Originally described from *U. roncadorensis* from California, Pacific Ocean (Monaco et al. 1954). Kohn et al. (1989) reported *R. rhamnocercus* from *Micropogonias furnieri* from Brazil, however Domingues & Boeger (2006) demonstrated that this most likely represent an undescribed species of *Rhamnocercus*. The present is the first record for this species in the GOM.

***Rhamnocercoides stichospinus* (Seamster & Monaco, 1956) Domingues & Boeger, 2006**

Hosts and locality: *Menticirrhus americanus*, *M. littoralis*, *M. saxatilis*\*\*<sup>3</sup>, Playa Las Barrancas\*

Site: gills

Prevalence and intensity: *M. americanus* January 2005, 3(100%, 25.0±4.3); July 2005, 4(100%, 72.0±46.6); March 2006, 9(100%, 16.0±15.1); *M. littoralis* August 2004, 6(83%, 45.8±54.1); November 2004, 8(100%, 64.6±45.6); January 2005, 2(100%, 138.5±156.2); August 2005, 10(90%, 145.3±118.8); March 2006, 7(71%, 17.4±10.5); *M. saxatilis* January 2005, 2(100%, 6.5±7.8)

Voucher specimens: CNHE 6184, 6185

Remarks: Described originally in *Micropogonias undulatus* and *M. littoralis* from Texas, NW GOM (Seamster & Monaco 1956); redescribed in *M. americanus* from Brazil (Chaves et al. 1999, see also Domingues & Boeger 2006). The present record in *M. saxatilis* is a new host record, and this constitutes a new record for the SW GOM.

**Family Gastrocotylidae Price, 1943**

***Amphipolycotyle chloroscombrus* Hargis, 1957**

Host and locality: *Chloroscombrus chrysurus*, Playa Las Barrancas

Site: gills

Prevalence and intensity: August 2004, 2(100%, 2±0); August 2005, 12(100%, 6.1±1.9); February 2007, 14(64%, 3.8±1.8)

Voucher specimens: BMNH 2007.7.25.28–29, CNHE 5890, USNPC 099972.00

Remarks: First described in *C. chrysurus* from Florida (Hargis 1957); recorded in the same host from Veracruz, Mexico, SW GOM (Bravo-Hollis 1984). Two specimens (CNHE 013) have also been identified by Bravo-Hollis (unpublished data) in *C. orqueta* from the Pacific coast of Mexico.

***Engraulicola cf. thrissocles*<sup>1</sup> (Tripathi, 1959) Lebedev, 1971**

Host and locality: *Chloroscombrus chrysurus*\*\*\*, Playa Las Barrancas

Site: gills

Prevalence and intensity: August 2004, 2(50%, 1±0); August 2005, 12(75%, 1.4±0.9); February 2007, 14(21%, 1±0)

Voucher specimens: CNHE 6197

Remarks: The species of *Engraulicola* are parasites of fish of the family Engraulidae, they are morphologically similar to the genus *Amphipolycotyle*, the species of which parasitize carangids (Yamaguti 1963). The species *Gastrocotyle thrissocles* of Tripathi, 1959 was placed by Yamaguti (1963) in *Amphipolycotyle*, but Lebedev later placed it in *Engraulicola* (see Lebedev 1986). The specimens collected here are morphologically indistinguishable from this species, which has only been recorded previously in engraulids from India in the Indopacific.

**Family Heteraxinidae Unnithan, 1957**

***Cemocotyle carangis* (MacCallum, 1913) Sproston, 1946**

Hosts and localities: *Caranx crysos*, *C. hippos*\*\* both hosts from Playa Las Barrancas and Arrecife El Cabezo.

Site: gills

Prevalence and intensity: *C. crysos* Playa Las Barrancas August 2004, 30(23%, 3.1±2.4), April 2005, 3(100%, 13.0±9.2); *C. crysos* Arrecife El Cabezo March 2006, 18(100%, 19.7±13.6); *C. hippos* Playa Las Barrancas November 2004, 10(50%, 7.6±11.6); August 2005, 8(25%, 2.5±0.7); *C. hippos* Arrecife El Cabezo February 2005, 2(100%, 7.5±7.8)

Voucher specimens: BMNH 2007.7.25.15–18, CNHE 5902, USNPC 099965.00 and 099966.00

Remarks: Originally described in *C. crysos* from New York, Massachusetts and Florida (Price 1962), Bravo-Hollis & Salgado-Maldonado (1983) also reported it in the same host from the coast of Veracruz, Mexico, in the SW GOM. The present record in *C. hippos* is a new host record.

***Cemocotyle noveboracensis* (MacCallum, 1919) Price, 1962**

Hosts and localities: *Caranx crysos*\*\*\*, *C. hippos*, Playa Las Barrancas\* and Arrecife El Cabezo\*

Site: gills

Prevalence and intensity: *C. hippos* Playa Las Barrancas November 2004, 10(20%, 1±0); *C. hippos* Arrecife El Cabezo July 2005 1 monogenean from 1 examined host; *C. crysos* Playa Las Barrancas August 2005, 30(10%, 3.7±1.5)

Voucher specimens: BMNH 2007.7.25.19, CNHE 5897, 5898

Remarks: First described in *C. hippos* from New York (Price 1962), it was later redescribed from the same host from the coast of Campeche, Mexico, in the SE GOM (Caballero & Bravo-Hollis 1967; Bravo-Hollis & Salgado-Maldonado 1983). It has also been recorded in *C. hippos* from Rio de Janeiro, Brazil (Luque & Alves 2001). And from *Caranx hippos* from Venezuela (see Kohn & Cohen 1998). The present record in *C. crysos* is a new host record for the SW GOM.

***Cemocotylella elongata*<sup>1</sup> (Meserve, 1938) Price, 1962**

Host and locality: *Caranx hippos*, Arrecife El Cabezo

Site: gills

Prevalence and intensity: February 2005, 2(50%, 2±0)

Voucher specimens: CNHE 6178

Remarks: This species was originally described in carangids in the Pacific Ocean (see Yamaguti 1963). It has also been recorded in *C. hippos* from the coast of Jalisco, Mexico, in the Pacific (Bravo-Hollis 1985); in *C. latus* from Chetumal, Quintana Roo, Mexico, in the Caribbean (Bravo-Hollis & Salgado-Maldonado 1983); and in *C. hippos* from Rio de Janeiro, Brazil (Luque & Alves 2001). Also recorded from *Caranx hippos* from Venezuela (see Kohn & Cohen 1998). The present is a first record for this species in the GOM.

***Probursata veraecrucis* Bravo-Hollis, 1983**

Host and locality: *Oligoplites saurus*, Playa Las Barrancas

Site: gills

Prevalence and intensity: September 2004, 3(67%, 1.5±0.7); November 2004, 4(100%, 2.0±0.8); January 2005, 2 monogeneans from 1 examined host; July 2005, 4(25%, 5±0); February 2007, 12(67%, 3.8±1.9)

Voucher specimens: BMNH 2007.7.25.21–22, CNHE 5891, 5894, USNPC 099967.00

Remarks: This species has only been recorded in *O. saurus* from Veracruz, Mexico, SW GOM (Bravo-Hollis 1983).

**Family Mazocraeidae Price, 1936**

***Pseudomazocraes selene* Hargis, 1957**

Hosts and locality: *Caranx crysos*, *C. hippos*, *Selene vomer*, *S. setapinnis*, *S. spixii*\*\*\*, *Chloroscombrus chrysurus*\*\* Playa Las Barrancas; *C. crysos* Arrecife El Cabezo

Site: gills

Prevalence and intensity: Playa Las Barrancas *C. crysos* August 2004, 30(10%, 1.3±0.6); April 2005, 3(67%, 1.5±0.7); *C. hippos* November 2004, 10(60%, 7.6±12.7); January 2005, 2(50%, 16±0); August 2005, 8(37%, 2.7±1.5); *S. vomer* September 2004, 6(50%, 2.7±1.5), April 2005, 4(50%, 3.5±3.5); *S. setapinnis* March 2006, 2(100%, 2.5±0.7); *S. spixii* September 2004, 5(60%, 4.0±3.6), February 2007, 16(50%, 1.9±1.0); *C. chrysurus* August 2005, 12(17%, 1±0); Arrecife El Cabezo *C. crysos* March 2006, 18(5%, 3±0); *C. hippos* January 2005, 2(50%, 301±0).

Voucher specimens: BMNH 2007.7.25.24–27, CNHE 5886–5889, USNPC 099968.00, 099969.00, 099970.00, 099971.00

Remarks: Described originally in *S. vomer* from Florida (Hargis 1957), it was redescribed by Caballero & Bravo-Hollis (1965) in the typical host *S. vomer* and in *C. latus* from Veracruz, Mexico, SW GOM. It has also been recorded in *C. crysos*, *C. hippos* and *S. vomer* from Veracruz (Bravo-Hollis 1989). This species is also reported from *C. latus* and *S. vomer* from Brazil (see Kohn & Cohen 1998). *S. spixii* and *C. chrysurus* are new host records.

**Family Microcotylidae Taschenberg, 1879**

***Cynoscionicola pseudoheteracantha* (Hargis, 1956) Price, 1962**

Hosts and locality: *Cynoscion arenarius*\*\*, *Umbrina coroides*\*\*, Playa Las Barrancas

Site: gills

Prevalence and intensity: *C. arenarius* January 2005, 14(7%, 9±0); March 2006, 17(29%, 1±0); *U. coroides* August 2004, 3(33%, 1±0); November 2004, 4(50%, 1±0); January 2005, 4(75%, 2.7±0.6); July 2005, 8(62%, 1.4±0.9)

Voucher specimens: BMNH 2007.7.25.23, CNHE 6193, 6194

Remarks: Originally described in *C. nothus* from Louisiana, N GOM (Hargis 1957); Bravo-Hollis (1984) recorded it in the same host from Veracruz, Mexico, SW GOM. The present records in *C. arenarius* and *U. coroides* are new host records.

**Family Protomicrocotylidae Johnston & Tiegs, 1922**

***Protomicrocotyle mirabilis* (MacCallum, 1918) Johnston & Tiegs, 1922**

Hosts and locality: *Caranx crysos*, *C. hippos*, Playa Las Barrancas and Arrecife El Cabezo

Site: gills

Prevalence and intensity: Playa Las Barrancas *C. crysos* August 2004, 30(50%, 3.0±4.0); *C. hippos* November 2004, 10(30%, 36.6±61.7); August 2005, 8(25%, 2.5±0.7); Arrecife El Cabezo *C. hippos* 2(100%, 7.5±7.8)

Voucher specimens: BMNH 2007.7.25.30–34, CNHE 5895, 5899, 5900, USNPC 099973.00, 099974.00

Remarks: First described in *C. hippos* from the New York aquarium (see Yamaguti 1963). It has been recorded in the same host from Florida, NE GOM (Koratha 1955; Hargis 1957); and redescribed in *C. latus* from Veracruz, Mexico, SW GOM (Caballero & Bravo-Hollis 1965). Bravo-Hollis (1989) recorded it in *Trachinotus carolinus* and *C. hippos* from Veracruz, SW GOM, and in *C. latus*, *C. crysos* and *Caranx* sp. from Quintana Roo and Isla Mujeres, Mexico, Caribbean Sea. It has also been recorded in *C. hippos* from Rio de Janeiro, Brazil (Luque & Alves 2001).

#### Family Pyragraphoridae Yamaguti, 1963

##### *Pyragraphorus pyragraphorus* (MacCallum & MacCallum, 1913) Sproston, 1946

Hosts and locality: *Trachinotus carolinus*, *T. goodei*\*\*\*, Playa Las Barrancas\*

Site: gills

Prevalence and intensity: August 2005 *T. goodei* 8(37%, 1±0); August 2006 *T. carolinus* 3(33%, 1±0)

Voucher specimens: CNHE 6192

Remarks: Originally described in *T. carolinus* from the Atlantic coast of the United States (see Hargis 1957; Yamaguti 1963), this species has a wide geographic distribution. It has been recorded on the Pacific coast in *T. rhodopus* from Cabo San Lucas, Baja California Sur, Mexico (Bravo-Hollis 1978); in the Caribbean Sea in *T. falcatus* from Chetumal Bay, Quintana Roo, Mexico (Bravo-Hollis 1984); and in the SE GOM at Campeche, Celestún and Progreso on the Yucatan Peninsula (Sánchez-Ramírez & Vidal-Martínez 2002). This species is also reported from *T. paitensis* from Peru (see Kohn & Cohen 1998). Öktener (2005) also reported it in *T. ovatus* from Turkey. The present record from SW GOM in *T. goodei* is a new host record.

## A NEW GENUS AND SPECIES OF PHILOMETRID (NEMATODA) FROM THE SUBCUTANEOUS TISSUE OF THE CREVALLE JACK, *CARANX HIPPOS* (OSTEICHTHYES), FROM THE SOUTHERN GULF OF MEXICO

František Moravec, Jesús Montoya-Mendoza\*, and Guillermo Salgado-Maldonado\*

Institute of Parasitology, Biology Centre of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice, Czech Republic. e-mail: moravec@paru.cas.cz

**ABSTRACT:** A new genus and species of nematode, *Caranginema americanum* n. gen., n. sp. (Philometridae), are described from gravid, subgravid, and nongravid female specimens collected from the subcutaneous tissue of the fish (crevalle jack) *Caranx hippos* (Carangidae, Perciformes) from the coral reef El Cabezo, southern Gulf of Mexico, Mexico. *Caranginema*, assigned to the Philometrinae, differs from other genera of this subfamily mainly in the presence of 2 conspicuous parallel cordons on either side, extending along nearly the entire body length and demarcating narrow smooth lateral fields and in having the remaining body surface with numerous ornamentations forming irregularly scattered, transversely elongated narrow cuticular molds. The new species is characterized mainly by the presence of 3 large, sclerotized esophageal teeth protruded out of the mouth, the number and arrangement of cephalic papillae (8 papillae in 4 pairs of external circle and 4 single papillae of internal circle), the length and structure of the esophagus, and by the body length of gravid and subgravid females (267 and 258 mm, respectively). *Caranginema americanum* is the seventh philometrid species reported from marine and brackish water fishes in Mexico.

The Philometridae Baylis and Daubney, 1926 (Nematoda) contains many species that are parasitic in the body cavity and various body tissues of freshwater, brackish water, and marine fishes; most of them are known only by their large-sized females, whereas the minute conspecific males have not yet been discovered and described (e.g., Moravec and Justine, 2005; Moravec and de Buron, 2006; Moravec, de Buron, and Roumillat, 2006; Moravec, Ternengo, and Levron, 2006). Because of difficulties in studying these important parasites associated with their morphological and biological peculiarities, the fauna of philometrids remains poorly known (Rasheed, 1963; Moravec, 2004, 2006). Recent parasitological examinations of some marine fishes, carried out by J. Montoya-Mendoza in Veracruz, Mexico, in 2005, revealed the presence of philometrid nematodes in the subcutaneous tissue of the crevalle jack, *Caranx hippos* (Linnaeus) (Carangidae, Perciformes), off the southern coast of the Gulf of Mexico (Arrecife El Cabezo reef, Veracruz), Mexico. A detailed study of their morphology by both light and scanning electron microscopy (SEM) shows that they represent a new species belonging to a new genus, both of which are described below.

The crevalle jack is a subtropical, reef-associated fish occurring in the seawater and brackish water habitats; it attains up to 124 cm in length and 32 kg in weight. It is important as a commercial fish, or as a gamefish. It is distributed in the western Atlantic from Nova Scotia, Canada, and northern Gulf of Mexico to Uruguay, including Greater Antilles, and in the eastern Atlantic from Portugal to Angola, including western Mediterranean (Froese and Pauly, 2008).

### MATERIALS AND METHODS

The host fish *Caranx hippos* (Linnaeus) were caught by hook-and-line at the Arrecife El Cabezo coral reef (19°03'07"N, 95°52'03"W), about 30 km southeast of Veracruz Port, southern Gulf of Mexico, Veracruz, Mexico, on 26 January, 19 February, and 9 July 2005, altogether, 3 large specimens (total body length 91–116 cm, weight 7.3–8.3 kg)

Received 25 January 2008; revised 22 April 2008; accepted 9 May 2008.

\* Laboratorio de Helmintología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-153, CP 04510, México, D.F., México.

were collected from this locality. An additional 20 small conspecific individuals (*C. hippos*) (body length 12–22 cm, weight 469–885 g) captured in gill nets near the coastal beach (Playa Las Barrancas, Alvarado, 18°59'315"N, 95°57'838"W, 35 km south of Veracruz Port) were not infected with philometrids. Also, 48 specimens of congeneric fish (blue runner) *Caranx crysos* (Mitchill), both small ( $n = 30$ ; body length 13–20 cm) and large ( $n = 18$ ; body length 35–44 cm), caught near the above-mentioned beach and the reef, respectively) were examined, but no philometrid was found.

The skin of the fish was cut open, and the nematodes, visible with the unaided eye, were removed during dissection. After washing in physiological saline, the nematodes were fixed in hot 4% formaldehyde solution and preserved in 70% ethanol. For light microscopy, the nematodes were cleared with glycerine. Drawings were made with the aid of a Zeiss drawing attachment. Specimens used for SEM were postfixed in 1% osmium tetroxide, dehydrated through a graded acetone series, critical point dried, and sputter-coated with gold; they were examined using a JEOL JSM-6300 scanning electron microscope at an accelerating voltage of 15 kV. All measurements are in micrometers unless otherwise stated. The names of fishes follow FishBase (Froese and Pauly, 2008).

### DESCRIPTIONS

#### *Caranginema* n. gen.

**Diagnosis:** Dracunculoides, Philometridae, Philometrinae. Body of females very elongated, with truncated anterior and rounded posterior ends. Two parallel cordons on either side extend along body, demarcating narrow smooth lateral fields, remaining body surface with numerous ornamentations forming irregularly scattered, transversely elongated cuticular molds. Mouth with 3 large, anteriorly protruding sclerotized esophageal teeth. Cephalic papillae medium-sized, arranged in 2 circles: external circle formed by 4 submedian pairs of papillae, internal circle by 4 single submedian papillae. Esophagus very long, with bulbous inflation at anterior end, esophageal gland not prominent, mononucleate, appearing to be membranous; small ventriculus present. Intestine narrow, ending blindly near posterior end. Vulva, vagina and anus atrophied in gravid female. Male unknown. Parasites of subcutaneous tissue of marine fishes.

#### Taxonomic summary

**Type species:** *Caranginema americanum* n. sp.

**Etymology:** The generic name is composed of 2 parts: 'carangi' derived from the generic name of the host fish (*Caranx*) and 'nema' (=nematode). The name is neuter gender.

#### *Caranginema americanum* n. sp.

(Figs. 1–3)

**Description of female (based on 1 gravid specimen, holotype; measurements of 1 subgravid and 3 nongravid paratype specimens in pa-**

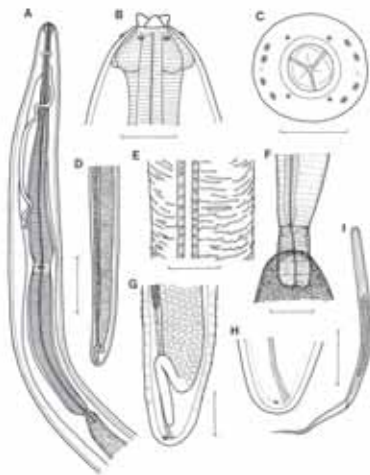


FIG. 1. *Caranginema americanum* n. sp., gravid female. (A) Anterior (esophageal) part of body. (B, C) Cephalic end, lateral and apical views. (D) Posterior part of body. (E) Cuticular ornamentations on body, lateral view. (F) Esophago-intestinal junction. (G, H) Caudal end, lateral view. (I) Larva from uterus. Bars = 1 mm (A and D), 100  $\mu$ m (B, C, E, H, and I), 300  $\mu$ m (E), and 200  $\mu$ m (G).

*rentheses and brackets, respectively*): Body of fixed specimens yellowish, 267 (258) [90–214] mm long; maximum width 1,142 (966) [680–802] at region of esophagus end; posterior part of body distinctly narrower; body tapering at both ends. Width of cephalic end 245 (245) [177–245], of posterior end 204 (95) [95–122]. Maximum width/length ratio of body 1:234 (1:267) [1:132–267]. Cuticle 51 (30) [12–36] thick, with numerous, irregularly scattered thin, transversely elongated molds (Figs. 1E, 2C, E, 3A), appearing at body margin as small elevated bosses 6–18 (9–15) [6–12] high; these ornamentations cover body surface from anterior to posterior ends. Two conspicuous, distinctly elevated parallel cordons extend on each side of body (Figs. 1E, 2C, E, 3A), starting anteriorly at about level of esophagus end and ending near caudal end (Fig. 2E); cordons, demarcating narrow smooth lateral fields of body, bear distinct, rather large, elongate elevations situated obliquely, nearly equally spaced in row (Fig. 2F). Cephalic end truncated. Oral aperture large, circular, surrounded by distinct ring of smooth cuticle and 8 medium-sized cephalic papillae of external circle arranged in 4 submedian pairs, and 4 submedian papillae of inner circle; pair of small lateral amphids present (Figs. 1C, 2B). Three conspicuous, sclerotized conical esophageal teeth 18 (21) [12–21] high protruding out of mouth; inner surface of each tooth with thin longitudinal keel (Figs. 1B, 2A, B, D). Anterior end of esophagus forming distinct, onion-shaped bulb 150 (177) [82–136] long and 204 (218) [136–204] wide (Fig. 1B). Greater posterior portion of esophagus narrow at region of nerve ring, but relatively broad more posteriorly; esophageal gland not prominent, appearing to be membranous, with large cell nucleus at middle, opening anteriorly just posterior to level of nerve ring (Fig. 1A); maximum width of this part of esophagus including esophageal gland 449 (449) [272–394]. Entire esophagus including anterior bulb 6.91 (8.02) [6.47–7.26] mm long, representing 3 (3) [3–7]% of body length. Small ventriculus 54 (68) [54] long and 82 (95) [68–82] present (Fig. 1F). Esophagus opening into intestine through distinct valve. Nerve ring and cell nucleus of esophageal gland 462 (585) [422–490] and 4.16 (5.07) [3.66–4.30] mm, respectively, from anterior extremity. Intestine narrow, brownish; its posterior part attached by ligament to ventral body wall near posterior extremity. Posterior end of body narrow, rounded, with small, poorly developed, hardly visible papillalike caudal protrusions (Figs. 1G, H, 3B). Ovaries narrow, long, reflected, situated near body

ends. Uterus occupying almost entire space of body, reaching anteriorly nearly to level of nerve ring and posteriorly almost to body end. Uterus contains numerous larvae and eggs (only eggs) [uterus empty]. Larvae ( $n = 3$ ) 504–540 long and 15–18 wide, with rounded anterior and sharply pointed posterior ends; length of esophagus 150–159 (29–32% of body length), of tail 117–135 (22–27% of body length).

*Male*: Unknown.

#### Taxonomic summary

*Type host*: Crevalle jack, *Caranx hippos* (Linnaeus) (Carangidae, Perciformes) (total body length 91–116 cm).

*Sites of infection*: Under skin. Mostly between skin and musculature in subdorsal and dorsal parts of body, around dorsal fin; less often around anal fin, and infrequently under fish's lateral line at precaudal body sides.

*Type locality*: Coral reef Atrecife El Cabezo (19°03'07"N, 95°52'03"W), southern Gulf of Mexico, Veracruz, Mexico.

*Dates of collection*: 26 January (types), 19 February, and 9 July 2005.

*Number of specimens studied*: 10 (5 complete and 5 incomplete) specimens.

*Prevalence and intensity*: Three fish infected/3 fish examined; 11–27 (mean 18) specimens per fish.

*Deposition of types*: Holotype (catalog no. 6039) and 1 paratype (6040) in Instituto de Biología, UNAM, Mexico City; other paratypes in Institute of Parasitology, Biology Centre of ASCR, České Budějovice (catalog no. N-892).

*Etymology*: The specific name of this nematode relates to the name of the region where it occurs.

#### Remarks

According to Moravec (2006), the dracunculoid family Philometridae includes 11 valid genera: *Alinema* Rasheed, 1963; *Buckleyella* Rasheed, 1963; *Clavinema* Yamaguti, 1935; *Dentiphilometra* Moravec and Wang, 2002; *Nilonema* Khalil, 1960; *Neophilometroides* Moravec, Salgado-Maldonado and Aguilar-Aguilar, 2002; *Paraphilometroides* Moravec and Shalatom-Harrison, 1989; *Philometra* Costa, 1845; *Philometroides* Yamaguti, 1935; *Rumai* Travassos, 1960; and *Spirophilometra* Parukhin, 1973. In possessing the prominent cuticular cordons extending along the body of gravid females, *Caranginema* n. gen. is unique not only within this family but also among all dracunculoids. In our opinion, this should be considered a generic feature, because cuticular structures of gravid females are used as important intergeneric characters in the present classification system of philometrids (e.g., Rasheed, 1963; Chabaud, 1975; Ivashkin et al., 1971; Moravec, 2004, 2006). Because the gravid female of the type species of *Caranginema*, *C. americanum* n. sp., has no buccal capsule and its vagina and vulva are atrophied, this genus is assigned to the subfamily Philometrinae Baylis and Daubney, 1926.

#### DISCUSSION

The gross morphology of large females of *C. americanum* n. sp., in particular the structure of their cephalic end, an unusually long esophagus and cuticular ornamentations on the body, indicates that *Caranginema* n. gen. is most similar to *Buckleyella*. At present, this monotypic genus is represented only by its type species, *B. buckleyi* Rasheed, 1963, parasitic in the mesentery and pyloric caeca of marine carangid fishes; originally it was described from females found in the barred queenfish *Scomberoides tala* (Cuvier) from the Arabian Sea off the Pakistan coast (Karachi) (Rasheed, 1963), and later it was also reported from the doublespotted queenfish, *Scomberoides lysan* (Forsk.), from the South China Sea and Monar Bay (Parukhin, 1966, 1971) (see also Moravec, 2006). The male of *B. buckleyi* has not yet been discovered and described.

According to Rasheed (1963), the most characteristic feature of *Buckleyella* is the presence of the cuticle with needle- or rodlike structures arranged in set patterns with warts underneath; longitudinal cordons are absent. In contrast, as can be



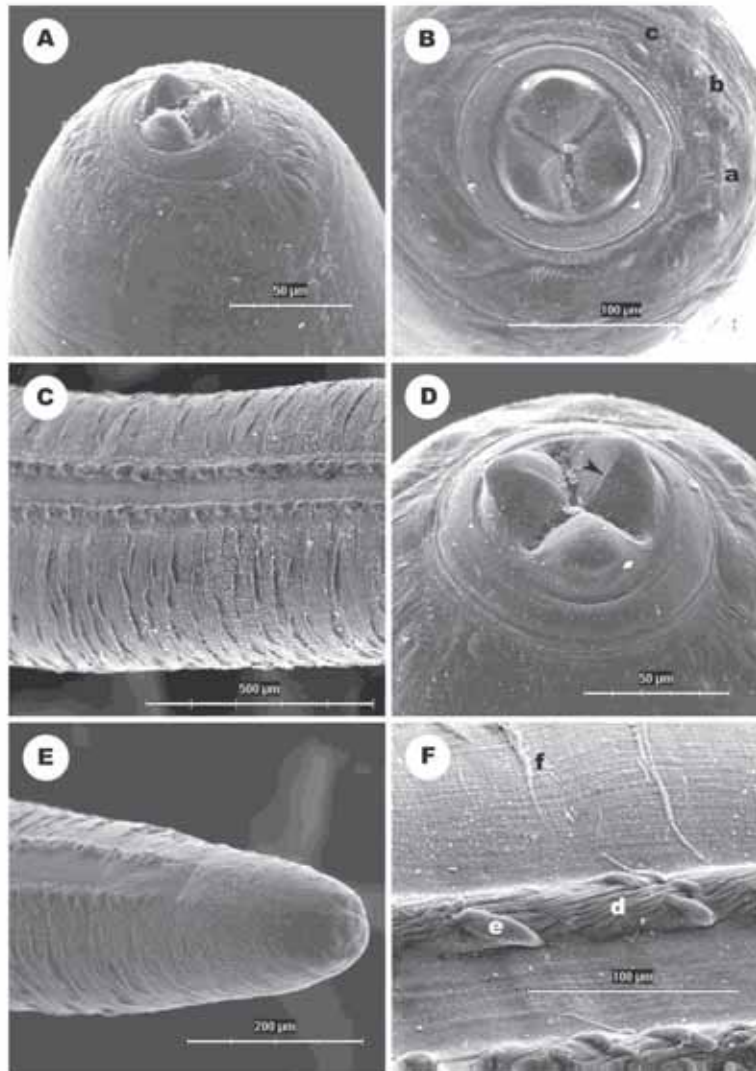


FIG. 2. *Caranginema americanum* n. sp., SEM micrographs of female. (A, B) Cephalic end, sublateral and apical views. (C) Part of body with prominent lateral cordons and other cuticular ornamentations, lateral view. (D) Region of mouth with protruding esophageal teeth (arrowhead indicates inner keel on esophageal tooth), subtopical view. (E) Caudal end with distinct ends of lateral cordons, sublateral view. (F) Details of cuticular structures (cordons and transverse moulds), lateral view. a = amphid; b = submedian pair of external cephalic papillae; c = submedian cephalic papilla of internal circle; d = lateral cordon; e = oblique cuticular elevation; f = transversely elongated cuticular mold.

seen on SEM micrographs (Figs. 2C, E, E 3A), the cuticle of nematodes of the present material is covered with numerous, irregularly scattered thin, transversely elongated molds, and there are present 2 prominent parallel cordons extending along each side of the body.

In addition to the above-mentioned differences in the cuticular ornamentations, the new species differs from *B. buckleyi* mainly in a markedly narrow caudal end with very small, almost indistinct papillalike caudal projections (vs. caudal end not markedly narrowed, with large caudal projections) and in the

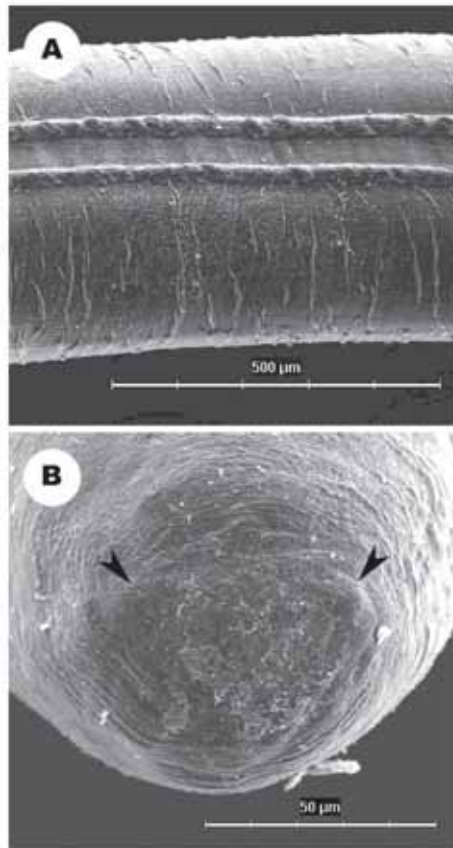


FIG. 3. *Caranginema americanum* n. sp., SEM micrographs of female. (A) Cuticular ornamentations on body, lateral view. (B) Caudal end (arrowheads indicate caudal papillalike protrusions), apical view.

length of the entire esophagus (6.91–8.02 vs. 3.96–5.10 mm) in gravid and subgravid females. The body of the subgravid and gravid females of *C. americanum* n. sp. is much longer (258 and 267 mm) than that of *B. buckleyi* (gravid female up to 110 mm long). Both species also differ in the sites of infection in the host's body (subcutaneous tissue vs. mesentery or pyloric caeca), in the host genus (*Caranx* vs. *Scomberoides*), and in the geographical distribution (west Atlantic region vs. region of Indian Ocean and South China Sea).

With conspicuously large, sclerotized esophageal teeth, an onion-shaped anterior esophageal bulb, and an unusually long esophagus (nearly 5 mm), the new species resembles *Philometra sydneyi* Rasheed, 1963, reported by Rasheed (1963) from the subcutaneous tissue of an unidentified "large white fish" from Australia (Sydney). The former species was described only from female body fragments, and although its fish host might well be a *Caranx* sp. and the general morphology of this

nematode is similar to those of *Caranginema* and *Buckleyella*, it differs distinctly from species of these genera in having a smooth cuticle; moreover, no projections were observed on its caudal end.

*Caranginema americanum* seems to be also similar to a hitherto undescribed philometrid *Philometra* sp., reported by Deardorff et al. (1986) from the subcutaneous tissue of the bluefin trevally *Caranx melampygus* Cuvier in Hawaii; red-colored gravid females of this nematode, about 25 cm long, were found under the fascia of the fish's lateral line. The authors illustrated the worm's anterior and posterior ends, which are very similar to those of *C. americanum* or *B. buckleyi* (presence of 3 large esophageal teeth, onion-shaped anterior esophageal extension, minute caudal projections). However, they did not mention or illustrate any cuticular ornamentations on the body. It cannot be excluded that the nematodes reported by Deardorff et al. (1986) were conspecific with *P. sydneyi* (see above). The philometrid *Philometra* sp. reported by Deardorff et al. (1986) was found to invade an open lesion (puncture wound) in a fisherman's hand while he was filleting an infected *C. melampygus*.

Fishes of the Carangidae are frequently found to be infected with philometrid species of *Buckleyella*, *Philometra*, and *Philometroides*, which parasitize different organs of their hosts (Moravec, 2006). Of the 6 identified philometrid species reported from carangid fishes, only gravid females of *Philometroides seriola* (Ishii, 1931), a parasite of the musculature of the Japanese amberjack, *Seriola quinqueradiata* Temminck and Schlegel, in Japan, have been found to occur under the skin of their fish host during the production of their larvae (Nakajima et al., 1970); other species are found in the abdominal cavity, gonads, or eyes of the fish. Consequently, *C. americanum* is the second philometrid species reported from the subcutaneous tissue of carangid fishes (another, unidentified species is that of Deardorff et al., 1986; see above).

To date, the following 6 species of Philometridae have been reported from marine and brackish water fishes in Mexico: *Dentiphilometra lutjani* González-Solís, Moravec and Tuz Paredes, 2007; *Philometra margolis* Moravec, Vidal-Martínez and Aguirre-Macedo, 1995; *P. mexicana* Moravec and Salgado-Maldonado, 2007; *P. salgadoi* Vidal-Martínez, Aguirre-Macedo and Moravec, 1995; *Spirophilometra centropomi* (Caballero, 1974); and *S. pacifica* Moravec, Santana-Piñeros, González-Solís and Torres-Huerta, 2007 (e.g., Moravec, 2006; González-Solís et al., 2007; Moravec and Salgado-Maldonado, 2007; Moravec et al., 2007). Consequently, *Caranginema americanum* n. sp. is the seventh philometrid species reported from marine and brackish fishes in Mexico.

#### ACKNOWLEDGMENTS

The specimens used in this study were collected by J. Montoya-Mendoza during his research within the Ph.D. program. Thanks are due to the staff of the Laboratory of Electron Microscopy of the Institute of Parasitology, Biology Centre of the ASCR, in České Budějovice for technical assistance and Blanka Škorňková and Irena Husáková from the Department of Helminthology of the same Institute for help with the preparation of illustrations. This study was supported by a scholarship from the Consejo Nacional de la Ciencia y Tecnología (CONACyT) (188620), Mexico to J. Montoya-Mendoza, and partly by grant 524/06/0170 from the Grant Agency of the Czech Republic and by the research projects of the Institute of Parasitology, BC ASCR (Z60220518 and LC522).

## LITERATURE CITED

- CHABAUD, A. G. 1975. Keys to genera of the order Spirurida, part 1: Camallanoidea, Dracunculioidea, Gnathostomatoidea, Physalopteroida, Rictularioidea and Thelazioidea. In *CHI keys to the nematode parasites of vertebrates*, No. 3, R. C. Anderson, A. G. Chabaud, and S. Willmott (eds.), Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, U.K., 27 p.
- DIARDORPP, T. L., R. M. OVERSTREET, M. OJEDA, AND R. TAM. 1986. Piscine adult nematode invading open lesion in a human hand. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 35: 827-830.
- PROBIE, R., AND D. PAULY. 2008. FishBase. www.fishbase.org.
- GONZÁLEZ-SOLÍS, D., F. MORAVEC, AND V. M. TUI PARIDEI. 2007. A new species of *Dentiphilometra* (Nematoda: Philometridae) from the musculature of the gray snapper *Lutjanus griseus* (Osteichthyes) off the Caribbean coast of Mexico. *Journal of Parasitology* 93: 1132-1135.
- IVASHIN, V. M., A. A. SCHOLEV, AND L. A. KHERONOVA. 1971. Camallanata of animals and man and the diseases caused by them. *Osnovy Nematodologii* 22. Nauka, Moscow, Russia, 388 p.
- MORAVEC, F. 2004. Some aspects of the taxonomy and biology of dracunculoid nematodes parasitic in fishes: A review. *Folia Parasitologica* 51: 1-13.
- . 2006. Dracunculoid and anguillicoloid nematodes parasitic in vertebrates. Academia, Prague, The Czech Republic, 634 p.
- , AND I. DE BURON. 2006. Two species of philometrid nematodes (Nematoda: Philometridae) from the southern flounder *Paralichthys lethostigma* off South Carolina, USA. *Folia Parasitologica* 53: 139-146.
- , ———, AND W. A. ROUMILLAT. 2006. Two new species of *Philometra* (Nematoda: Philometridae) parasitic in the perciform fish *Cynoscion nebulosus* (Sciaenidae) in the estuaries of South Carolina, USA. *Folia Parasitologica* 53: 63-70.
- , AND J.-L. JUSTINE. 2005. Two species of *Philometra* (Nematoda, Philometridae) from serranid fishes off New Caledonia. *Acta Parasitologica* 50: 323-331.
- , AND G. SALGADO-MALDONADO. 2007. A new species of *Philometra* (Nematoda, Philometridae) from the gonads of the rock hind *Epinephelus adscensionis* (Osteichthyes) from the southern Gulf of Mexico. *Acta Parasitologica* 52: 376-381.
- , A. M. SANTANA-PÉREZ, D. GONZÁLEZ-SOLÍS, AND A. M. TORRES-HUISTA. 2007. A new species of *Spirophilometra* (Nematoda: Philometridae) from the yellowfin snook *Centropomus robalito* (Osteichthyes) in southern Mexico. *Folia Parasitologica* 54: 215-219.
- , S. TERNIBEGG, AND C. LEVROM. 2006. Three species of *Philometra* (Nematoda: Philometridae) from marine fishes off Corsica, France. *Acta Parasitologica* 51: 111-118.
- NAKAJIMA, K., S. EDDA, AND H. NAKAJIMA. 1970. Reproductive emergence of *Philometroides seriola* from the host. *Fish Pathology* 4: 83-86.
- PARUDDIN, A. M. 1966. Studies on the helminth fauna of fishes of the family Carangidae from the South China Sea. In *Helminthofauna of animals of southern seas*. Naukova Dumka, Kiev, The Ukraine [ex Parikhin 1971].
- . 1971. Nematodes from fishes of the Red Sea and Indian Ocean. In *Questions of fish ecology of southern seas*. Biologiya Morya 23. Naukova Dumka, Kiev, The Ukraine, p. 177-193.
- RAEHHED, S. 1963. A revision of the genus *Philometra* Costa, 1845. *Journal of Helminthology* 37: 89-130.