



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"ESTUDIO TAXONOMICO Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA
DE TRES HELMINTOS DE AVES, EN TRES ESTADOS DE LA
REPUBLICA MEXICANA".

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G A

P R E S E N T A :

MIRZA PATRICIA ORTEGA OLIVARES



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM

DIRECTOR DE TESIS M. EN C. RAFAEL BAEZ VALE





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito: " *Estudio taxonómico y distribución geográfica de tres helmintos de aves, en tres estados de la República Mexicana* " .

realizado por *Mirza Patricia Ortega Olivares*

con número de cuenta *9533482-4* , quien cubrió los créditos de la carrera de:
Biología.

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario

M en C. Rafael Báez Valé

Propietario

Dr. Rafael Lamothe Argumedo

Propietario

Biól. Rogelio Aguilar Aguilar

Suplente

Dr. Guillermo Salgado Maldonado

Suplente

Biól. Noemí Chávez Castañeda

Consejo Departamental de Biología

M en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez.

FACULTAD DE CIENCIAS



UNIDAD DE ENSEÑANZA
DE BIOLOGÍA

Antes que nada quiero agradecer a mi Alma Mater, la Universidad Nacional Autónoma de México, por abrirme sus puertas y apoyar miles de ideas y proyectos para que día a día este sea un País mejor

A la Facultad de Ciencias, por mostrarme que existe una gran diversidad de pensamientos, por ayudarme a crecer y por mostrarme nuevos mundos

Al Instituto de Biología por albergar a tantos ociosos del pensamiento y brindarles la oportunidad de desarrollar nuevas ideas

Al Dr. Guillermo Salgado Maldonado por permitirme trabajar en el Laboratorio de Helmintología y por darme la oportunidad de conocer y enamorarme de los parásitos

AGRADECIMIENTOS

Existen en el mundo un montón de ociosos del pensamiento (científicos)
que siempre van en pos de esa verdad llamada Dios.

J. A. O. L.

Resulta muy difícil poder recordar y mencionar a cada una de las personas que forman parte de mi vida, y que de alguna u otra manera contribuyeron en mi formación personal y académica.

De ante mano agradezco infinitamente el que me hayan regalado algunos momentos de sus vidas.

Agradezco a mis padres Patricia E. Olivares Lecona y Adrián Ortega Vega por regalarme esta hermosa vida, por su eterno apoyo incondicional en todas aquellas ideas locas que surgen de mi cabeza una y otra vez, por su confianza, sus enseñanzas, por su respeto, por quererme tal cual soy y por todos aquellos momentos donde reímos, lloramos y jugamos juntos, además de los inevitables jalones de orejas, ya que todo esto me ayuda a crecer día a día como persona.

A mi hermano Saulo (Ronaldo), por enseñarme que cuando se quiere algo con toda el alma, no importa lo que los demás opinen, siempre sigues adelante con tus sueños, muchas gracias por haber llegado a mi vida y darle un giro de 180° y por todas esas peleas, que le ponen un tono divertido a esta vida.

A mis abuelos Alfonsina Vega † (Mamá Ponchita), Adrián Ortega † (Papá Adrián) y José Olivares † (Papá Pepe) por cuidarme a donde quiera que voy y por enseñarme lo exquisito de comer chocolate y lo delicioso del rompo; a Ma. Elena Lecona (Mamá Elenita) por ser una gran amiga y darme ánimo en todo momento, por aguantar mis "cariñitos" y por todo su amor.

A mis tíos José Olivares (futuro Doctor en Ciencias), Silvia Olivares y Jacqueline Olivares por que son mi fuente de inspiración, gracias por mostrarme directa o indirectamente otros mundos.

A mis primos Michelle (Monina) por contagiarme el amor por los bichos, a Miguel, a Jimena (Monina II) y a Pepito, por ser los primos más divertidos.

A Rodrigo (Monin) por creer en mí, por escucharme en los momentos difíciles y por ser mi hermano postizo.

A mis amigos incondicionales Alejandro Mendoza y Carlos Olvera por no dejarme caer nunca, por apoyarme y escucharme cuando más los necesite, por compartir todos esos momentos locos y divertidos, gracias por enseñarme lo bueno y lo malo de la vida.

A mis amigas Irene y Gaby por brindarme un poco o mucho de su tiempo, por estar conmigo en las buenas y en las malas y por todas esas pláticas interesantes. A mis amigos de la carrera Nanda, Whaleeha, Laura, Vania, Jaime y Harry por compartir conmigo las cervezas, las risas, el llanto, lo secretos, etc...

También de igual manera agradecer a Memo Salgado por abrirme las puertas de su laboratorio y mostrarme el mundo maravilloso de los parásitos, por aceptarme aun sabiendo que tenía el gran defecto del gusto por las aves. A Rafa Báez por ser mi maestro y un buen amigo, por los buenos consejos personales y académicos y por todo el apoyo. Agradezco especialmente al futuro Doctor en Ciencias Rogelio Aguilar (Conejito) por esos buenos comentarios a mi trabajo, por los juegos y las pláticas. A todos los chicos que trabajan en el laboratorio de Helminología, gracias por los comentarios, las charlas y las críticas: Andrés Martínez, Carlos Mendoza (Cuchumite), Guillermina Cabañas, Guillermo Jiménez (Memito) y Petra Sánchez. Al Dr. Gerardo Pérez Ponce de León por sus consejos y su ayuda invaluable. De igual manera al Dr. Rafael Lamothe Argumedo y a Noemí Chávez por sus valiosos comentarios a este trabajo. A los chicos de la Biblioteca que tanto tiempo me tuvieron que soportar Andrés, Gina, Miguel y José.

Y finalmente (y no por eso menos importante) a Carlos Mendoza (Cuchurrumi) por ser mi terapeuta, mi cuate y el mejor novio; gracias por caminar a mi lado, por CREER en mi y en mi trabajo, por todo tu apoyo, tu comprensión en todos los momentos difíciles, por compartir conmigo todas esas atrevidas aventuras, por ser mi cómplice en muchas locuras, por JAMÁS juzgarme y por quererme con tanta, tanta fuerza.

A TODOS USTEDES

GRACIAS.

ÍNDICE

Resumen

I. Introducción

I.1. Presentación 1

I.2. Antecedentes 3

I.3. Objetivos 5

II. Material y Método 6

III. Resultados 10

III.1. *Posthodiplostomum minimum* 20

III.2. *Contraecum rudolphii* 56

III.3. *Contraecum multipapillatum* 68

III.3.1 *Contraecum* sp. 82

IV. Conclusiones 91

V. Literatura 92

VI. Apéndices

VI.1. Biología de las especies de hospederos 102

VI. 2. Técnicas de fijación y tinción 106

RESUMEN.

Con el propósito de ampliar la información en el conocimiento de los helmintos de aves ictiófagas de México, se presentan los resultados del estudio de un tremátodo y dos nemátodos, recolectados de cuatro especies de aves: *Phalacrocorax brasilianus*, *Ardea alba*, *Egretta thula*, *Larus delawarensis* y en tres estados de la República, Michoacán, Jalisco y Veracruz.

En el presente estudio se abordó el estudio morfológico y determinación taxonómica específica del tremátodo *Posthodiplostomum minimum* (MacCallum, 1921) Dubois, 1936 y dos nemátodos del género *Contraecaeum*: *Contraecaeum rudolphii* (Rudolphi, 1809) Hartwich, 1964 y *Contraecaeum multipapillatum* (Von Drasche, 1882) Lucker, 1941.

El ciclo de vida de estas tres especies de helmintos incluye una etapa larvaria que se encuentra en peces dulceacuícolas. Estas etapas larvarias se han registrado entre los helmintos más frecuentes de peces dulceacuícolas de México, de forma tal que en este trabajo también se estudió la distribución geográfica actual de estas especies de helmintos.

En México, se ha registrado la presencia de estas tres especies de helmintos en aves y peces, de manera general los datos que proporcionamos en este estudio incluyen: dos nuevos registros de hospederos definitivos, así como un nuevo registro geográfico para el adulto de *Posthodiplostomum minimum*, adicionalmente se proporcionan datos de hospederos intermediarios para la metacercaria; un nuevo registro geográfico para *Contraecaeum multipapillatum* y dos nuevos registros geográficos para *Contraecaeum rudolphii*.

INTRODUCCIÓN

Presentación

Helmintos parásitos de aves.

El estudio de los helmintos parásitos de las aves ictiófagas, es de gran interés e importancia. Se ha documentado que éstos vertebrados poseen gran riqueza y diversidad de parásitos que se relaciona con su etología y fisiología (Kennedy *et al.* 1986; Poulin 1999).

Las aves ictiófagas se asocian a cuerpos de agua en donde se encuentran los organismos de los cuales se alimentan, principalmente peces (Rappole *et al.* 1983; Ehrlich *et al.* 1988; Howell y Webb 1995; AOU 1998; Burger y Gochfeld 1996; Martínez-Vilalta y Motis 1996; Orta 1996). Estos peces actúan como hospederos intermediarios de muchas especies de helmintos, por lo que son los focos de infección para las aves.

Las aves son vertebrados endotérmicos, que requieren de gran cantidad de alimento para poder realizar sus funciones metabólicas. Las aves migratorias se alimentan extensa e intensamente de una amplia variedad de organismos; el tipo de dieta, variada, es un factor que determina la diversidad y riqueza de los helmintos (Kennedy *et al.* 1986).

Las especies de aves migratorias poseen una gran vagilidad y tienen una amplia distribución geográfica; por lo que posiblemente actúan como puentes de conexión entre las masas continentales, favoreciendo la dispersión de las especies de helmintos que las parasitan.

Por otro lado, la vagilidad de los hospederos definitivos, contribuye a una mayor riqueza de especies parásitas, debido probablemente a que durante el transcurso de sus rutas de migración, las aves se alimentan de gran cantidad de presas, facilitando de ésta manera la obtención de nuevas especies de helmintos (Torres *et al.* 1983).

Otro de los factores que contribuye a la alta riqueza y diversidad de helmintos en las aves, es la complejidad y especialización a nivel del aparato digestivo. Los distintos

órganos y secciones del aparato digestivo proporcionan a los helmintos una gran variedad de microhábitats propicios para desarrollarse (Kennedy *et al.* 1986).

Helmintos parásitos de peces dulceacuícolas.

Entre las especies de helmintos parásitos de peces dulceacuícolas podemos distinguir helmintos adultos, que utilizan a los peces como hospederos definitivos y las formas larvianas de estos helmintos, que utilizan a los peces como hospederos intermediarios y maduran en otros vertebrados.

De éste último grupo de parásitos, los tremátodos y nemátodos forman un componente abundante en las comunidades de helmintos de peces dulceacuícolas (Pérez *et al.* 1992; Moravec *et al.* 1995; Salgado-Maldonado y Kennedy 1997; Scholz *et al.* 1997; Pérez *et al.* 2000; Salgado-Maldonado *et al.* 2001a, b).

Cerca del 50% de las especies pertenecientes a estos grupos han sido encontradas en estado larvario, evidenciando la importancia que tienen los peces como hospederos intermediarios en los ciclos de vida de estos parásitos (Moravec *et al.* 1995; Scholz *et al.* 1997).

La determinación taxonómica específica de las larvas de helmintos encontradas en los peces generalmente resulta difícil, debido principalmente al poco desarrollo de los órganos reproductores, estructuras en las que se basa la taxonomía.

Aún con estudios detallados, las larvas no ofrecen caracteres morfológicos que permitan distinguirlas. Por lo general se tienen que realizar infecciones experimentales para obtener gusanos adultos, con el fin de determinar genérica o específicamente a éstos organismos (Scholz *et al.* 1997).

Considerando lo anterior, en el presente trabajo se abordó el estudio morfológico y la determinación taxonómica de tres especies de helmintos recuperados de aves y peces, así como la recolección de datos sobre la distribución geográfica de estas especies en los cuerpos de agua de México, para conjuntar en un sólo trabajo la gran cantidad de datos publicados y hasta ahora dispersos, además de aportar nuevos datos sobre la distribución de estos helmintos.

ANTECEDENTES

El estudio sobre la helmintofauna de las aves ictiófagas de México, está conformado por registros aislados, realizados en distintas localidades de la República Mexicana, incluyendo 26 diferentes hospederos pertenecientes a 7 familias de aves (Caballero y Caballero 1935; Caballero y Caballero y Peregrina 1938; Bravo-Hollis 1939, 1947; Alencáster-Ybarra 1948¹; Caballero y Caballero 1948; Flores-Barroeta 1957; Caballero-Deloya 1960²; Salgado-Maldonado 1981; Caballero-Rodríguez 1982; Lamothe-Argumedo y Jaimes-Cruz 1982; Lamothe-Argumedo y Pérez 1986, 1989; Amaya-Huerta 1990³; Lamothe-Argumedo y Aguirre-Macedo 1991; Aguirre-Macedo y García-Magaña 1994; Ramos-Ramos 1994⁴; Vidal-Martínez *et al.* 1994; Ramos-Ramos 1995; Pérez 1995; Salgado-Maldonado *et al.* 1997; Scholz *et al.* 1997).

El registro helmintológico general para el grupo de las aves ictiófagas en México, comprende un total de 41 especies, de los cuales el 53% está representado por los tremátodos, el 36 % son nemátodos, el 8% céstodos y finalmente el 3 % son acantocéfalos.

En el presente trabajo se examinaron cuatro especies de aves: *Phalacrocorax brasilianus*, *Ardea alba*, *Egretta thula* y *Larus delawarensis*. Mundialmente existe el registro de 31 trabajos publicados acerca de los helmintos encontrados en estos cuatro hospederos.

Conforme a lo anterior, *Ardea alba* destaca por ser el hospedero mejor abordado con respecto a la taxonomía de los helmintos, con registros en Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, México, USA y Venezuela.

¹ Alencáster-Ybarra, G. 1948. *Estudio monográfico de nemátodos parásitos de las aves de México*. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México 148 pp.

² Caballero-Deloya, J. 1960. *Estudio monográfico de algunos nemátodos parásitos de vertebrados de México*. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México 111 pp.

³ Amaya-Huerta, D. 1990. *Estudio taxonómico de algunos tremátodos y nemátodos parásitos de aves de Teapa, Tabasco, México*. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México 110 pp.

⁴ Ramos-Ramos, P. *Composición de la comunidad de helmintos del tubo digestivo de tres especies de "Garzas" Ciconiformes: Ardeidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México*. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México 149 pp.

Entre los helmintos más comunes y frecuentes de las aves ictiófagas se encuentran los géneros *Posthodiplostomum* y *Contracaecum*, los cuales están ampliamente distribuidos en las aves de México. Estas especies se caracterizan por poseer una baja especificidad hospedatoria, tanto para los peces dulceacuícolas que actúan como hospederos intermediarios, como para las aves sus hospederos definitivos.

Por otro lado, el estudio acerca de la helmintofauna de peces, principalmente dulceacuícolas, está compuesto por distintas especies de hospederos, pertenecientes a diversas familias y órdenes, recolectados en varias localidades de México, abarcando principalmente el centro y sur de la República, incluyendo la Península de Yucatán, todos éstos trabajos, han sido referidos en distintos inventarios helmintológicos (Salgado-Maldonado *et al.* 2001a, 2001b).

Basados en la literatura y contrastando el número de estudios realizados entre las aves y los peces, es notorio la escasez de trabajos sobre la helmintofauna de aves ictiófagas. Es necesario seguir con dichos estudios en busca de un mayor conocimiento en ésta área.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ☞ Identificar taxonómicamente y redescubrir tres especies de helmintos parásitos en estado adulto, frecuentes de las aves ictiófagas *Phalacrocorax brasilianus*, *Ardea alba*, *Egretta thula* y *Larus delawarensis* y recolectados en tres Estados de la República Mexicana: Michoacán, Jalisco y Veracruz

OBJETIVOS PARTICULARES

- ☞ Describir la variabilidad morfológica intraespecífica de *Posthodiplostomum minimum* (MacCallum 1921) Dubois 1936 en fase adulta y de metacercaria.
- ☞ Describir la distribución geográfica de *Posthodiplostomum minimum* en fase adulta y de metacercaria, a partir de los registros publicados en peces y aves.
- ☞ Describir los caracteres que diferencian a 2 especies del género *Contraecaecum* registradas en México: *Contraecaecum multipapillatum* (Von Drasche, 1882) Lucker, 1941 y *Contraecaecum rudolphi* (Rudolphi, 1809) Hartwich, 1964.
- ☞ Describir la distribución geográfica de éstos dos nemátodos en estado adulto, y la distribución de las larvas en la República Mexicana.

MATERIAL Y MÉTODO

AVES

Examinamos un total de 100 ejemplares de aves, 31 *Ardea alba*, 65 *Egretta thula* y cuatro *Larus delawarensis*, recolectadas de diciembre del 2001 a febrero del 2002, en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán (19° 42' - 19° 32' N; 101° 32' - 101° 42' W). Adicionalmente se integran datos a partir del estudio del material obtenido de un *Phalacrocorax brasilianus*, recolectado en Salinas de Careyes, Jalisco (19° 30' - 19° 33' N; 105° 00' - 105° 04' W) en enero de 1995, y de tres *P. brasilianus*, recolectados en Tlacotalpan, Veracruz (18° 37' N; 95° 40' W) en septiembre del 2000.

A cada ave se le practicó un examen helmintológico, particularmente del aparato digestivo que incluyó la revisión del estómago, intestino y cloaca.

Los distintos órganos internos fueron separados y colocados en solución salina al 0.75 %, fueron desgarrados con la ayuda de agujas de disección bajo el microscopio estereoscópico en busca de parásitos, los cuales se encontraban en la mucosa intestinal o entre los tejidos.

Los helmintos fueron recolectados con la ayuda de pinceles, para evitar romperlos y se colocaron dentro de cajas Petri con solución salina al 0.75%.

PECES

Para el estudio morfológico y distribución geográfica de las metacercarias de *Posthodiplostomum minimum*, usamos datos del examen helmintológico de ejemplares recolectados de 15 especies de peces dulceacuícolas, pertenecientes a 5 familias: *Allophorus robustus*, *Goodea atripinnis*, *Ilyodon furcidens* y *Xenotoca variata* (Goodeidae), *Cichlasoma labridens*, *C. nigrofasciatum* (Cichlidae), *Chirostoma humboldtianum*, *C. riojai* (Atherinidae), *Gambusia vittata* (Poeciliidae), *Hybopsis boucardi* (Cyprinidae), *Heterandria bimaculata* (Poeciliidae), *Poecilia catemaconis*, *P. mexicana*, *P. sphenops* (Poeciliidae), y *Yuriria alta* (Cyprinidae).

Los peces fueron capturados en distintas fechas, en 16 localidades: **Estado de México**. 1. Ignacio Ramírez (19° 27' N; 99° 46' W), 2. Villa Victoria (19° 26' 28" N; 100° 4' 33" W); **Guanajuato**, 3. Ignacio Allende (20° 55' N; 100° 45' W), Los

Galvanes (20° 38' 59" N; 100° 43' 0" W); **Hidalgo**, 4. Río San Pedro (20° 00' N; 98° 50' W), 5. Río Venados (20° 30' 52" N; 98° 42' 55" W); **Jalisco**, 6. El Chacalito⁵, 7. El Grullo (25° 58' N; 98° 37' W), 8. Manantlán (19° 34' N; 104° 16' W); **Michoacán**, 9. Lago de Pátzcuaro (19° 42' N; 101° 32' W); **Morelos**, 10. Amacuzac (18° 34' N; 99° 20' W), 11. Huajintlán (18° 36' N; 99° 25' W), 12. Santiago Xochicalco⁵, 13. Las Planchas (18° 49' 03" N; 99° 30' 14" W); **San Luis Potosí**, 14. El Carpintero (22° 43' N; 100° 57' W), 15. La Planta (21° 56' 28" N; 99° 58' 45" W); **Veracruz**, 16. Catemaco (18° 25' N; 95° 7' W). Los datos y detalles de colecta, han sido publicados por Salgado-Maldonado *et al.* (2001a, 2001b).

A cada uno de los peces se les practicó un examen helmintológico general. En el examen externo se revisó la superficie del cuerpo, aletas y ojos. El examen interno incluyó la revisión de la cavidad del cuerpo y mesenterios; el intestino se examinó por desgarramiento del tejido, y las gónadas, hígado, musculatura y riñón fueron comprimidos entre dos vidrios para su revisión.

Los órganos internos fueron separados y colocados en solución salina al 0.75 %, fueron desgarrados con la ayuda de agujas de disección bajo el microscopio estereoscópico en busca de parásitos, los cuales se hallaban enquistados en diferentes órganos.

Las metacercarias y las larvas de nemátodos, se desenquistaron pinchando y desgarrando el quiste con ayuda de agujas de disección, para liberar a los gusanos y posteriormente fijarlos. Ya desenquistados se manipularon con ayuda de pinceles, para evitar romperlos y se colocaron dentro de cajas Petri con solución salina al 0.75%.

El método de fijación, dependiendo del grupo de helmintos parásitos, se describe a continuación:

TREMÁTODOS

Empleamos 2 métodos de fijación:

Algunos organismos se colocaron en un porta objetos con una gota de solución salina, posteriormente se aplanaron ligeramente con un cubre objetos, y por capilaridad se introdujo el fijador (líquido de Bouin). Después de 24 hrs se desmontaron y se

⁵ Sin Georeferencia.

lavarlos con alcohol al 70%, depositándolos dentro de frascos pequeños con alcohol al 70% para su conservación y su posterior estudio.

Otros organismos se colocaron en cajas Petri con la mínima cantidad de solución salina y se les agregó formol al 4% caliente y se depositaron dentro de frascos pequeños con formol al 4%.

NEMÁTODOS

Se colocaron dentro de cajas Petri con la mínima cantidad de solución salina y fueron fijados con formol salino a 4% caliente para lograr que se extendieran y con ello facilitar la observación de las estructuras internas, posteriormente se mantuvieron en frascos con formol salino al 4%.

Todos los helmintos fueron colocados dentro de frascos (viales), e identificados con un rótulo, indicando el número del hospedero, la especie de hospedero, la localidad, la fecha de recolecta, el número de helmintos, la clase taxonómica a la que pertenece el helminto y el hábitat en donde fue recolectado.

Ya en el laboratorio, los tremátodos y nemátodos fueron cambiados del formol a alcohol al 70%, para su conservación.

Para llevar a cabo el estudio taxonómico de los organismos, se procedió a la tinción y montaje en preparaciones permanentes en el caso de los tremátodos y preparaciones semipermanentes en el caso de los nemátodos.

Los tremátodos fueron teñidos siguiendo las técnicas utilizadas en el trabajo helmintológico, utilizando como colorantes la Hematoxilina de Delafield, el Paracarmín de Mayer y Tricrómica de Gomori (Lamothe-Argumedo 1997). En el apéndice II se anotan con detalle los formularios y técnicas utilizadas en cada colorante.

Para el caso de los nemátodos, fue necesario realizar preparaciones temporales, colocándolos entre porta y cubreobjetos sobre una plancha con temperatura regulada y añadiéndoles glicerina a distintas concentraciones (1:20, 1:10, 1:5 y 1:2), hasta lograr el aclaramiento y hacer evidentes las estructuras internas (Moravec 1998).

En algunos nemátodos adultos fue necesario efectuar cortes a nivel de la región más posterior del cuerpo para poder observar el número y distribución de las papilas postanales.

Teniendo el material procesado y montado, se realizó el estudio morfométrico, el cual incluyó la medición de los organismos con la ayuda de un ocular calibrado milimétricamente y con un analizador de imágenes Zeiss 3.0.

Los dibujos fueron realizados con ayuda de la cámara clara; todas las medidas que se mencionan en las descripciones y en las tablas comparativas, están dadas en milímetros, señalando el intervalo de mínimo y máximo y el promedio entre paréntesis.

La determinación taxonómica a nivel de género, se basó en las obras de Yamaguti (1971), Schell (1985) y Moravec (1998); y para la determinación específica se llevó a cabo la comparación de nuestros ejemplares con las descripciones registradas previamente en la literatura.

Para la obtención de los registros geográficos de las especies de helmintos analizadas en el presente estudio, se consultaron las siguientes bases de datos: Biological Abstracts, CAB Abstracts, Current Contents y Helminthological Abstracts.

Los nombres científicos de los hospederos se consultaron en las páginas electrónicas de FishBase para el caso de los peces (www.fishbase.org) y American Ornithologists' Union para las aves (www.aou.org).

Finalmente para inferir la distribución geográfica de las tres especies de helmintos en fase adulta y larvaria, se procedió a colocar dentro de mapas los registros exactos de cada localidad, con ayuda del programa ArcView 3.1.

RESULTADOS

Durante el periodo de Diciembre del 2001 a Febrero del 2002, se realizaron varias recolectas de aves ictiófagas en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán, como parte del estudio de la helmintofauna de animales silvestres en cuerpos de agua epicontinentales de México.

En la Tabla 1 se presentan los registros de 21 trabajos sobre la helmintofauna de las aves ictiófagas de México, anotando el hospedero, el helminto, la localidad y la referencia.

De acuerdo con la Tabla 1, de las 20 especies de aves examinadas, la mayoría de hospederos registrados pertenecen a la familia Ardeidae.

En este estudio se examinaron cuatro especies de aves ictiófagas, pertenecientes a tres familias; adicionando los registros de 15 especies de peces de cinco familias.

En la Tabla 2 se presentan los registros mundiales existentes en 31 trabajos publicados a la fecha, acerca de los helmintos encontrados en las aves analizadas.

En el apéndice I se detalla la biología de las aves estudiadas en el presente trabajo y su distribución geográfica.

Con base en el material recolectado, presentamos a continuación el estudio taxonómico y datos de la distribución geográfica de tres especies de helmintos: *Posthodiplostomum minimum* (MacCallum 1921) Dubois 1936, *Contraecum multipapillatum* (Von Drasche, 1882) Lucker, 1941 y *Contraecum rudolphi* (Rudolphi, 1809) Hartwich, 1964 en estado adulto y larvario.

Los ciclos de vida de estas especies de helmintos son similares en el sentido de que los gusanos adultos se encuentran en aves ictiófagas, en tanto que las larvas parasitan a peces dulceacuícolas.

De hecho, las larvas de nemátodos del género *Contraecum*, tanto como las metacercarias de *Posthodiplostomum minimum*, se encuentran entre los parásitos más frecuentes, abundantes y ampliamente distribuidos en los peces dulceacuícolas de México (Salgado-Maldonado y Kennedy 1997; Salgado-Maldonado *et al.* 2001a, b; Aguilar-Aguilar *et al.* 2003 (en prensa).

Tabla 1. Registro helmintológico de las aves ictiófagas de México.

Familia	Hospedero	Helminto	Referencia
		NEMATODA	
Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	<i>Contracaecum bancrofti</i>	Alencáster-Ybarra 1948 ¹
		<i>C. microcephalum</i>	Caballero y Caballero y Peregrina 1938
	<i>P. occidentalis</i>	NEMATODA	
		<i>Contracaecum mexicanum</i>	Flores-Barroeta 1957
		<i>Physaloptera (Physaloptera) mexillans</i>	Flores-Barroeta 1957
		TREMATODA	
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax penicillatum</i>	<i>Clinostomum intermediale</i>	Bravo-Hollis 1947 Lamothe-Argumedo y Jaimes-Cruz 1982
		NEMATODA	
		<i>Contracaecum spiculigerum</i>	Caballero-Deloya 1960 ²
		TREMATODA	
	<i>P. brasilianus</i>	<i>Diplostomum (A.) compactum</i>	Ramos-Ramos 1995
		<i>Drepanocephalus mexicanus</i>	Lamothe-Argumedo y Pérez 1989
		<i>D. olivaceus</i>	Ramos-Ramos 1995
		<i>Echinochasmus zubedakhaname</i>	Lamothe-Argumedo y Aguirre-Macedo 1991
		<i>Ribeiroia ondatrae</i>	Ramos-Ramos 1995
		NEMATODA	
		<i>Contracaecum multipapillatum</i>	Amaya-Huerta 1990 ³ Vidal-Martínez <i>et al.</i> 1994
		<i>C. rudolphi</i>	Caballero y Caballero 1948 Amaya-Huerta 1990 ³

Continuación.

Familia	Hospedero	Helminto	Referencia
			Presente trabajo
		<i>Syncuaria squamata</i>	Amaya-Huerta 1990 ³
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	NEMATODA <i>Contraecaecum caballeroi</i>	Bravo-Hollis 1939
Ardeidae	<i>Botaurus sp.</i>	TREMATODA <i>Clinostomum complanatum</i>	Ramos-Ramos 1995
	<i>Ardea herodias</i>	TREMATODA <i>Clinostomum heluans</i>	Bravo-Hollis 1947 Lamothe-Argumedo y Jaimes-Cruz 1982
	<i>A. alba</i>	TREMATODA <i>Amphimerus interruptus</i>	Ramos-Ramos 1995
		<i>Ascocotyle (Ascocotyle) leighi</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴
		<i>A. (A.) nunezae</i>	Scholz <i>et al.</i> 1997
		<i>A. (A.) tenuicollis</i>	Aguirre-Macedo y García-Magaña 1994 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Scholz <i>et al.</i> 1997
		<i>A. (Phagicola) diminuta</i>	Scholz <i>et al.</i> 1997
		<i>A. (P.) nana</i>	Aguirre-Macedo y García-Magaña 1994 Scholz <i>et al.</i> 1997
		<i>A. (L.) megaloccephala</i>	Scholz <i>et al.</i> 1997
		<i>Apharyngostrigea multiovata</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴
		<i>Cladocystis trifolium</i>	Ramos-Ramos 1995

Continuación.

Familia	Hospedero	Helminto	Referencia
		<i>Clinostomum complanatum</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴ Ramos-Ramos 1995
		<i>Posthodiplostomum minimum</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴ Pérez 1995 Presente trabajo
		CESTODA	
		<i>Dilepididae</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴
		NEMATODA	
		<i>Contracecum multipapillatum</i>	Vidal-Martínez <i>et al.</i> 1994 Presente trabajo
		<i>C. rudolphii</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴ Presente trabajo
		<i>Desmidocercella (Desmidocercella) numidica</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴
		ACANTOCEPHALA	
		<i>Arhythmorhynchus brevis</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴
		TREMATODA	
	<i>Egretta thula</i>	<i>Apharyngostrigea multiovata</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴
		<i>Clinostomum complanatum</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴ Ramos-Ramos 1995
		<i>Posthodiplostomum minimum</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴ Presente trabajo
		CESTODA	
		<i>Dendroterina botauri</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴
		NEMATODA	
		<i>Baruscapillaria obsignata</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴
		<i>Contracecum rudolphii</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴

Continuación.			
Familia	Hospedero	Helminto	Referencia
		<i>Synhimantus (Synhimantus) canadensis</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴
		ACANTOCEPHALA	
		<i>Arhythmorhynchus brevis</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴
		TREMATODA	
	<i>E. caerulea</i>	<i>Probolocoryphe glandulosa</i>	Lamothe-Argumedo y Jaimes-Cruz 1982
		TREMATODA	
	<i>Butorides virescens</i>	<i>Clinostomum attenuatum</i>	Lamothe-Argumedo y Jaimes-Cruz 1982
		TREMATODA	
	<i>B. striatus</i>	<i>Phagicola angrense</i>	Amaya-Huerta 1990 ³
		TREMATODA	
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	<i>Ascocotyle (P.) angrense</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴
		<i>Apharyngostrigea multiovata</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴
		<i>Posthodiplostomum minimum</i>	Lamothe-Argumedo y Jaimes-Cruz 1982 Ramos-Ramos 1994 ⁴
		CESTODA	
		<i>Ophyovalipora nycticoracis</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴
		NEMATODA	
		<i>Contraecaecum microcephalum</i>	Caballero y Caballero y Peregrina 1938 Alencáster-Ybarra 1948 ¹
		<i>Contraecaecum multipapillatum</i>	Amaya-Huerta 1990 ³
		<i>C. rudolphii</i>	Amaya-Huerta 1990 ³ Ramos-Ramos 1994 ⁴

Continuación.

Familia	Hospedero	Helminto	Referencia
		<i>Desmidocerella (D.) numidica</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴
		<i>Synhimantus (S.) canadensis</i>	Ramos-Ramos 1994 ⁴
		ACANTHOCEPHALA	
		<i>Arhythmorhynchus brevis</i>	Salgado-Maldonado 1981 Ramos-Ramos 1994 ⁴
		NEMATODA	
	<i>Cochlearius cochlearius</i>	<i>Contraecum hoffmanni</i>	Caballero y Caballero 1935 Caballero-Deloya 1960 ²
Jacaniidae		TREMATODA	
	<i>Jacana spinosa</i>	<i>Leucochloridum (Leucochloridum) variae</i>	Amaya-Huerta 1990 ³
		<i>Cyclocoelum (Cyclocoelum) mutabile</i>	Lamothe-Argumedo y Jaimes-Cruz 1982
Laridae		TREMATODA	
	<i>Larus delawarensis</i>	<i>Posthodiplostomum minimum</i>	Presente trabajo
Alcedinidae		NEMATODA	
	<i>Ceryle torquata</i>	<i>Monopetalonema alcedinis</i>	Alencáster-Ybarra 1948 ¹ Caballero y Caballero y Peregrina 1938
	<i>C. alcyon</i>	NEMATODA <i>Monopetalonema alcedinis</i>	Caballero-Rodríguez 1982
	<i>Chloroceryle amazona</i>	TREMATODA <i>Amphimerus interruptus</i>	Amaya-Huerta 1990 ³
		NEMATODA <i>Monopetalonema alcedinis</i>	Caballero-Rodríguez 1982
	<i>C. aenea</i>	NEMATODA <i>Monopetalonema alcedinis</i>	Caballero-Rodríguez 1982

Tabla 2. Registro helmintológico actual de las aves estudiadas en el presente estudio.

Orden	Familia	Hospedero	Helminto	Distribución Geográfica	Referencia			
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	TREMATODA					
			<i>Diplostomum (A.) compactum</i>	Venezuela México	Ostrowski de Nufiez 1982 Ramos-Ramos 1995			
			<i>Drepanocephalus mexicanus</i>	México	Lamothe-Argumedo y Pérez 1989			
			<i>D. olivaceus</i>	Venezuela México	Nasir y Marval 1988 Ramos-Ramos 1995			
			<i>D. parvicephalus</i>	Colombia	Lamothe-Argumedo y Jaimes-Cruz 1982			
			<i>Hysteromorpha compacta</i>	Venezuela	Lamothe-Argumedo y Jaimes-Cruz 1982			
			TREMATODA					
			<i>Pholeter enterouterus</i>	Venezuela	Fischthal y Nasir 1974			
			<i>Ribeiroia ondatrae</i>	México	Ramos-Ramos 1995			
			<i>Neodiplostomum obesum</i>	Venezuela	Fischthal y Nasir 1974			
			NEMATODA					
			<i>Contraecacum rudolphi</i>	Chile Uruguay	Torres <i>et al.</i> 1991 Hartwich 1964			
			<i>Contraecacum multipapillatum</i>	México	Vidal-Martínez <i>et al.</i> 1994			
			Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	TREMATODA		
						<i>Amphimerus interruptus</i>	México	Ramos-Ramos 1995
<i>Ascocotyle chandleri</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999						
<i>A. (A.) tenuicollis</i>	México	Scholtz <i>et al.</i> 1997						
<i>A. (A.) nunezae</i>	México	Scholtz <i>et al.</i> 1997						
<i>A. (P.) angrense</i>	Argentina USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999 Sepúlveda <i>et al.</i> 1999						
<i>A. (P.) nana</i>	México USA	Scholtz <i>et al.</i> 1997 Sepúlveda <i>et al.</i> 1999						
<i>A. (P.) diminuta</i>	México	Scholtz <i>et al.</i> 1997						
<i>A. gemina</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999						
<i>A. (P.) longe</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999						
<i>A. mcintoshii</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999						
<i>A. (L.) megalocephala</i>	México	Scholtz <i>et al.</i> 1997						
<i>Ascocotyle sp.</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999						

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Helminto	Distribución Geográfica	Referencia
			<i>Apharyngostriges (A.) brasiliensis</i>	Venezuela Argentina	Lamothe-Argumedo y Jaimes-Cruz 1982 Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>A. cornu</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>A. pipientis</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Cleidocystis trifolium</i>	México	Ramos-Ramos 1995
			<i>Clinostomum complanatum</i>	Colombia México	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999 Ramos-Ramos 1995
			<i>C. attenuatum</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>C. dentricatum</i>	Venezuela	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>C. heluensis</i>	Cuba Venezuela	Lamothe-Argumedo y Jaimes-Cruz 1982 Lamothe-Argumedo y Jaimes-Cruz 1982
			<i>Diastella diasi</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Diplostomum ardeae</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Echinochasmus dietzevi</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Ignacia venusta</i>	Brasil USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999 Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Microperiphium facetum</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Mesocritis denticulatus</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Phliophthalmus lacrymosus</i>	Brasil	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Pholeter anterouterus</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Posthodiplostomum minimum</i>	México	Pérez 1995
			<i>P. nanum</i>	Argentina	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>P. boydii</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>P. opisthocyca</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Posthodiplostomum</i> sp.	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Ribeiroia ondstree</i>	Brasil USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999 Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Renicola</i> sp.	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Velipora</i> sp.	Cuba	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Helminto	Distribución Geográfica	Referencia
CESTODA					
			<i>Cyclostera ibisae</i>	Cuba USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999 Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Glossocercus caribeensis</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Dendroterina ardese</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
NEMATODA					
			<i>Acuaría multispinosa</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Avioserpens denticolophasma</i>	Norte América	Caballero-Rodríguez 1982
			<i>A. gakiardi</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Capillaria herodiae</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Chendleronema longicollata</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Contraecaeum multipapillatum</i>	México USA Argentina	Vidal-Martínez <i>et al.</i> 1994 Sepúlveda <i>et al.</i> 1999 Navone <i>et al.</i> 2000
NEMATODA					
			<i>C. microcephalum</i>	Brasil	Vicente <i>et al.</i> 1995
			<i>Contraecaeum</i> sp.	Brasil	Vicente <i>et al.</i> 1995
			<i>Cosmocephalus obvelatus</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Desmidocerca numidica</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Desportesius invaginatus</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>D. trianuchae</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Eustrongylides ignotus</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Eustrongylides</i> sp.	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Parrocaecum veticulatum</i>	Brasil	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Tetrameres</i> sp.	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
ACANTHOCEPHALA					
			<i>Polymorphus brevis</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999
			<i>Arthymorhynchus pumilirostris</i>	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Helminto	Distribución Geográfica	Referencia
		<i>Egretta thula</i>	TREMATODA		
			<i>Apharyngostrigea simplex</i>	Argentina	Ostrowski de Nuñez 1989
			<i>A. (A.) multiovata</i>	Cuba	Lamothe-Argumedo y Jaimes-Cruz 1982
			<i>Ascocotyle (P.) diminuta</i>	Argentina	Ostrowski de Nuñez 1993
			<i>Clinostomum complanatum</i>	México	Ramos-Ramos 1995
			<i>Posthodiplostomum minimum</i>	México	Lamothe-Argumero y Pérez 1986
			CESTODA		
			<i>Velipara sp.</i>	Cuba	Bohumil y Josef 1971
			NEMATODA		
			<i>Contracaecum microcephalum</i>	Brasil	Vicente <i>et al.</i> 1995
			<i>C. plagiaticium</i>	Brasil	Vicente <i>et al.</i> 1995
			<i>Contracaecum sp.</i>	Brasil	Vicente <i>et al.</i> 1995
			<i>Desportesius invaginatus</i>	Brasil	Vicente <i>et al.</i> 1995
			<i>Eustrongylides ignotus</i>	USA	Wiese <i>et al.</i> 1977
			<i>Parrocaecum sp.</i>	Brasil	Vicente <i>et al.</i> 1995
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	TREMATODA		
			<i>Diplostomum spathaceum</i>	USA	Palmeri <i>et al.</i> 1976
			<i>Posthodiplostomum minimum</i>	USA	Palmieri 1973
			NEMATODA		
			<i>Cosmocephalus obvelatus</i>	Canadá	Anderson y Wong 1981

Phylum Platyhelminthes

Clase Trematoda

Orden Strigiformes

Familia Diplostomatidae

***POSTHODIPLOSTOMUM MINIMUM* (MacCallum, 1921) Dubois, 1936**

ADULTO

(Figura 1)

La descripción que se presenta a continuación se basó en 10 ejemplares recolectados del intestino de *Ardea alba*, provenientes del Lago de Pátzcuaro, Michoacán.

Tremátodos con márgenes laterales curvados ventralmente, cuerpo dividido en dos regiones bien definidas: anterior foliácea y robusta, de mayor tamaño que la región posterior; esta última es ovoidal y se origina de la superficie dorsal de la región anterior y queda separada de ésta por una constricción transversal. Miden de longitud total 0.714-0.886 de largo por 0.282-0.405 de anchura máxima.

La ventosa oral es pequeña situada en el extremo anterior del cuerpo, mide 0.031-0.047 de largo por 0.028-0.038 de ancho. El acetábulo se localiza en el último tercio de la parte anterior, pequeño y sólo un poco mayor que la ventosa oral, su abertura es transversal, mide 0.037-0.052 de largo por 0.039-0.052 de ancho. La relación entre ventosas es 1:1.11 (promedio). El órgano tribocítico es esférico, se encuentra hacia la base del segmento anterior del cuerpo, junto al acetábulo, es dos veces más grande que el acetábulo, mide 0.067-0.101 de largo por 0.102-0.143 de ancho. Bajo el órgano tribocítico formando parte del segmento posterior del cuerpo se observan un par de glándulas proteolíticas grandes, y bien definidas.

La boca se encuentra en la ventosa oral. La faringe es musculosa, alargada y similar en tamaño a la ventosa oral, mide 0.042-0.030 de largo por 0.020-0.025 de ancho. Presentan un esófago corto el cual se divide por encima del acetábulo en dos para dar lugar a los ciegos intestinales, que corren paralelos al eje principal del cuerpo, y se extienden muy próximos al borde del extremo de la región posterior.

Los órganos reproductores ocupan casi totalmente la región posterior del cuerpo. El aparato reproductor masculino está constituido por un par de testículos grandes, asimétricos y dispuestos uno detrás del otro. El testículo anterior es ovoidal, mide

0.060–0.096 de largo por 0.057–0.104 de ancho. El testículo posterior es alargado transversalmente, reniforme, cóncavo hacia su parte anterior y en algunos casos se observa bilobulado, mide 0.061–0.097 de largo por 0.107–0.160 de ancho. La vesícula seminal se encuentra por debajo del testículo posterior, su forma varía de esférica a alargada transversalmente. La bolsa copulatríz es evaginable, muy notoria en todos los ejemplares, situada en el extremo posterior del cuerpo. El poro genital es terminal en el extremo posterior del cuerpo.

El aparato reproductor femenino consta de un ovario esférico situado lateralmente al testículo anterior, mide 0.035–0.068 de largo por 0.035–0.052 de ancho.

Los organismos examinados no presentaron huevos, eran maduros pero no grávidos.

Hospederos: *Ardea alba*, *Egretta thula* (Ciconiiformes: Ardeidae), *Larus delawarensis*
(Charadriiformes: Laridae)

Localidad: Lago de Pátzcuaro, Michoacán

Hábitat: Intestino.

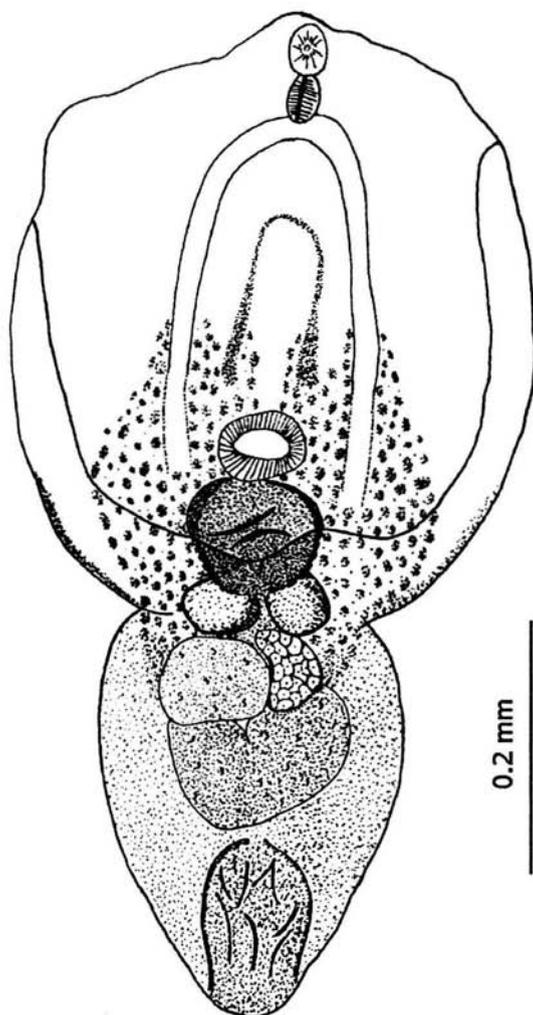


Figura 1. Vista ventral del Adulto de *Posthodiplostomum minimum*
(MacCallum, 1921) Dubois, 1936.

VARIACIÓN MORFOLÓGICA DEL ADULTO DE *Posthodiplostomum minimum*.

Los organismos que se recolectaron de una misma especie de ave no presentan variaciones morfológicas evidentes entre sí. Presentan la misma forma y tamaño del cuerpo, en los órganos de fijación y en los órganos reproductores, excepto en la localización del ovario, que puede ser pretesticular, intertesticular, a la derecha o a la izquierda del testículo anterior o incluso presentarse en posición intertesticular.

Las variaciones más marcadas observadas se registraron en ejemplares que parasitan a distintas especies de hospederos. Los caracteres más variables son la forma y tamaño del cuerpo, el tamaño y forma de las ventosas y la localización del ovario.

La forma del cuerpo en general de cualquier ejemplar de *P. minimum* se encuentra dividido en dos regiones bien definidas: una anterior y una posterior. Las diferencias radican en el alargamiento del primer tercio del cuerpo de los ejemplares colectados en *Egretta thula*. En *Ardea alba*, los organismos presentan la forma típica del cuerpo de *P. minimum*, la región anterior es robusta y foliácea y la región posterior es ovoide y de menor tamaño. Los organismos recolectados de *Larus delawarensis*, la división del cuerpo es poco notoria y las dos regiones son casi del mismo tamaño (Figura 2).

El tamaño de los organismos varía con el tipo de hospedero que parasitan. En *Larus delawarensis* se presentaron los helmintos más grandes y los ejemplares de menor tamaño se recolectaron en *A. alba*.

El acetábulo en todos los ejemplares es ligeramente de mayor tamaño que la ventosa oral, es esférico en *E. thula* y *A. alba* y elíptico en *L. delawarensis*. En todos los ejemplares el órgano tribocítico es 2 a 3 veces más grande que el acetábulo y puede observarse elíptico a esférico en *E. thula*, elíptico en *A. alba* y esférico en *L. delawarensis* (Figura 2).

La disposición de los órganos reproductores es constante, entre los ejemplares estudiados. Los testículos son asimétricos, bien definidos y se encuentran uno detrás del otro. El testículo anterior es de forma esférica y el testículo posterior está alargado transversalmente, es reniforme, aunque en ocasiones presenta una forma cóncava, lo

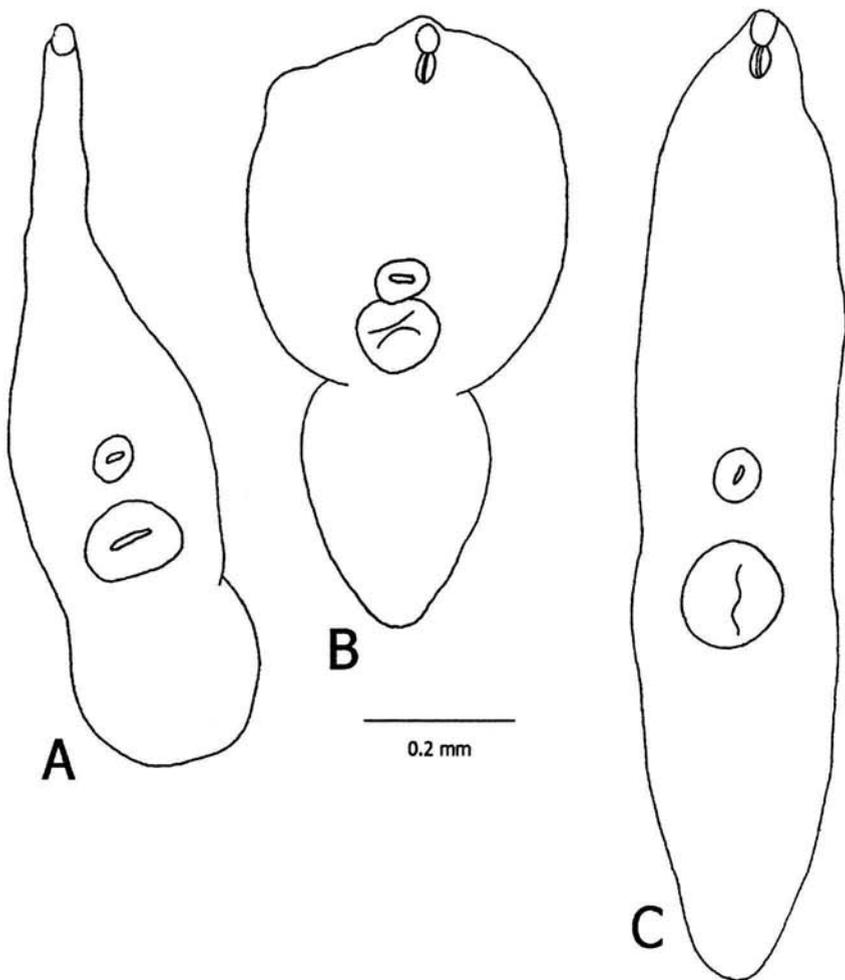


Figura 2. Variación morfológica en cuanto al tamaño del cuerpo del adulto de *Posthodiplostomum minimum*. A. Ejemplar de *E. thula*, B. Ejemplar de *A. alba*, C. Ejemplar de *L. delawarensis*.

cual hace que presente una apariencia bilobulada. El ovario presenta la mayor variación en cuanto a su localización, puede localizarse anterior, pretesticular o lateral (a la derecha o a la izquierda) del testículo anterior, incluso adopta una posición intertesticular en el caso de los organismos recolectados de *L. delawarensis* (Figura 3).

Las glándulas vitelógenas se encuentran muy concentradas en el área que comprende de la región acetabular, comienzan por arriba del acetábulo y puede variar su distribución hacia la región posterior, ya sea a nivel de la mitad del testículo anterior, hacia la mitad del testículo posterior o incluso hasta el extremo posterior del cuerpo.

Los huevos sólo se pudieron observar en los organismos de *Egretta thula* y *Larus delawarensis*, son relativamente grandes, muy evidentes y varían en número de 1 a 7 en los ejemplares examinados.

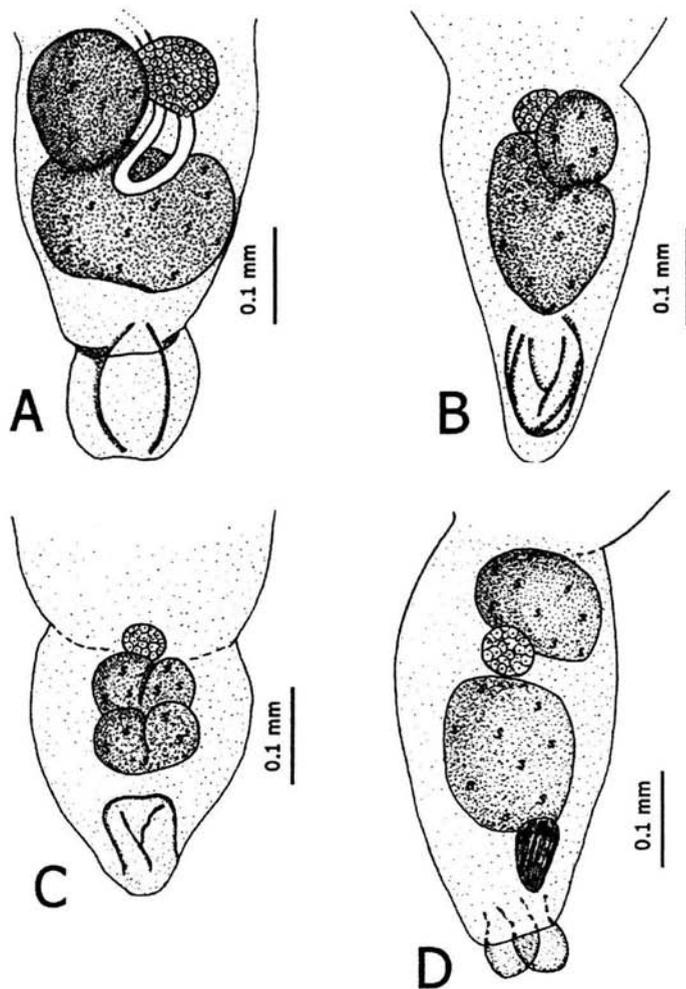


Figura 3. A-D. Variación en la posición del ovario con respecto al testículo anterior (10x).
 A. a la derecha en *E. thula*, B. a la izquierda en *A. alba*, C. pretesticular en *A. alba*,
 D. intertesticular en *L. delawarensis*.

CARACTERIZACIÓN DE LA METACERCARIA

(Figura 4)

La descripción que presentamos se basó en 10 ejemplares enquistados en el hígado de *Xenotoca variata*, colectados en Los Galvanes, Guanajuato.

El cuerpo está dividido en dos regiones bien definidas. La región anterior es foliácea, más grande que la región posterior que es ovoide. En la región posterior sólo se presentan los esbozos de los órganos reproductores: testículos, ovario y la bolsa copulatríz.

La ventosa oral es pequeña de forma casi esférica se encuentra en una invaginación en forma de pliegue de la región anterior que forma un surco, o puede ser terminal.

El acetábulo, se localiza en el segundo tercio de la región anterior, por arriba del órgano tribocítico, tiene forma esférica.

El órgano tribocítico es conspicuo, se encuentra en el último tercio de la región anterior, cerca de la división del cuerpo, es dos veces más grande que el acetábulo, y presenta una forma ovoide. Asociadas al borde posterior del órgano tribocítico se encuentran un par de glándulas proteolíticas en formación.

La boca se localiza en la ventosa oral. La faringe es pequeña y varía de esférica a ovoide. El esófago es corto y se bifurca por encima del acetábulo dando lugar a un par de ciegos intestinales, los cuales corren paralelos dorsalmente al eje principal del cuerpo, y terminan en el segmento posterior, muy cerca de la bolsa copulatríz.

Los órganos reproductores se observan poco desarrollados, sin embargo se logran distinguir los esbozos de los testículos que se encuentran dispuestos uno detrás del otro, el testículo anterior tiene una apariencia esférica y el testículo posterior presenta una apariencia de "V" y presentan además una bolsa copulatríz la cual está invaginada. El ovario se presenta indistintamente a la derecha o a la izquierda del testículo anterior.

Hospedero: *Xenotoca variata* (Cyprinodontiformes: Goodeidae), *Poecilia catemacensis*,
Poecilia mexicana y *Gambusia vittata* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae).

Localidad: Los Galvanes, Guanajuato; Catemaco, Veracruz; Río Venados, Hidalgo.

Hábitat: Mesenterio e Hígado.

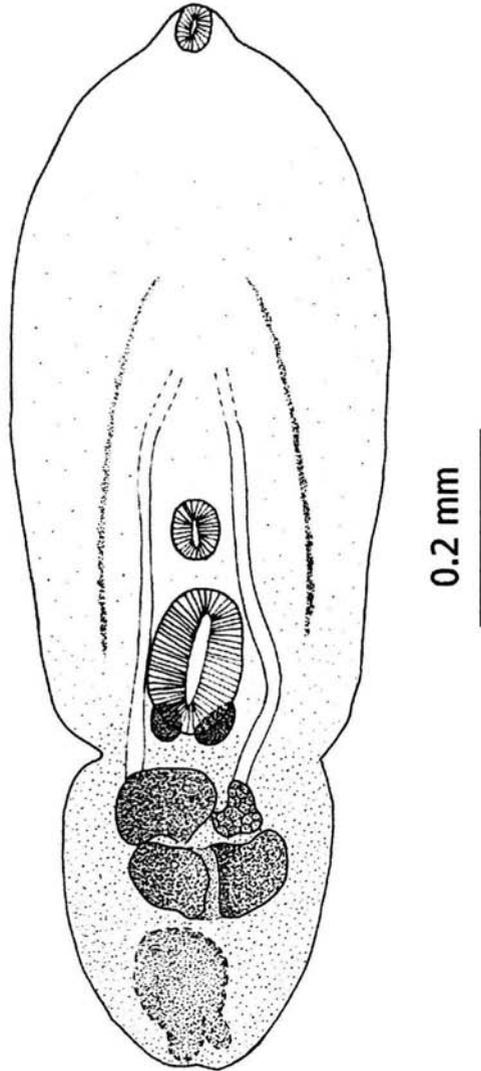


Figura 4. Vista ventral de la metacercaria desenquistada de *Posthodiplostomum minimum* (10x).

VARIACIÓN MORFOLÓGICA DE LA METACERCARIA DE *Posthodiplostomum minimum*

Los organismos que se recolectaron en distintos peces, presentan variaciones en cuanto al tamaño del cuerpo, la disposición de la ventosa oral, la forma del órgano tribocítico y la localización del primordio del ovario.

Se compararon los ejemplares recolectados de *Poecilia catemacensis*, *Poecilia mexicana*, *Xenotoca variata* y *Gambusia vittata*.

Se observaron diferencias en cuanto al tamaño del cuerpo, los ejemplares de mayores tallas son los de *P. catemacensis* (Figura 5).

La ventosa oral puede presentarse terminal en *P. catemacensis*, *X. variata* y *G. vittata*. Pero se observó dentro de un pliegue en la región más anterior del cuerpo, en el caso de algunos organismos de *P. mexicana*.

La forma del acetábulo puede ser de elíptica a esférica indistintamente en los organismos de cualquier hospedero.

El órgano tribocítico también varía en su forma: en *P. mexicana* y *G. vittata* se presenta de forma elíptica, en *X. variata* se presenta alargado en el sentido antero-posterior, tanto que en *P. catemacensis* se observa casi esférico. Su tamaño con respecto al acetábulo varía de 2 a 3 veces para el caso de *P. mexicana*, *G. vittata* y *X. variata*, sin embargo en *P. catemacensis* el órgano tribocítico es cuatro veces más grande que el acetábulo.

En las metacercarias consideradas como "maduras" en el sentido de Osorio-Sarabia *et al.* (1986b), el ovario puede presentarse indistintamente a la derecha o a la izquierda del testículo anterior en cualquier hospedero. En particular en *P. mexicana* y *G. vittata* puede situarse intertesticular (Figura 6).

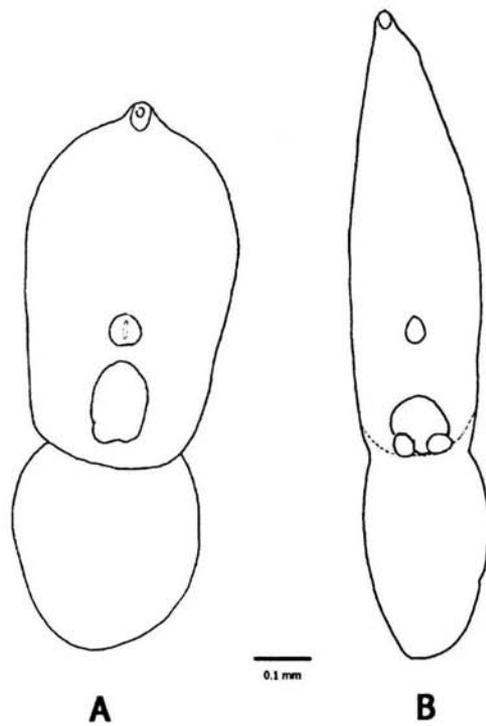


Figura 5. Variación morfológica en cuanto al tamaño del cuerpo de las metacercarias.
A. *X. variata*, B. *P. catemacensis*.

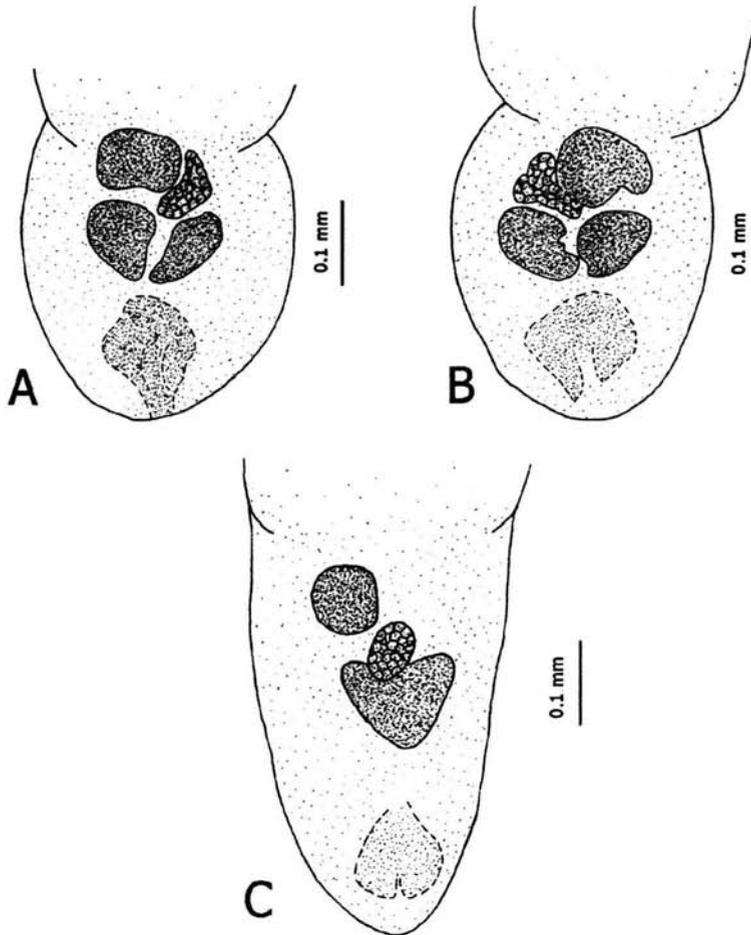


Figura 6. Variación morfológica de la metacercaria de *P. minimum* en la posición del ovario con respecto al testículo anterior (10x). A. a la derecha en *X. variata*, B. a la izquierda en *X. variata*, C. intertesticular en *P. mexicana*.

DISCUSIÓN

ADULTO

Los organismos recuperados de las aves: *Ardea alba*, *Egretta thula* y *Larus delawarensis* pertenecen al género *Posthodiplostomum* (Dubois, 1936), ya que la morfología observada concuerda con la descrita por Yamaguti (1971) y Schell (1985), este género se encuentra dentro de la familia Diplostomidae, la cual se caracteriza por poseer una ventosa oral, un acetábulo y un órgano tribocítico (Palmieri 1977b).

A través de la literatura, los miembros pertenecientes a la familia Diplostomidae, han sido clasificados tomando en cuenta como caracteres taxonómicos, la forma del cuerpo, el tamaño y forma de los testículos, la posición relativa del ovario con respecto a los testículos, la extensión de las vitelógenas y el tamaño de los huevos (Palmieri 1977c), además de la especificidad hospedatoria que exhiben hacia sus diferentes hospederos (Campbell 1972; Palmieri 1976, 1977c).

Con base en lo anterior y con los registros dados en la literatura, Yamaguti (1971) registró en el Continente Americano a 10 especies dentro de este género: *P. minimum* (MacCallum, 1921), *P. obesum* (Lutz, 1928), *P. microsicya* (Dubois, 1936), *P. grande* (Dubois, 1937), *P. macrocotyle* (Dubois, 1937), *P. nanum* (Dubois, 1937), *P. prosostomum* (Dubois y Rausch, 1948), *P. boydae* (Dubois, 1969), *P. opisthosicya* (Dubois, 1969) y *P. giganteum* (Dubois, 1988).

Los tremátodos adultos examinados en este trabajo, corresponden a la especie *Posthodiplostomum minimum* (MacCallum, 1921) Dubois, 1936. Una descripción completa de esta especie fue realizada por Lamothe-Argumedo y Pérez (1986). En la Tabla 3 se anotan las medidas de los organismos estudiados en el presente trabajo, comparadas con las registradas previamente en la literatura.

Estos organismos se localizan en el intestino de las aves, las cuales funcionan como hospederos definitivos y las formas larvarias (metacercarias), se encuentran parasitando distintos órganos de los peces dulceacuícolas, los cuales funcionan como hospederos intermediarios (Palmieri 1976, 1997a, 1977b, 1977c; Scholz *et al.* 1995).

Tabla 3. Comparación morfométrica de los adultos de *Posthodiplostomum minimum* en distintos hospederos. Se anota el intervalo Min-Max, y entre paréntesis el promedio.

Características	Presente trabajo			Palmieri 1977a,b,c	Lamothe-Arguedo y Pérez 1988
	<i>Egretta thula</i>	<i>Ardea herodias</i>	<i>Larus delawarensis</i>		<i>Egretta thula</i>
Longitud total	0.798-1.221 (1.023)	0.714-0.886 (0.798)	1.185-1.336 (1.261)	0.614	0.797
Anchura máxima	0.321-0.315 (0.257)	0.282-0.405 (0.335)	0.260-0.409 (0.348)	0.288	0.273
Ventosa oral					
largo	0.040-0.055 (0.044)	0.031-0.047 (0.041)	0.042-0.044 (0.043)	0.038	0.039
ancho	0.026-0.055 (0.035)	0.028-0.038 (0.032)	0.030-0.031 (0.030)	0.031	0.037
Acetábulo					
largo	0.033-0.062 (0.050)	0.037-0.052 (0.045)	0.049-0.061 (0.052)	0.049	0.05
ancho	0.051-0.067 (0.057)	0.039-0.052 (0.046)	0.048-0.072 (0.061)	0.06	0.045
Órgano tribocítico					
largo	0.090-0.229 (0.140)	0.067-0.101 (0.087)	0.097-0.099 (0.098)	0.106	0.082
ancho	0.117-0.229 (0.156)	0.102-0.143 (0.110)	0.072-0.096 (0.080)	0.127	0.083
Radio entre ventosas	1:1.1	1:1.1	1:1.29	1:1.29	1:1.28
Faringe					
largo	-	0.030-0.042 (0.034)	0.037-0.041	-	-
ancho	-	0.020-0.025 (0.023)	0.021-0.030	-	-
Testículo anterior					
largo	0.091-0.108 (0.101)	0.060-0.096 (0.076)	-	0.066	0.063
ancho	0.075-0.091 (0.082)	0.057-0.104 (0.077)	-	0.198	0.095
Testículo posterior					
largo	0.066-0.094 (0.077)	0.061-0.097 (0.085)	0.095-0.186 (0.140)	0.068	0.073
ancho	0.132-0.176 (0.160)	0.107-0.160 (0.132)	0.201-0.284 (0.233)	0.036	0.108
Ovario					
largo	0.038-0.064 (0.054)	0.035-0.068 (0.051)	0.078-0.084 (0.081)	0.031	0.046
ancho	0.038-0.064 (0.054)	0.035-0.052 (0.042)	0.071-0.089 (0.078)	0.033	0.046
Huevos					
largo	0.083-0.094 (0.082)	-	0.084-0.107 (0.099)	0.084	0.078
ancho	0.042-0.057 (0.051)	-	0.049-0.080 (0.062)	0.058	0.044
DA-A	-	0.218-0.366 (0.321)	0.553-0.574 (0.563)	0.21	0.369
DA-V	0.363-0.529 (0.481)	-	0.445-0.492 (0.469)	-	-
DP-V	0.089-0.134 (0.125)	-	0.029-0.146 (0.105)	-	-
Total de ejemplares	10	11	5	-	2

DA-A: Distancia de la parte más anterior del cuerpo a la parte anterior del acetábulo

DA-V: Distancia de la parte más anterior del cuerpo a las glándulas vitelógenas

DP-V: Distancia de la parte más posterior del cuerpo a las glándulas vitelógenas.

METACERCARIA

Las características de las metacercarias obtenidas de los peces concuerdan con las descripciones publicadas en la literatura (Pineda-López 1985; Osorio-Sarabia *et al.* 1986a; Aguirre-Macedo y García-Magaña 1994; Ramos-Ramos 1994⁴; Scholz *et al.* 1995) (Tabla 4).

Las metacercarias muestran diferentes estados de desarrollo, de acuerdo con lo descrito por Osorio-Sarabia *et al.* (1986a): a) metacercarias "maduras" que son aquellas donde se distingue fácilmente el testículo posterior en forma de "V", de igual manera como los primordios del testículo anterior y el ovario, la bolsa copulatriz se encuentra bien desarrollada, e incluso existe la aparición de algunas glándulas vitelógenas; b) metacercarias "inmaduras" las cuales presentan los esbozos de los órganos reproductores así como la bolsa copulatriz poco desarrollados y no existen indicios de glándulas vitelógenas.

Estudiando las fases adultas y de metacercarias, nos dimos cuenta de la existencia de variación morfológica intraespecífica, la cual había sido registrada sólo para los adultos por Campbell (1972), Palmieri (1973, 1976, 1977a, 1977b, 1977c) y Pérez (1992⁶, 1995); ellos registraron que las variaciones morfológicas se presentaban en cuanto al tamaño y forma del cuerpo, al tamaño, forma y disposición de los órganos de fijación, así como de los órganos reproductores. Con respecto a la variación morfológica en el caso de la fase larvaria, no existen estudios de ésta índole y lo único que se registra es la existencia de dos tipos de metacercarias: *Posthodiplostomum* sp. y *Posthodiplostomum minimum* (Pineda-López 1985; Aguirre-Macedo y García-Magaña 1994).

Campbell (1972) y Palmieri (1977a, 1977b, 1977c) en el caso de los adultos, demostraron que este tremátodo posee una baja especificidad hospedatoria, siendo capaz de madurar en cuatro clases de vertebrados: anfibios, reptiles, aves y mamíferos, ya sea de manera natural o experimental, y además que dependiendo del hospedero al cual se encuentre parasitando, se presentan variaciones morfológicas, las cuales son inducidas por el mismo hospedero.

⁶ Pérez, P. G. 1992. Sistemática del género *Posthodiplostomum* Dubois, 1936 y algunos aspectos epizootológicos de la Posthodiplostomiasis en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México 181 pp.

Tabla 4. Características morfométricas de las metacercarias de *P. minimum* en distintos peces hospedero intermedarios. Se anota el intervalo Min-Max y en parénesis el promedio.

Características	Osorio-Sarabia <i>et al.</i> 1986a	Aguirre-Macedo <i>et al.</i> 1994	Scholz <i>et al.</i> 1995	Presente trabajo
Longitud total	0.579-0.772 (0.667)	0.920-1.320 (1.070)	0.663-1.607	0.728-1.085 (0.955)
Anchura máxima	0.161-0.332 (0.253)	0.266-0.684 (0.438)	-	0.319-0.403 (0.355)
Segmento anterior				
largo	0.434-0.515 (0.476)	0.475-0.731 (0.630)	0.451-0.952	0.539-0.785 (0.688)
ancho	0.161-0.322 (0.230)	0.266-0.684 (0.438)	0.390-0.580	0.319-0.403 (0.355)
Segmento posterior				
largo	0.144-0.257 (0.190)	0.275-0.551	0.212-0.655	0.188-0.300 (0.266)
ancho	0.161-0.322 (0.230)	0.161-0.494	0.230-0.536	0.217-0.319 (0.266)
Ventosa oral				
largo	0.037-0.045 (0.040)	0.033-0.057 (0.048)	0.036-0.057	0.042-0.050 (0.045)
ancho	0.026-0.045 (0.032)	0.019-0.043 (0.031)	0.044-0.047	0.035-0.045 (0.038)
Acetábulo				
largo	0.045-0.063 (0.054)	0.050-0.072 (0.063)	0.047-0.080	0.050-0.071 (0.061)
ancho	0.045-0.067 (0.054)	0.032-0.074 (0.065)	0.062-0.071	0.051-0.060 (0.055)
Relacion entre ventosas				
largo	1:1.6	1:1.3	1:1.6 - 1:1.3	1: 1.4 - 1: 1.1
ancho	1:1.7	1:1.7	1:1.6 - 1:1.3	1: 1.4 - 1: 1.1
Órgano Tribocítico				
largo	0.063-0.112 (0.088)	0.115-0.199 (0.158)	0.128	0.137-0.168 (0.147)
ancho	0.067-0.112 (0.095)	0.072-0.184 (0.148)	0.143	0.088-0.110 (0.101)
Faringe				
largo	0.033-0.045 (0.038)	0.024-0.043 (0.034)	0.030-0.038	0.023-0.029 (0.026)
ancho	0.018-0.041 (0.023)	0.019-0.026 (0.024)	0.018-0.026	0.022-0.027 (0.024)
Testículo anterior				
largo	0.037-0.082 (0.048)	0.048-0.103 (0.087)	-	0.038-0.114 (0.070)
ancho	0.056-0.112 (0.076)	0.148-0.256 (0.179)	-	0.065-0.118 (0.095)
Testículo posterior				
largo	0.037-0.082 (0.056)	0.057-0.163 (0.098)	-	0.047-0.194 (0.085)
ancho	0.045-0.101 (0.074)	0.114-0.332 (0.205)	-	0.060-0.201 (0.147)
Ovario				
largo	0.026-0.037 (0.033)	0.044-0.077 (0.057)	-	0.044-0.063 (0.052)
ancho	0.037-0.056	0.046-0.138 (0.074)	-	0.047-0.070 (0.056)
Bolsa copulatriz				
largo	0.037-0.063 (0.049)	0.086-0.176 (0.124)	-	0.073-0.127 (0.105)
ancho	0.045-0.071 (0.054)	0.066-0.136 (0.102)	-	0.091-0.126 (0.110)

Con respecto a la variación presente en los organismos, existen distintas causas por las que los helmintos pueden presentar variación morfológica: 1) la inducida por la intensidad de infección, conocida como "efectos de sobrepoblación" (crowding effects) (Pérez 1995), 2) aquellas relacionadas directamente por efecto del hospedero (Palmieri 1977a, 1977b, 1977c; Pérez 1995), y 3) las variaciones que son el resultado de los distintos métodos de fijación (Sitko 1995; Martorelli e Ivanov 1996).

Algunos tremátodos presentan cambios morfológicos, fisiológicos y conductuales cuando maduran en distintas especies de hospederos definitivos (Watertor 1967; Kinsella 1971).

Tomando en cuenta lo anterior, las variaciones morfológicas inducidas por el hospedero que se presentaron en *P. minimum*, recuperados de los hospederos definitivos fueron: la localización de la ventosa oral, puede situarse sobre el extremo anterior del cuerpo o localizarse por debajo del extremo anterior del cuerpo, los testículos varían en tamaño, el ovario varía su posición con respecto al testículo anterior, presentándose lateral, anterior, posterior o intertesticular.

Según Palmieri (1977c), los criterios morfológicos que deben tomarse en cuenta para la identificación taxonómica de *P. minimum* son: las proporciones que existen entre el largo/ ancho del cuerpo, largo/ ancho de la ventosa oral, largo/ ancho del acetábulo, largo/ ancho del órgano tribocítico, la extensión anterior de las glándulas vitelógenas y el número de huevos, además de la combinación de las características biológicas propias de la especie.

Conforme a lo expuesto anteriormente y tomando como base la baja especificidad hospedatoria y la gran plasticidad de exhibe este tremátodo, es probable que muchas de las especies registradas dentro del género *Posthodiplostomum*, sean el resultado de confusiones taxonómicas y que pertenezcan a una sola especie (Palmieri 1976).

Por otro lado, Pérez (1992⁶) realizó comparaciones entre las especies registradas en el Continente Americano con la especie *P. minimum*, él tomó como principal carácter taxonómico para poder separar entre especies, la distribución anterior de las glándulas vitelógenas, además de tomar en cuenta los criterios morfológicos propuestos por Palmieri (1977c), la variabilidad morfológica junto con la baja especificidad hospedatoria. En su trabajo llegó a la conclusión, que de las 10 especies registradas en

América, seis son sinónimos de *P. minimum*, ya que comparten los principales caracteres morfológicos, además de la misma distribución geográfica: *P. microsicya* Dubois, 1936, *P. macrocotyle* Dubois, 1937, *P. nanum* Dubois, 1937, *P. prosostomum* (Dubois y Rausch, 1948) Dubois, 1952, *P. opisthosicya* Dubois, 1969 y *P. obesum* (Lutz, 1928) Dubois, 1977.

Con todo lo anterior es necesario recurrir a la combinación de distintas características morfológicas y biológicas propias de la especie, para poder clasificar a este tremátodo, tomando en cuenta además, el papel importante que juega el hospedero en los diferentes estadios de desarrollo.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Dentro del grupo de los helmintos parásitos de aves y peces, los tremátodos son lo que conforman gran parte de las especies registradas en estos hospederos. Especialmente para los peces, la mayoría de las especies de tremátodos se encuentran como fases larvales (metacercarias) (Jiménez-García 1993; Scholz *et al.* 1995), las cuales son el componente principal de la helmintofauna de muchas localidades (Aguirre-Macedo *et al.* 2001).

Posthodiplostomum minimum como especie válida limita su distribución al norte y centro del Continente Americano; esto se encuentra relacionado directamente con la distribución tanto de sus hospederos intermediarios como definitivos, así como con las características propias de la especie.

Dentro de éstas características biológicas relacionadas con la distribución geográfica y con el amplio registro de hospederos a los cuales parasita son: la baja especificidad hospedatoria, la reproducción asexual en las fases intramuscular, que facilita el incremento de las fases infectivas al siguiente hospedero; la longevidad de las metacercarias dentro de los peces, que les permite permanecer en el tiempo y el espacio y el corto tiempo en que el parásito alcanza su madurez dentro del intestino de sus hospederos definitivos.

Debido a lo anterior y a la gran plasticidad que posee este tremátodo, posiblemente existen sinonimias de las especies pertenecientes al género *Posthodiplostomum* registradas en América, con la especie *Posthodiplostomum minimum*. Como resultado de las posibles sinonimias, esta última especie pudiera ampliar su registro en nuevos hospederos definitivos (Tabla 5) y en consecuencia nuevos registros geográficos para la fase adulta (Figura 7).

Actualmente los registros de *Posthodiplostomum minimum* como adulto han sido en aves de Estados Unidos de Norte América y México (Figura 8), parasitando aproximadamente 13 especies de aves principalmente ictiófagas de manera natural y 19 especies de aves de manera experimental. En general estas 32 especies de aves pertenecen a 16 familias, distribuidas en 8 órdenes distintos (Tabla 6).

En México, sólo se tienen registros de la fase adulta en el estado de Michoacán (Lamothe-Argumedo y Pérez 1986; Ramos-Ramos 1994¹; Pérez 1995).

Tabla 5. Registros para las sinonimias de *Posthodiplostomum minimum*

Helminto	Hospedero	Distribución geográfica
<i>Posthodiplostomum microscicya</i> Dubois, 1936	<i>Botaurus pinnatus</i>	Brasil
<i>P. macrocotyle</i> Dubois, 1937	<i>Ardea alba</i>	Cuba
	<i>Egretta caerulea</i>	Cuba
	<i>E. tricolor</i>	Cuba
	<i>Butorides virescens</i>	Cuba
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Cuba
<i>P. nanum</i> Dubois, 1937	<i>Rhynchops niger</i>	Brasil
	<i>Ixobrychus involucris</i>	Argentina
	<i>Ardea albus</i>	Cuba
	<i>Egretta thula</i>	Cuba
	<i>E. caerulea</i>	Cuba
	<i>Butorides striatus</i>	Argentina
	<i>Butorides virescens</i>	Brasil
<i>P. prosostomum</i> (Dubois y Rausch, 1948) Dubois, 1952	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Cuba
	<i>Botaurus sp.</i>	USA
<i>P. opisthosicya</i> Dubois, 1969	<i>Ardea herodias</i>	Canadá
<i>P. obesum</i> (Lutz, 1928) Dubois, 1977	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Venezuela

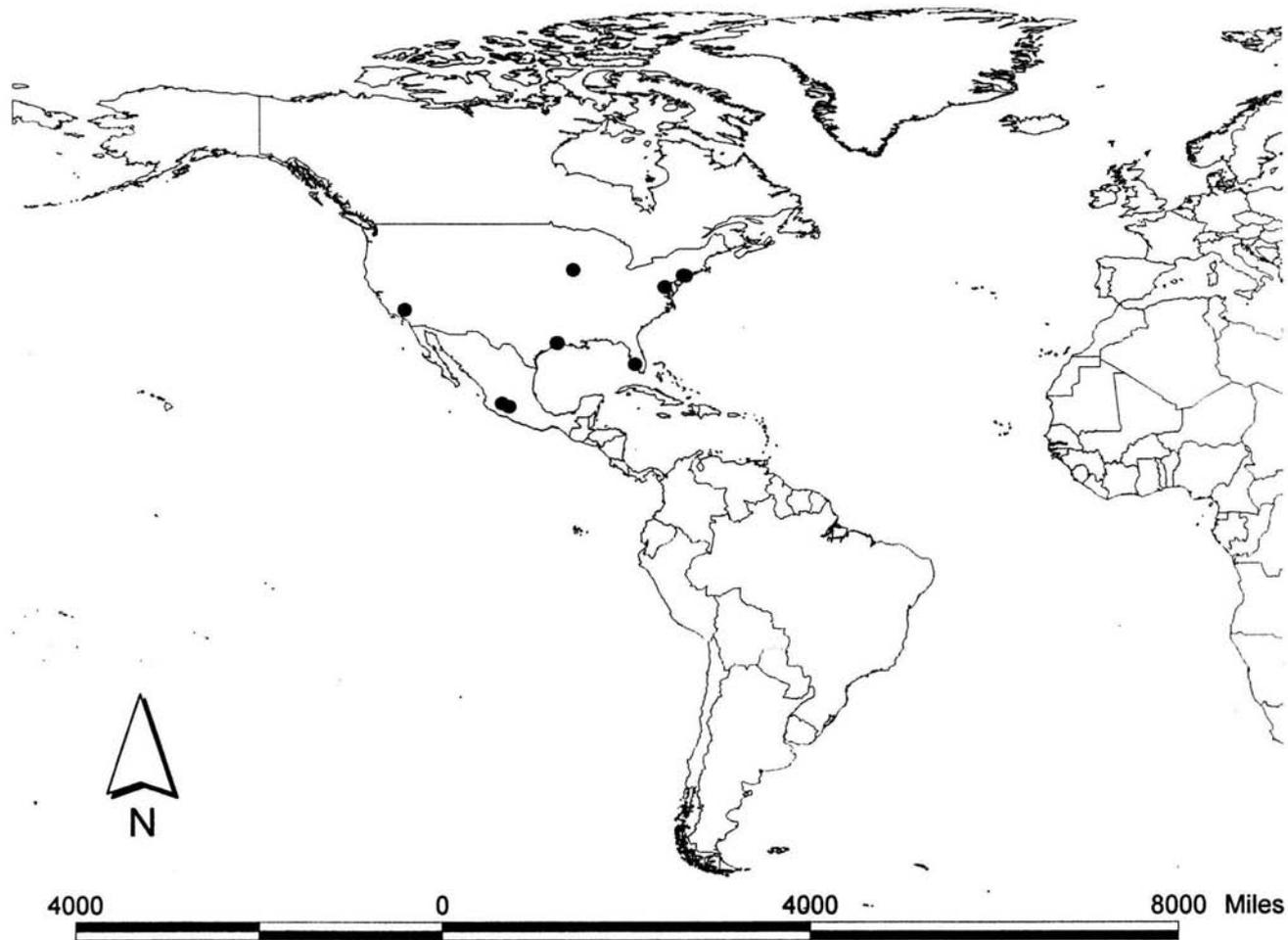


Figura 8. Distribución Geográfica del Adulto de *Posthodiplostomum minimum* en América.

Tabla 6. *Posthodiplostomum minimum* registros de hospederos definitivos.

Orden	Familia	Hospedero	Alimentación	Distribucion geográfica		Referencia.
Anseriformes						
	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos*</i>	Plantas acuáticas, semillas y caracoles	Iowa	USA	Palmieri 1973 Palmieri 1976
		<i>Aythya affinis</i>	Plantas acuáticas, semillas y caracoles	Jalisco	México	Presente trabajo
Galliformes						
	Phasianidae	<i>Gallus gallus*</i>	Omnívora	Iowa	USA	Palmieri 1976
		<i>Meleagris gallopavo*</i>	Omnívora	Iowa	USA	Palmieri 1977a Palmieri, 1973 Palmieri 1976
Ciconiformes						
	Ardeidae	<i>Ardea herodias⁴</i>	Ictiófaga	New York California Iowa	USA USA USA	Pérez 1992 ⁶ Noble 1936 Palmieri 1976
		<i>A. alba</i>	Ictiófaga	Florida Michoacán	USA México	Sepúlveda, <i>et al.</i> 1999 Pérez 1995 Presente trabajo
		<i>Egretta thula</i>	Ictiófaga	Michoacán	México	Lamothe-Argumedo y Pérez 1986 Pérez 1995 Presente trabajo
				Veracruz	México	Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> 1997
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Ictiófaga	Michoacán	México	Pérez 1995
				New Jersey	USA	Ferguson 1940
	Therskiornitidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ictiófaga	Florida	USA	Bush y Forrester 1976
		<i>Platalea ajaja</i>	Ictiófaga	Florida Texas ¹	USA USA	Sepúlveda, <i>et al.</i> 1994 Dronen 1985

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Alimentación	Distribucion geográfica		Referencia.
Falconiformes	Accipitridae	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Peces, aves y pequeños mamíferos	Florida	USA	Kinsella <i>et al.</i> 1998
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	Ictiófaga	Iowa	USA	Palmieri 1973 Palmieri 1976
		<i>L. argentatus*</i>	Ictiófaga	Iowa	USA	Presente trabajo Palmieri 1977a
		<i>L. novaehollandiae**2</i>	Ictiófaga	Washington	USA	Krull 1934
		<i>Sterna forsteri</i>	Ictiófaga	Iowa	USA	Palmieri 1973 Palmieri 1976
		<i>Chlidonias niger*</i>	Ictiófaga	Iowa	USA	Campbell, 1972
		<i>Rynchops niger³</i>	Ictiófaga	Florida	USA	Kinsella 1972
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia*</i>	Granos, semillas y frutos	Iowa	USA	Palmieri, 1973
		<i>Streptopelia risoria*</i>	Granos, semillas y frutos	Iowa	USA	Palmieri, 1973 Palmieri 1976
		<i>Zenaida macroura*</i>	Granos, semillas y frutos	Iowa	USA	Campbell, 1972 Palmieri 1973 Palmieri 1976
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes auratus*</i>	Invertebrados terrestres	Iowa	USA	Palmieri, 1973 Palmieri 1976

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Alimentación	Distribucion geográfica	Referencia.	
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocitta cristata</i> *	Omnívora	Iowa	USA	Campbell, 1972
	Paridae	<i>Poecile atricapillus</i> *	Invertebrados terrestres, semillas y frutos	Iowa	USA	Palmieri, 1973 Palmieri 1976
	Troglodidae	<i>Trogodytes aedon</i> *	Invertebrados terrestres	Iowa	USA	Palmieri, 1973 Palmieri 1976
	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Invertebrados terrestres y frutos	Iowa	USA	Palmieri 1976
	Mimide	<i>Toxostoma rufum</i>	Omnívora	Iowa	USA	Palmieri 1976
	Cardinalidae	<i>Phaeucticus ludovicianus</i> *	Invertebrados terrestres, semillas y frutos	Iowa	USA	Palmieri, 1973 Palmieri 1976
	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i> *	Invertebrados terrestres y semillas	Iowa	USA	Campbell, 1972
		<i>Sturnella magna</i> *	Invertebrados terrestres y semillas	Iowa	USA	Campbell, 1972
		<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i> *	Invertebrados terrestres y semillas	Iowa	USA	Campbell, 1972
		<i>Quiscalus quiscula</i> *	Omnívora	Iowa	USA	Campbell, 1972 Palmieri 1976
	Ploceidae	<i>Passer domesticus</i> *	Semillas, insectos y frutos	Iowa	USA	Palmieri, 1973 Palmieri 1976

* Hospederos experimentales

¹ Registrado como *Mesophorodiplostomum anterovarium*² Registrado como *Neodiplostomum pricei*³ Registrado como *Mesophorodiplostomum pricei*⁴ Registrado como *Neodiplostomum orchilongum*

Como metacercaria, ha sido registrado ampliamente en América del Norte, incluyendo Canadá y los Estados Unidos de Norte América (Margolis y Kabata 1996; Hoffman 1999); además de México y parte de Centroamérica. Las metacercarias se han registrado en 131 especies de peces dulceacuícolas, de 19 familias distribuidas en 12 órdenes diferentes (Tabla 7).

Los registros de *P. minimum* han sido realizados tanto en la región Neártica como en la región Neotropical, de esta forma las sinonimias podrían ratificar el hecho de que esta especie tiene una amplia distribución geográfica en el Continente Americano (Pérez 1992⁶).

Particularmente en México se tienen registros de esta metacercaria en los estados de Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán (Osorio-Sarabia *et al.* 1986a; Jiménez-García 1993; Peresbarbosa-Rojas *et al.* 1994; Ramos-Ramos 1995; Scholz *et al.* 1995; Espinosa-Huerta *et al.* 1996; Mendoza-Garfias *et al.* 1996; Salgado-Maldonado *et al.* 1997; Guzmán-Cornejo y García-Prieto 1999; Salgado-Maldonado *et al.* 2001a, 2001b), encontrados en una gran variedad de peces (Figura 9).

La presencia y abundancia de las metacercarias en las diferentes localidades, es señal de que éste tremátodo logra cerrar su ciclo de vida y por lo tanto la fase adulta también está presente en el ecosistema, pero debido a la falta de estudios helmintológicos en los hospederos definitivos, no se han logrado obtener estos registros.

Finalmente algunas especies de hospederos definitivos tienen poblaciones migratorias, las cuales a través de sus rutas de migración facilitan la dispersión de éste tremátodo.

De ésta manera la amplitud en la distribución geográfica del parásito se explica por la dispersión asociada con las aves, así como su carencia de especificidad hospedatoria explica la amplitud de su registro de hospederos.

Tabla 7. Registros para la metacercaria de *Posthodiplostomum minimum*.

Orden	Familia	Hospedero	Distribución geográfica	Localización	Referencia	
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Chrosioma eslor</i>	México	Michoacán	Osorio-Sarabia <i>et al.</i> 1986a Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b	
		<i>C. attenuatum</i>	México	Michoacán	Espinosa-Huerta <i>et al.</i> 1996 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b	
		<i>C. jordani</i>	México	Guanajuato Michoacán	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b Guzmán-Cornejo y García-Prieto 1999 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b	
		<i>C. humboldtium</i>	México	Estado de México	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b	
		<i>C. ferbecae</i>	México	Guanajuato	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b	
		<i>C. riqjai</i>	México	Estado de México Guanajuato	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b	
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	México	Yucatán*	Scholz <i>et al.</i> 1995	
		<i>A. eeneus</i>	México	Tabasco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)	
Cypriniformes	Catostomidae	<i>Erimyzon oblongus</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992	
		<i>E. tenuis</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992	
		<i>Hypentelium elowanum</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992	
		<i>Minytrema melanops</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992	
		<i>Moxostoma carinatum</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992	
	Cyprinidae	<i>Acrocheilus alutaceus</i>	Canadá			Margolis y Kabata 1996
		<i>Campostoma anomalum</i>	Canadá			Margolis y Kabata 1996
		<i>Diande ipni</i>	México	Hidalgo		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa)
		<i>Hybognathus hankinsoni</i>	Canadá			Margolis y Kabata 1996
		<i>Hybopsis boucardi</i>	México	Michoacán		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001a
		<i>Luxilus cornutus</i>	Canadá			Margolis y Kabata 1996
		<i>Myoxocheilus ceurinus</i>	Canadá			Margolis y Kabata 1996
		<i>Nocomis micropogon</i>	Canadá			Margolis y Kabata 1996
		<i>N. leptocephalus</i>	USA	Alabama		Williams y Dyer 1992
		<i>Notemigonus crysoleucas</i>	Canadá			Margolis y Kabata 1996

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Distribución geográfica	Localización	Referencia
		<i>Notropis atherinoides</i>	Canadá USA	Michigan	Margolis y Kabata 1996 Muzzall et al. 1967
		<i>N. baileyi</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992
		<i>N. bellus</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992
		<i>N. caeruleus</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992
		<i>N. callistius</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992
		<i>N. chrysocephalus</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992
		<i>N. heterodon</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>N. rubellus</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>N. texanus</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992
		<i>N. venustus</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992
		<i>N. volucellus</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>N. saliei</i>	México	Ciénega del Lerma Hidalgo Estado de México* Estado de México	Salgado-Maldonado et al. 2001b Salgado-Maldonado et al. 2004 (En prensa) León-Régagnon 1992 Salgado-Maldonado et al. 2001b
		<i>N. zonistius</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992
		<i>Phoxinus eos</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>P. neogaeus</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>Pimephales notatus</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>P. promelas</i>	Canadá USA	Missouri Nueva Jersey	Margolis y Kabata 1996 Mitchell et al. 1962 Ferguson 1943
		<i>Ptychocheilus oregonensis</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>Rhinichthys atratulus</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>R. cataractae</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>Richardsonius balteatus</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>Catostomus catostomus</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>C. commersoni</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>Semotilus atromaculatus</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>S. carpularis</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>Carpodes cyprinus</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>C. velifer</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Distribución geográfica	Localización	Referencia
		<i>C. discobolis</i>	USA	Utah	Brienholt y Heckmann 1980
		<i>C. latipinnis</i>	USA	Utah	Brienholt y Heckmann 1980
		<i>C. macrocheilus</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>Carassius auratus</i>	México	Michoacán	Guzmán-Cornejo y García-Prieto 1999
		<i>Yuriria ella</i>	México	Guajuato	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b
		<i>Plagopterus argentissimus</i>	USA	Utah Nevada	Heckmann <i>et al.</i> 1986 Heckmann <i>et al.</i> 1986
		<i>Gila robusta seminuda</i>	USA	Utah	Heckmann <i>et al.</i> 1986
Cyprinodontiformes					
	Cyprinodontidae	<i>Fundulus diophanus</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
	Goodeidae				
		<i>Algansea lacustris</i>	México	Michoacán	Mendoza-Garfías <i>et al.</i> 1996 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b
		<i>Algansea tincelle</i>	México	Guajuato	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b
		<i>Allotoca diazi</i>	México	Michoacán	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b
		<i>Allodontichthys zonosius</i>	México	Jalisco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004
		<i>Neophorus diazi</i>	México	Michoacán	Peresbarbosa-Rojas <i>et al.</i> 1994
		<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	México	Almoloya del Río Ciénega del Lerma Estado de México* Estado de México	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b León-Régagnon 1992 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b
		<i>Goodea atripinnis</i>	México	Michoacán Guajuato	Peresbarbosa-Rojas <i>et al.</i> 1994 Guzmán-Cornejo y García-Prieto 1999 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001a
		<i>Allophorus robustus</i>	México	Michoacán	Peresbarbosa-Rojas <i>et al.</i> 1994 Guzmán-Cornejo y García-Prieto 1999 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b
		<i>Xenotoca variata</i>	México	Agascalienes Estado de México Guajuato Michoacán	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b Guzmán-Cornejo y García-Prieto 1999
		<i>Ilyidon furcidens</i>	México	Jalisco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004
	Poeciliidae	<i>Poecilia butleri</i>	México	Jalisco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004

Orden	Familia	Hospedero	Distribución geográfica	Localización	Referencia
		<i>P. gracilis</i>	México	Hidalgo	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa)
		<i>P. velifera</i>	Nicaragua		Aguirre-Macedo <i>et al.</i> 2001
		<i>P. mexicana</i>	México	Tabasco Hidalgo San Luis Potosí	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa)
		<i>P. sphenops</i>	México	Guerrero Morelos Nayarit Oaxaca	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001a Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001a Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001a
		<i>P. catemacoensis</i>	México	Veracruz	Presente trabajo
		<i>P. petenensis</i>	México	Tabasco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>Gambusia vittata</i>	México	Hidalgo San Luis Potosí	Presente trabajo Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa)
		<i>G. yucatanae</i>	México	Tabasco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>Heterandria bimaculata</i>	México	Morelos	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001a
		<i>Xiphophorus helleri</i>	México	Jalisco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004
		<i>X. variatus</i>	México	Guanajuato Michoacán	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b
		<i>Xiphophorus</i> sp.	México	Hidalgo	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa)
		<i>Poeciliopsis infans</i>	México	Estado de México Guanajuato Jalisco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001a
Esociformes	Esocidae				
		<i>Esox lucius</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>E. americanus</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992
Gadiformes	Lotidae				
		<i>Lota lota</i>	Canadá USA	Michigan*	Margolis y Kabata 1996 Muzzali <i>et al.</i> 1987
Gasterosteiformes	Gasterosteidae				
		<i>Culeea inconstans</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
Lepisosteliformes	Lepisosteidae				
		<i>Atractosteus tropicus</i>	México	Tabasco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
Perciformes	Centrarchidae				
		<i>Ambloplites rupestris</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Distribución geográfica	Localización	Referencia
		<i>Lepomis cyanellus</i>	USA	Oklahoma	MacDaniel <i>et al.</i> 1974
		<i>L. gibbosus</i>	Canadá	Ontario	Margolis y Kabata 1996 Cone <i>et al.</i> 1977
		<i>L. gulosus</i>	USA	Texas	Gruninger <i>et al.</i> 1977
		<i>L. macrochirus</i>	Canadá USA	Arizona Illinois Iowa Kansas Oklahoma Texas Wisconsin Michigan	Margolis y Kabata 1996 Amin y Minckley 1996 Camp 1988 Bailey 1984 Amin y Minckley 1996 MacDaniel <i>et al.</i> 1974 Gruninger <i>et al.</i> 1977 Amin 1982 Gesh y Gash 1973 Wilson <i>et al.</i> 1996
		<i>L. humilis</i>	USA	Kansas Oklahoma	Gesh y Gash 1973 MacDaniel <i>et al.</i> 1974
		<i>L. megalotis</i>	Canadá USA	Kansas Oklahoma Texas	Margolis y Kabata 1996 Gesh y Gash 1973 MacDaniel <i>et al.</i> 1974 Gruninger <i>et al.</i> 1977
		<i>L. microlophus</i>	USA	Texas	Gruninger <i>et al.</i> 1977
		<i>L. cyanellus</i>	USA	Kansas	Gesh y Gash 1973
		<i>Micropterus coosae</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992
		<i>M. dolomieu</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>M. melanops</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992
		<i>M. salmoides</i>	Canadá USA	Utah Texas	Margolis y Kabata 1996 Heckmann <i>et al.</i> 1986 Gruninger <i>et al.</i> 1977
		<i>M. punctulatus</i>	USA	Texas	Gruninger <i>et al.</i> 1977
		<i>Pomoxis nigromaculatus</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>Centrarchus macropterus</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992 Ingham <i>et al.</i> 1980
	Percidae	<i>Etheostoma exile</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>E. nigrum</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>Perca flavescens</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>Percina caprodes</i>	Canadá USA	Alabama	Margolis y Kabata 1996 Williams y Dyer 1992
		<i>Stizostedion vitreum</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Distribución geográfica	Localización	Referencia
	Elassomalidae	<i>Elassoma zonatum</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992
	Cichlidae	<i>Oreochromis aureus</i>	México	Michoacán Oaxaca	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b Guzmán-Cornejo y García-Prieto 1999 Ramos-Ramos 1995
		<i>Cichlasoma argentea</i>	México	Tabasco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>C. cyanoguttatum</i>	México	Hidalgo Hidalgo	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa)
		<i>C. friedrichstahl</i>	México	Tabasco* Tabasco Quintana Roo Yucatán	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Scholz <i>et al.</i> 1995
		<i>C. meeki</i>	México	Quintana Roo Yucatán	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b Scholz y Vargas-Vázquez 1998 Scholz <i>et al.</i> 1995 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
		<i>C. octofasciatum</i>	México	Yucatán Yucatán*	Scholz <i>et al.</i> 1995 Scholz <i>et al.</i> 1995 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
		<i>C. pearsei</i>	México	Campeche* Tabasco Tabasco* Yucatán	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Scholz <i>et al.</i> 1995 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Scholz <i>et al.</i> 1995
		<i>C. urophthalmus</i>	México	Campeche Campeche* Tabasco* Tabasco Quintana Roo Yucatán Yucatán*	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Scholz <i>et al.</i> 1995 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Scholz <i>et al.</i> 1995 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
		<i>C. labridens</i>	México	Hidalgo San Luis Potosí	Aguilar-Aguilar <i>et al.</i> 2003 (En prensa) Vidal-Martínez <i>et al.</i> 1998
		<i>C. nigrofasciatus</i>	México México	Morelos Hidalgo	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001a Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa)
		<i>C. synspilum</i>	México	Campeche* Tabasco* Tabasco Quintana Roo	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b Scholz <i>et al.</i> 1998

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Distribución geográfica	Localización	Referencia
		<i>C. hartwegi</i>	México	Chiapas*	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
		<i>C. passionis</i>	México	Tabasco* Tabasco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>C. helleri</i>	México	Campeche* Tabasco* Tabasco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>C. fenestratum</i>	México	Veracruz Veracruz* Tabasco	Jimenez-García 1993 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>C. geddesi</i>	México	Campeche* Tabasco* Tabasco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>C. robertsoni</i>	México	Campeche*	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
		<i>C. istianum</i>	México	Morelos Jalisco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001a Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004
		<i>C. meculicauda</i>	Nicaragua		Aguirre-Macedo <i>et al.</i> 2001
		<i>C. mansuense</i>	México	Campeche* Tabasco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
			Nicaragua		Aguirre-Macedo <i>et al.</i> 2001
		<i>C. salvini</i>	México	Tabasco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>Cichlasoma sp.</i>	México	Tabasco* Tabasco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>	Nicaragua		Aguirre-Macedo <i>et al.</i> 2001
		<i>Heterotilapia multispinosa</i>	Nicaragua		Aguirre-Macedo <i>et al.</i> 2001
		<i>Petenia splendida</i>	México	Campeche* Tabasco* Tabasco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
	Eleotrididae	<i>Gobiomorus dormitor</i>	México	Tabasco	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
Percopsiformes	Percopsidae	<i>Percopsis omiscomaycus</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
Salmoniformes	Salmonidae	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
Scorpaeniformes	Cottidae	<i>Collis asper</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Distribución geográfica	Localización	Referencia
Siluriformes	Percichthyidae	<i>Cottus pygmaeus</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992
		<i>Morone americana</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
	Ictaluridae	<i>Ameiurus nebulosus</i>	Canadá		Margolis y Kabata 1996
		<i>Ictalurus furcatus</i>	USA	Alabama	Williams y Dyer 1992
		<i>I. mexicanus</i>	México	Rio Verde	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa)
		<i>I. serreanthus</i>	USA	Florida	Williams y Dyer 1992
		<i>Noturus leptocanthus</i>	USA	Florida	Williams y Dyer 1992

*Registrado como *Posthodiplostomum* sp.

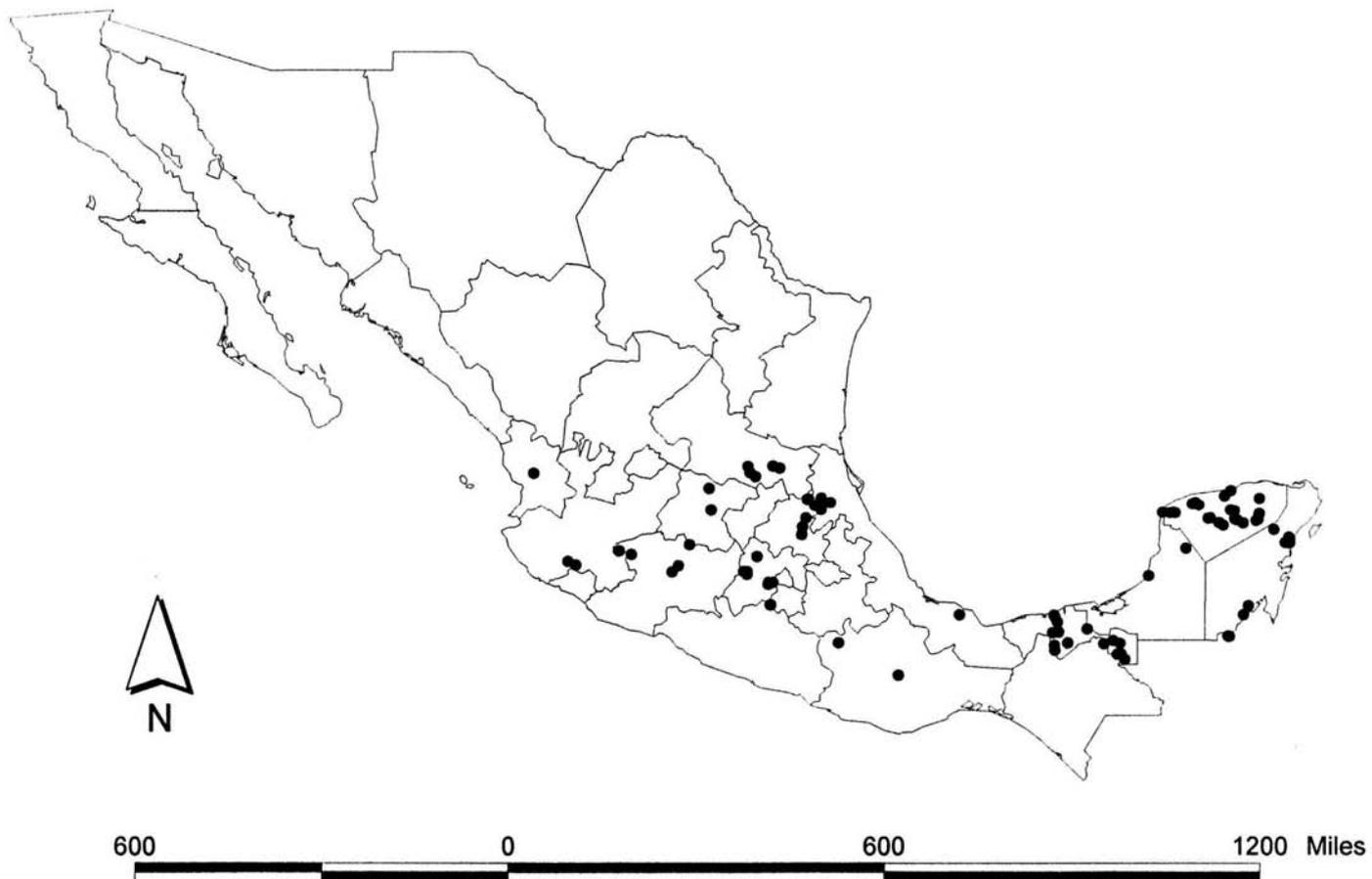


Figura 9. Distribución Geográfica de la Metacercaria de *Posthodiplostomum minimum*.

Phylum Nematoda

Clase Secernentea

Orden Ascaridida

Familia Anisakidae

CONTRACAECEM RUDOLPHII

(Rudolphi, 1809) Hartwich, 1964.

Son nemátodos de cuerpo alargado, cilíndrico. La boca está rodeada por tres labios y se conecta directamente a un esófago muscular. Entre el esófago y el intestino se localiza el ventrículo esofágico, del que se origina el apéndice ventricular que es una prolongación que se dirige hacia la región posterior. También del ventrículo se deriva un ciego intestinal el cual se dirige hacia la región anterior, terminando al nivel del anillo nervioso (Figura 10). El anillo nervioso se encuentra situado en el primer tercio alrededor del esófago. El intestino es un tubo largo que abarca gran parte del cuerpo y que abre al exterior a través del ano, situado subterminalmente.

MACHO

(Figura 11)

Las siguientes medidas fueron tomadas de ocho ejemplares y se dan todas en milímetros.

Los machos son de menor tamaño que las hembras, su longitud total es de 14.31 a 19.51 (17.98) mm y su anchura máxima de 0.45 a 0.56 (0.52).

Presentan un esófago muscular, que mide 2.04 a 4.64 (3.03) de largo por 0.11 a 0.24 (0.17) de ancho, y ocupa del 10 al 23% (17%) con respecto a la longitud total del cuerpo (LTC). El ciego intestinal se dirige hacia la región anterior, mide 1.60 a 2.2 (1.92) y el apéndice ventricular que se dirige hacia la región posterior mide 0.55 a 1.11 (0.76).

La relación esófago/ apéndice ventricular es de 1: 3.7-4.1 y la relación esófago/ ciego intestinal es de 1:1.27-2.10. El anillo nervioso se localiza de 0.29 a 0.40 (0.35) del extremo anterior del cuerpo. La cloaca dista de 0.10 a 0.22 (0.17) del extremo posterior.

El aparato reproductor consta de un testículo delgado y sinuoso. Posee un par de espículas desiguales, presentando una base ancha con el extremo distal redondeado.

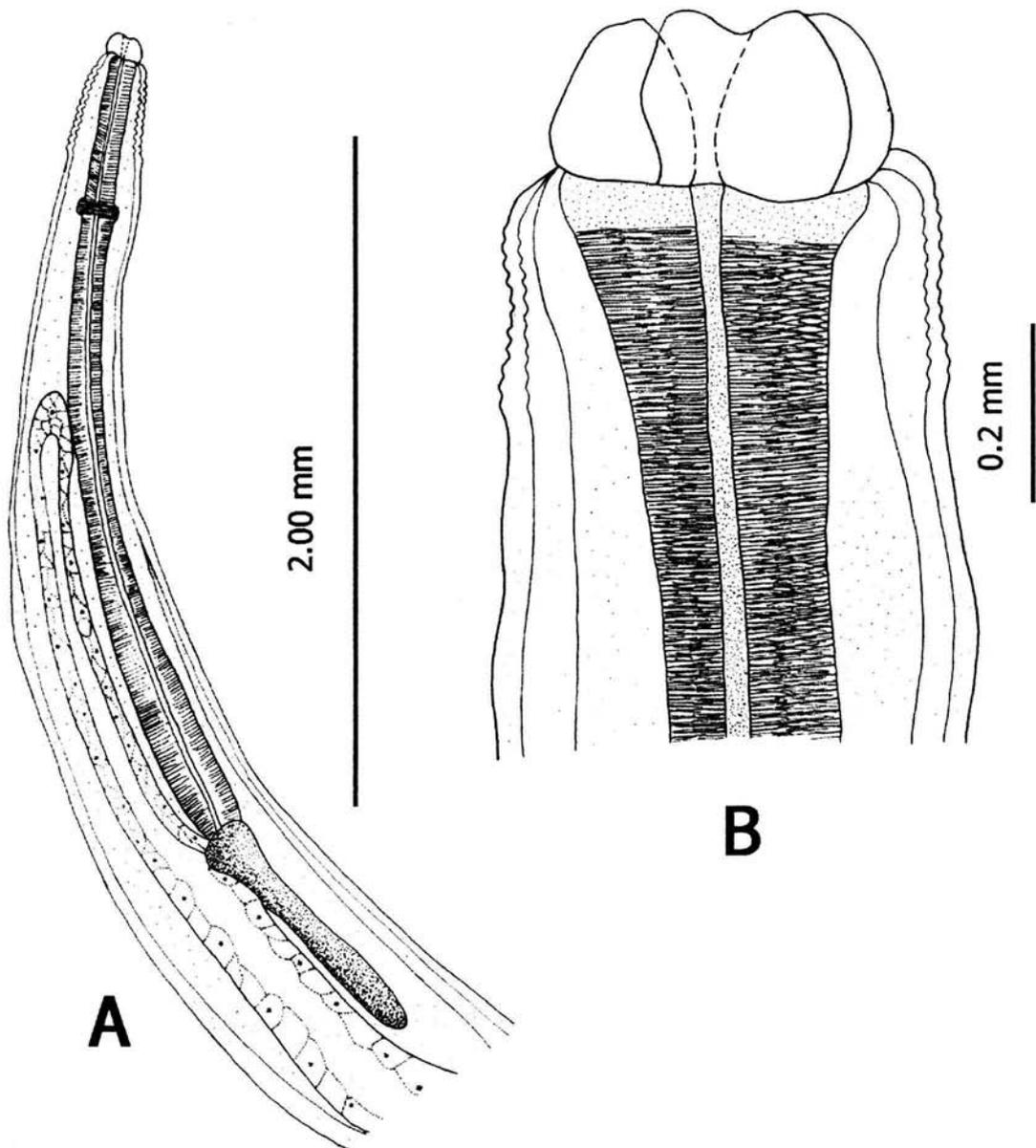


Figura 10. A. Región anterior de *Contracaecum rudolphii*, B. Región cefálica.

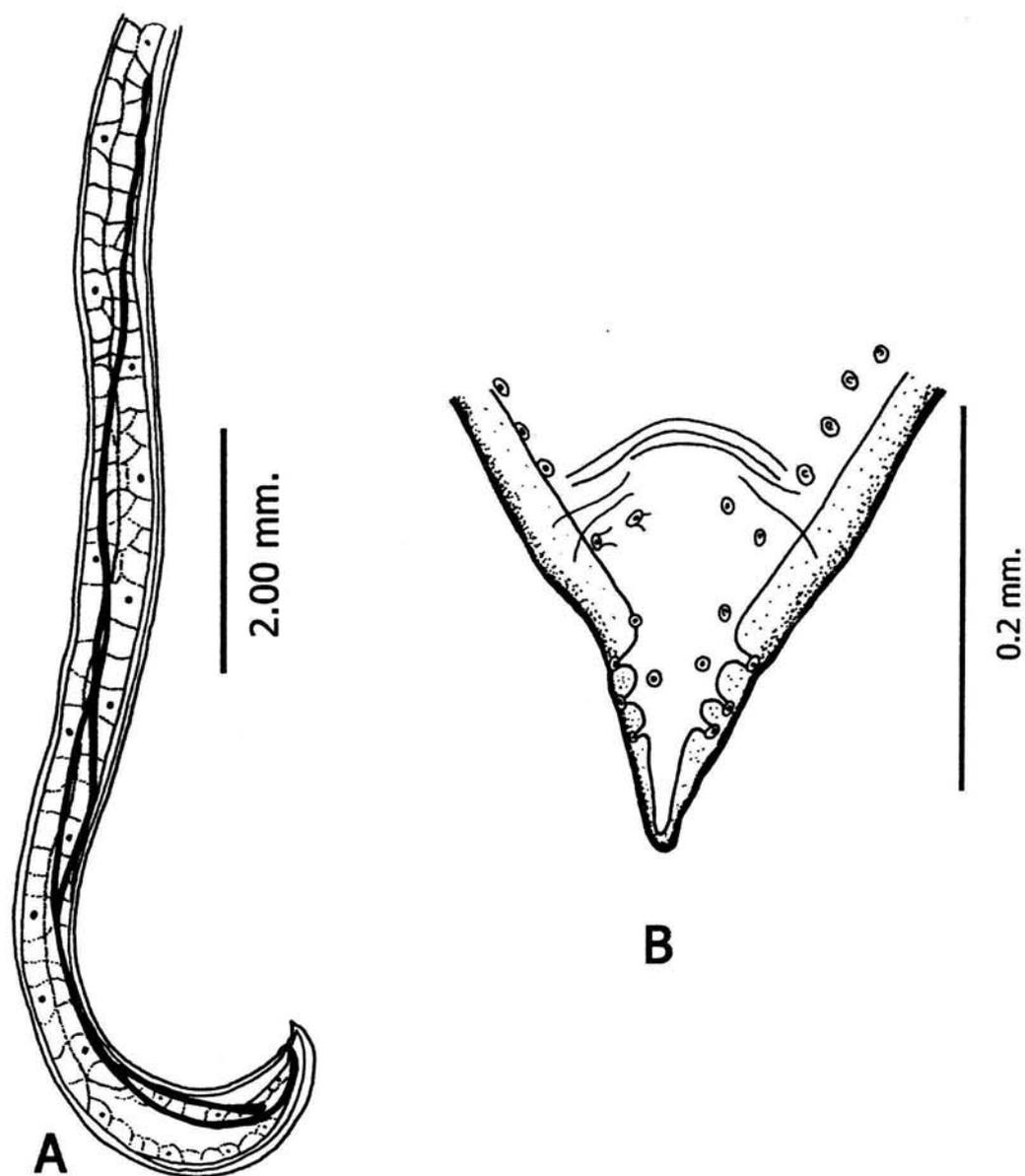


Figura 11. A-B. Macho *Contracaecum rudolphii*. A. Espículas (5x), B. Papilas postanales (40x).

La espícula derecha es ligeramente más larga que la izquierda y mide 8.64 en organismos con una longitud total del cuerpo de 18.30, y 11.34 en ejemplares de una longitud del cuerpo de 17.60. Las espículas se extienden desde el 47 al 64% de la longitud total del cuerpo.

Las papilas se distribuyen de la siguiente manera: 24-39 pares preanales, 2 pares adanales y 7 pares postanales (3 laterales, 2 ventrales y 2 muy cerca de la cloaca).

HEMBRA

(Figura 12)

Se midieron seis hembras, tienen una longitud total de 20.04 a 33.06 (27.64) con una anchura máxima de 0.39 a 0.99 (0.76).

El esófago muscular mide de largo 2.42 a 4.37 (3.46) y 0.11 a 0.19 (1.15) de ancho; ocupa del 11 al 14% (12%) de la longitud total del cuerpo. El ciego intestinal que se dirige hacia la región anterior mide 1.59 a 2.70 (2.33) y el apéndice ventricular que se dirige hacia la región posterior mide de 0.69 a 0.70 (0.68) de largo. La relación entre esófago/ apéndice ventricular es de 1:3.5-6.2 y la relación entre esófago/ ciego intestinal es de 1: 1.52-1.61. El anillo nervioso dista del extremo anterior del cuerpo de 0.32 a 0.50 (0.43).

El aparato reproductor está conformado por un par de ovarios y el útero que se une a una vagina muscular y se abre al exterior por medio de una vulva, situada ventralmente en el tercio anterior del cuerpo.

El útero se encuentra lleno de huevos en la mayoría de los organismos. Los huevos son casi esféricos y presentan un diámetro de 0.02 a 0.05 (0.04). La vulva se localiza de 3.69 a 5.23 (4.44) del extremo anterior. La distancia del ano al extremo final del cuerpo es de 0.10 a 0.14 (0.13).

Hospederos: *Phalacrocorax brasilianus* (Phalacrocoracidae); *Ardea alba* (Ciconiformes).

Localidad: Salinas de Careyes, Jalisco.

Tlacotalpan, Veracruz.

Hábitat: Estómago.

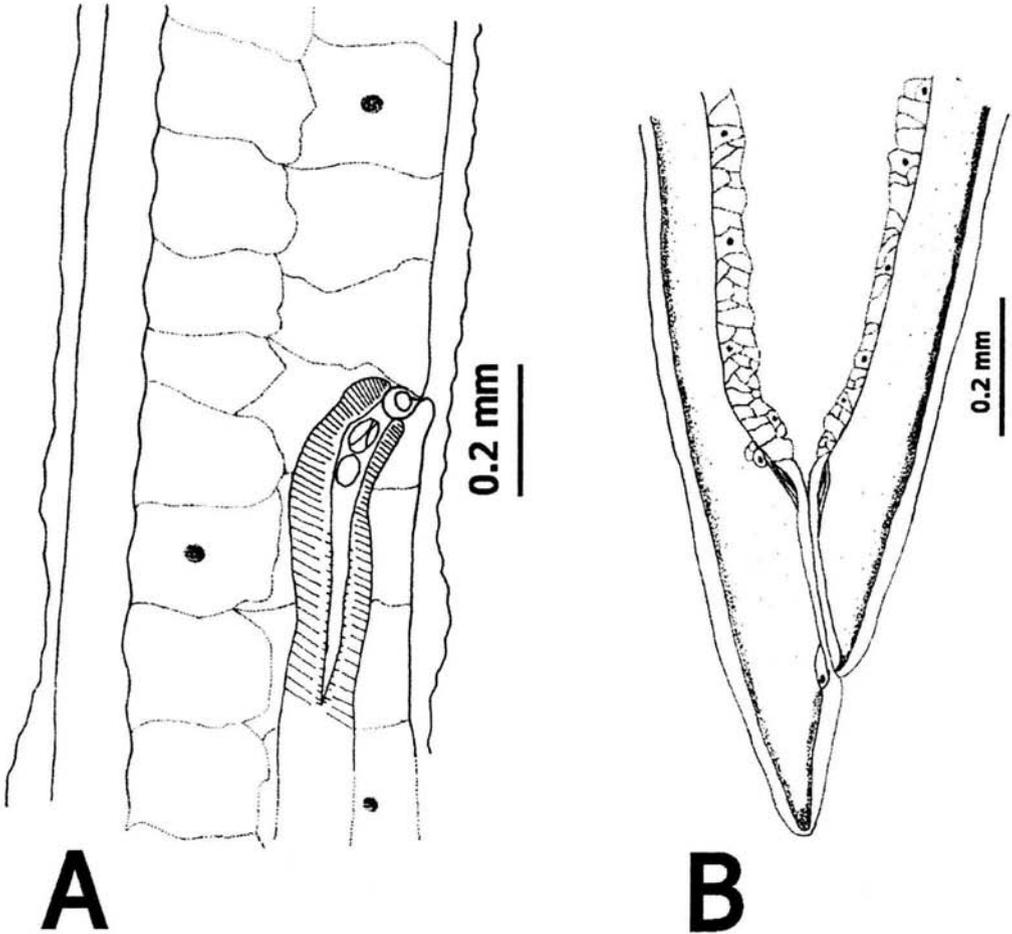


Figura 12. A-B. Hembra *Contracaecum rudolphii*, A. Vagina y huevos, B. Región posterior.

DISCUSIÓN

Los miembros del género *Contracaecum* (Raillet y Henry 1912) son especies que en estado adulto parasitan principalmente la región anterior del aparato digestivo de reptiles, aves y mamíferos. Parte de su ciclo de vida se desarrolla en peces marinos o dulceacuícolas, a los que utilizan como hospederos intermediarios o bien, como hospederos paraténicos. Los caracteres morfológicos generales de este género incluyen, la presencia de tres labios, un ventrículo esofágico, un apéndice ventricular y un ciego intestinal, estas últimas estructuras dirigiéndose en direcciones contrarias (Soleim 1984; Fegerholm 1991; Abollo *et al.* 2001). Las características que presentan los ejemplares que recuperamos de aves ictiófagas concuerdan con las características que definen al género.

Los ejemplares recolectados en el presente trabajo, obtenidos del estómago y el intestino de las aves *Phalacrocorax brasilianus* y *Ardea alba*, y pertenecen a la especie *Contracaecum rudolphii* (Rudolphi, 1809) Hartwich, 1964, de acuerdo con la morfometría descrita para esta especie por Hartwich (1964) y Amaya-Huerta (1990³), por el largo y la anchura máxima del cuerpo, largo del esófago, largo del apéndice ventricular, las relaciones entre el esófago y el apéndice ventricular y el ciego intestinal, el largo de las espículas y la proporción que ocupan éstas con respecto a la longitud total del cuerpo, el número de papilas postanales y la disposición de las mismas (Tabla 8).

Hartwich (1964) revisó las especies del género *Contracaecum*, encontrando que la especie *C. spiculigerum* (Rudolphi 1809) Raillet y Henry 1912, correspondía con la misma determinación específica que *C. rudolphii*, por lo que propuso la sinonimia entre estas dos especies, tomando como nombre válido *C. rudolphii*.

Mundialmente existen registradas 64 especies en el género *Contracaecum* que maduran en aves, 11 de éstas especies se encuentran en América.

En México están registradas 8 especies: *Contracaecum hoffmani* por Caballero y Caballero (1935) en *Cochlearius cochlearius* recolectada en Campeche; *C. caballeroi* por Bravo-Hollis (1939) en *Anhinga anhinga* del Zoológico de Chapultepec; *C. bancrofti* (Johnston y Mawson, 1941) de *Pelecanus erithrorhynchos* del Zoológico de Chapultepec, *C. microcephalum* (Rudolphi, 1809) Baylis, 1900 en *Nycticorax nycticorax naevius* del

Tabla 8. Comparación de las medidas registradas para *Contraecaecum rudolphii*

Característica	Hartwich (1964)	Amaya-Huerta (1990) ³	Presente trabajo
Largo del cuerpo	12.10- 33.90	17.75-24.16	14.31-19.51
Ancho del cuerpo	0.24- 0.95	0.48-0.57	0.45-0.56
Largo del esófago	2.03-4.26	2.54-2.73	2.04-4.64
%E/Lc	12-16 %	11.32-14.32 %	10-23 %
Largo del apéndice ventricular	0.58-1.37	0.74-0.93	0.55-1.11
Largo del ciego intestinal	1.53-3.68	1.51-2.04	1.60-2.20
Radio esófago/ apéndice ventricular	1: 1.82-4.25	1: 2.94-3.43	1: 3.7-4.1
Radio esófago/ ciego intestinal	1: 1.11-1.54	1: 1.33-1.68	1: 1.27-2.10
Largo de la cola	0.14-0.24	*	0.10-0.22
Dist. Vulva/ Extremo anterior	5.12-17.70	7.25-12.10	3.69-5.23
Huevos			
largo	0.059-0.073	0.048-0.063	0.02-0.05
ancho	0.041-0.059	0.031-0.046	0.02-0.05
Largo espícula derecha	4.46-9.19	8.51-8.83	8.64-11.34
Largo espícula izquierda	4.05-9.98	8.00-8.57	8.64-11.28
% Esp./Lc	32%	35-46 %	47-64 %
Papilas			
prenales	27-43 pares	28-29 pares	24-39
adanales	*	1 par	2 pares
postanales	7 pares	7 pares	7 pares

%E/Lc: Porcentaje que ocupa el esófago con respecto a la longitud total del cuerpo.

Dist. Vulva/ Extremo anterior: Distancia de la Vulva al extremo anterior.

% Esp./Lc: Porcentaje de la espícula con respecto al total del cuerpo.

Bosque de Chapultepec y *C. rodhani* (Gedoelst, 1916) Baylis, 1920 de *Megaceryle torquata* de Chiapas por Alencáster-Ybarra (1948)¹; *C. rudolphii* (= *C. spiculigerum*) (Rudolphi, 1809) Hartwich, 1964 y *C. multipapillatum* (Von Drasche, 1882) Lucker, 1941 en *Phalacrocorax brasilianus* y *Nycticorax nycticorax*, de Tabasco por Amaya-Huerta (1990)³ y *C. mexicanum* en *Pelecanus occidentalis californicus*, en Guerrero por Flores-Barroeta (1957).

Para la determinación taxonómica de las especies de *Contracaecum*, se toman en cuenta el tamaño de las espículas, así como la forma y presencia de estructuras accesorias a estas espículas; la proporción que ocupan las espículas con respecto a la longitud total del cuerpo; las relaciones entre la longitud del esófago y la longitud del apéndice ventricular, así como la relación entre el largo del esófago y el largo del ciego intestinal; finalmente el número y disposición de las papilas postanales (Bravo-Hollis 1939; Lucker 1941; Hartwich 1964; Fagerholm 1991; Labriola y Suriano 1996; Navone *et al.* 2000; Abollo *et al.* 2001).

Se compararon los anteriores caracteres taxonómicos, entre las especies del género *Contracaecum* registradas para México, con las características que presentaron los organismos de *C. rudolphii*.

Se encontró que *C. rudolphii* se parece a *C. rodhani* por presentar relaciones similares entre el esófago/ apéndice ventricular y esófago/ ciego intestinal, pero difieren en las espículas (en el primero son desiguales y en el segundo se presentan de igual tamaño), en la proporción que ocupan las espículas con respecto al total del cuerpo (56% y 17% respectivamente); además presentan diferencia por el número de papilas postanales, presentándose 7 pares en *C. rudolphii* y 5 pares en *C. rodhani*.

Contracaecum rudolphii comparte con *C. multipapillatum* en cuanto a la relación entre el esófago/ ciego intestinal, pero difiere en otros caracteres como la relación esófago/ apéndice ventricular, el tamaño de las espículas (desiguales en el primero y de igual tamaño en el segundo), la proporción que ocupan las espículas con respecto a la longitud total del cuerpo (56% y 4% respectivamente), además del número de papilas postanales presentes en cada especie (7 pares en el primero y 11 pares en el segundo).

De igual manera *C. rudolphii* se parece a *C. microcephalum* en la relación que existe entre el esófago/ ciego intestinal y por tener igual número de papilas postanales, pero se separan por tener una distinta relación entre el esófago/ apéndice ventricular y

por la proporción que ocupan las espículas con respecto a la longitud total del cuerpo (56% y 10% respectivamente).

Finalmente *C. rudolphii* se diferencia de *C. mexicanum* por tener distintas relaciones entre el esófago/ apéndice ventricular y esófago/ ciego intestinal, además de presentar diferencias en cuanto al tamaño de las espículas (desiguales en el primero e iguales en el segundo), la proporción que ocupan éstas con respecto a la longitud total del cuerpo (56% y 9% respectivamente), además del número de papilas postanales y su distribución.

Contraecaeum rudolphii es considerada una especie cosmopolita, ha sido registrada en las regiones Neártica, Neotropical, Paleártica, Etiópica y Australiana (Barus 1966; Bakke y Barus 1975; Torres *et al.* 1983). La especificidad hospedatoria de esta especie es baja y se refleja en un amplio espectro de hospederos intermediarios y definitivos a los cuales parasita (Huizinga 1971; Torres 1983).

La fase adulta de éste nemátodo ha sido registrada en gran cantidad de especies de aves, pertenecientes a distintas familias: Anatidae, Podicipedidae, Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Anhingidae, Ardeidae, Accipitridae, Falconidae, Aramididae y Laridae alrededor del mundo (Huizinga 1967; Bakke y Barus 1975) (Tabla 9).

El presente estudio provee datos morfológicos sobre los intervalos mínimos y máximos en las medidas de las distintas estructuras, para completar la descripción de la especie. Así el registro de *C. rudolphii* en Jalisco y Veracruz amplía la distribución geográfica de esta especie documentada en México, ya que anteriormente no había sido registrada en estos estados.

Tabla 9. Distribución geográfica de *Contracaecum rudolphii* (= *C. spiculigerum*)

Orden	Familia	Hospedero	Localidad	Distribución geográfica	Referencia
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas americana</i> *	Noank, Connecticut	USA	Huizinga 1971
Podicipediformes	Podicepedidae	<i>Podilymbus podiceps</i> *	Newfoundland	Canadá	Theifall 1968b
		<i>Podiceps major</i>	Lago Yelcho	Chile	Torres <i>et al.</i> 1992
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i> *	Florida	USA	Humphrey <i>et al.</i> 1978
			Sarasota, Florida	USA	Huizinga 1971
	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Matagorda, Texas*	USA	Fedynich <i>et al.</i> 1997
Teapa, Tabasco			México	Amaya-Huerta 1990 ³	
			La Mancha, Veracruz	México	Presente trabajo
			Tlacotalpan, Veracruz	México	Presente trabajo
			Salinas de Careyes, Jalisco	México	Presente trabajo
			Río Valdivia	México**	Caballero-Rodríguez 1982
				Chile	Torres 1983
			Isia Chilóe	Chile	Torres <i>et al.</i> 1983
			Lago Tagua-Tagua	Chile	Torres <i>et al.</i> 1991
			Lago Yelcho	Chile	Torres <i>et al.</i> 1992
			Llanquihue	Chile	Torres <i>et al.</i> 1992
			Maihue	Chile	Torres <i>et al.</i> 1983
			Rupanco	Chile	Torres <i>et al.</i> 1983
			Todos los Santos	Chile	Torres <i>et al.</i> 1983
			Las Villas	Cuba	Barus 1966
			Playa Carrasco, Montevideo	Uruguay**	Lent y Freitas 1948.
		<i>P. auritus</i>	Dakota del Sur*	USA	Huizinga 1971
			Matagorda, Texas*	USA	Fedynich <i>et al.</i> 1997
			Noank, Connecticut*	USA	Huizinga 1971
			Nueva Escocia	Canadá	Bartlett 1996
			Saskatchewan*	Canadá	Kuiken <i>et al.</i> 1999
				Cuba	Caballero-Rodríguez 1982
			Rock Falls, Illinois	USA	Lyell 1937
				Canadá	Caballero-Rodríguez 1982
			Sarasota, Florida*	USA	Huizinga 1971

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Localidad	Distribución geográfica	Referencia
		<i>P. carbo</i>	Rotorua-Taupo	Nueva Zelanda	Dickinson 1951
				Alemania	Kráčmar <i>et al.</i> 2000
				Rep. Checa	Kráčmar <i>et al.</i> 2000
				Italia	Kijewska <i>et al.</i> 2002
				Polonia	Kijewska <i>et al.</i> 2002
				Rep. Checa	Kijewska <i>et al.</i> 2002
			Noank, Connecticut*	USA	Huizinga 1971
			Rio Po, Belluno	Italia	Dezfuli <i>et al.</i> 2002
		<i>P. aristotellis</i> *	Galicia	España	Abollo <i>et al.</i> 2001
		<i>P. atriceps</i>	Lago Tagua-Tagua	Chile	Torres <i>et al.</i> 1992
	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i> **	Parque Zoológico de Chapultepec Las Villas	México Cuba	Bravo-Hollis 1939 Barus 1966
Ciconiformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Pátzcuaro, Michoacán	México	Ramos-Ramos 1994 ¹
			Tlacotalpan, Veracruz	México	Presente trabajo Presente trabajo
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Teapa, Tabasco	México	Amaya-Huerta 1990 ³
			Pátzcuaro, Michoacán	México	Ramos-Ramos 1994 ¹
			*Noank, Connecticut	USA	Huizinga 1971
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i> **		Brasil*	Pinto <i>et al.</i> 1994
	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i> **		Brasil*	Pinto <i>et al.</i> 1994
		<i>Herpethotheres cachinnans</i> **		Brasil*	Pinto <i>et al.</i> 1994
		<i>Falco spaverius</i> **		Brasil*	Pinto <i>et al.</i> 1994
Gruliformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>		Cuba	Caballero-Rodríguez 1982

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Localidad	Distribución geográfica	Referencia
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus canus*</i>	Agdenes	Noruega	Bakke y Barus 1975
		<i>L. argentatus*</i>	Anglesey	Gran Bretaña	Threfall 1967
			Caernarvonshire	Gran Bretaña	Threfall 1967
			Newfoundland	Canadá	Threfall 1968a
				Cuba	Caballero-Rodríguez 1982
		<i>L. dominicanus</i>	Río Valdivia	Chile	Torres <i>et al.</i> 1983
<i>L. serranus</i>	Río Valdivia	Chile	Torres <i>et al.</i> 1983		
<i>L. maculipennis</i>	Río Valdivia	Chile	Torres <i>et al.</i> 1983		
<i>Larus spp.</i>	Isia Chiloé	Chile	Torres <i>et al.</i> 1991		

Nota: *Registrado como *Contraeaecum spiculigerum*** Registrado como *Contraeaecum caballeroi*Localidades Brasil: Porto Cabral, Estado de Sao Paulo,
Barranco Alto y Porto Esperanca, Estado de Mato Grosso do Sul

Phylum Nematoda

Clase Secernentea

Orden Ascaridida

Familia Anisakidae

CONTRACAECCUM MULTIPAPILLATUM

(Von Drasche, 1882) Lucker, 1941.

MACHO

(Figura 13)

Las medidas se tomaron de 1 solo macho y están dadas en milímetros.

Son nemátodos con cuerpo alargado y cilíndrico. Los machos son de menor tamaño que las hembras, presentan una longitud total del cuerpo de 16.86 y su anchura máxima de 0.66. En la región anterior presentan tres labios bien desarrollados, en donde se localiza la boca; que se conecta directamente con un esófago muscular. La longitud del esófago es de 2.71 por 0.10 de ancho, se extiende abarcando un 16 % del total de la longitud total del cuerpo.

En el extremo posterior del esófago se localiza el ventrículo esofágico del que se origina el apéndice ventricular que mide de largo 0.46 y se dirige hacia la región posterior; y un ciego intestinal que mide de largo 2.08, y se dirige hacia la región anterior. La relación entre el esófago/ apéndice ventricular es de 1: 5.8 y la relación entre el esófago/ ciego intestinal es de 1: 1.3.

El anillo nervioso dista del extremo anterior del cuerpo 0.34. La cloaca dista del extremo posterior del cuerpo 0.13.

El aparato reproductor consta de un testículo delgado y sinuoso. Posee un par de espículas de igual tamaño, presentando una base ancha y el extremo distal redondeado, midiendo 0.64 de largo y abarcan el 3.8 % de la longitud total del cuerpo.

Las papilas se distribuyen de la siguiente manera: 90 pares de papilas preanales, 3 pares de papilas adanales y 11 pares de papilas postcloacales (1 par cerca de la cloaca, 2 pares subventrales, 2 pares sublaterales, 1 par ventral formando dobles papilas, 2 pares ventrales y 3 pares laterales).

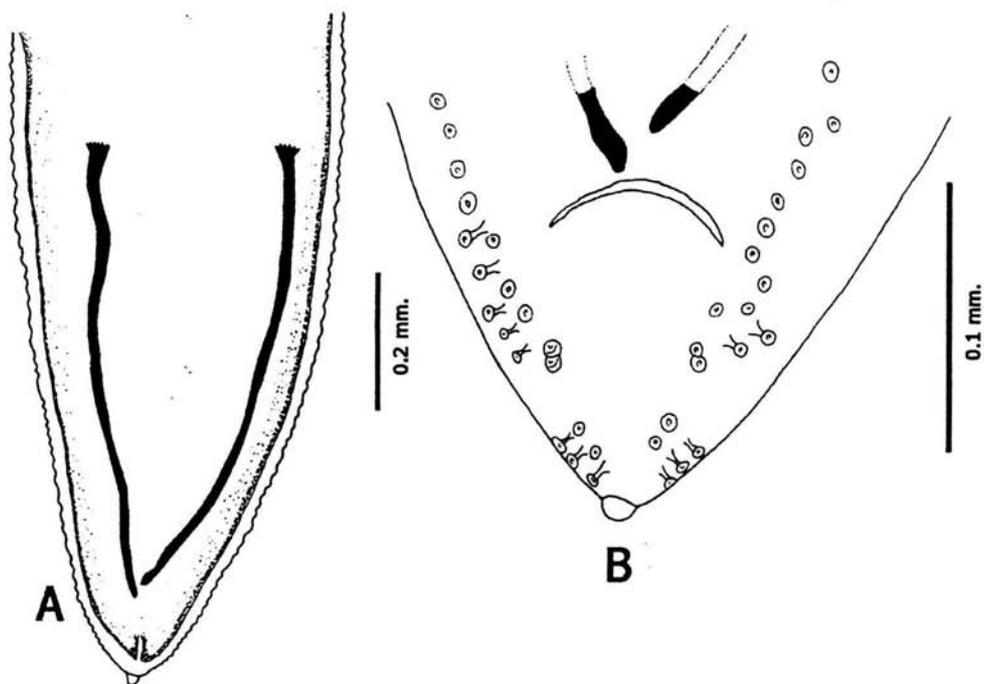


Figura 13. A-B. Macho *Contracaecum multipapillatum*. A. Espículas, B. Papilas postanales.

HEMBRA

(Figura 14)

Se midió una sola hembra y las medidas están dadas en milímetros. Son más grandes que los machos y tienen una longitud total de 18.06, con una anchura máxima de 0.56.

La región cefálica está formada por tres labios en donde se encuentra la boca, que se conecta directamente al esófago muscular. El esófago mide de largo 2.31 y de ancho 0.09, y ocupa un 13 % de la longitud total del cuerpo. Al final del esófago se localiza un ventrículo esofágico del cual se origina el apéndice ventricular que mide 0.50 de largo, y un ciego intestinal de 1.88 de largo. El radio esófago/apéndice ventricular es de 1: 4.62 y el radio esófago/ciego intestinal es de 1: 1.22.

El anillo nervioso dista del extremo anterior del cuerpo 0.30. La distancia del ano al extremo final del cuerpo es de 0.16.

El aparato reproductor está conformado por un par de ovarios. El útero termina en la vagina que es muscular, y que abre al exterior por medio de la vulva.

El útero se encuentra lleno de huevos que presentan una forma ovalada, tienen un largo de 0.01 por 0.2 de ancho.

La vulva se localiza a 5.60 del extremo anterior del cuerpo.

Hospedero: *Ardea alba*

Localidad: Lago de Pátzcuaro, Michoacán.

Hábitat: Estómago

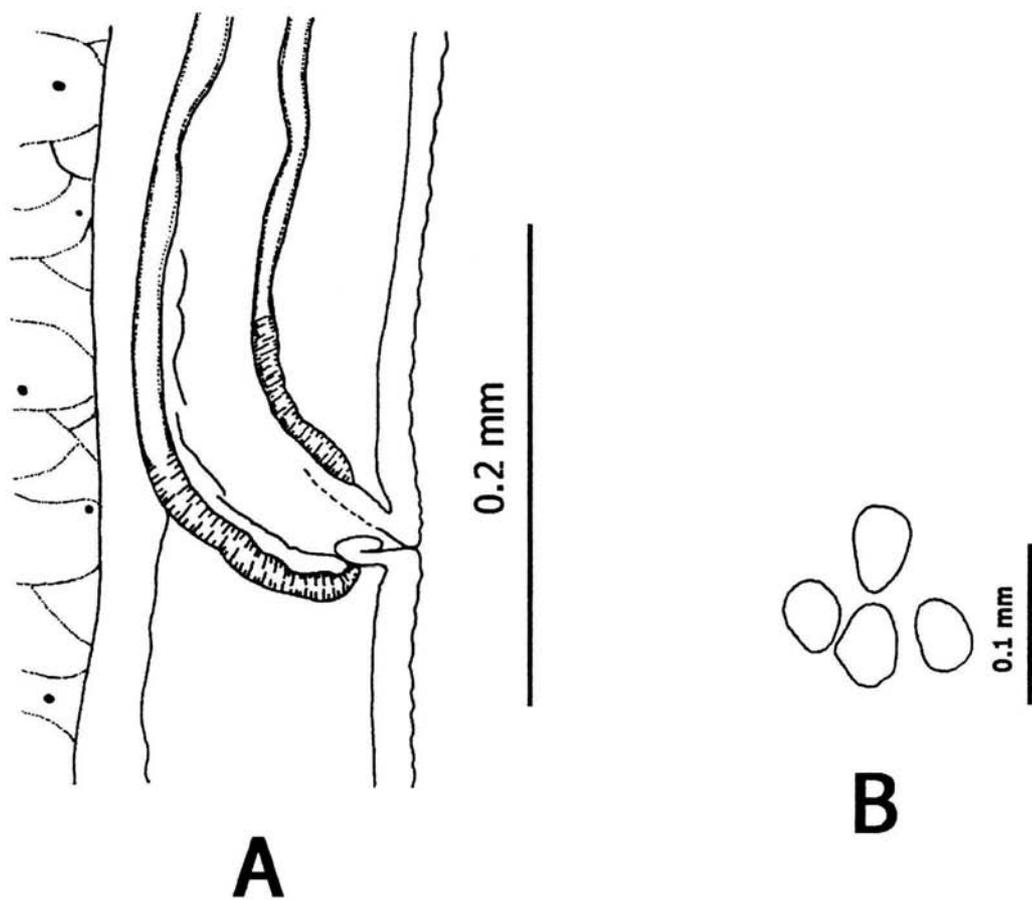


Figura 14. A-B. Hembra *Contracaecum multipapillatum*, A. Vagina, B. Huevos.

DISCUSIÓN

De acuerdo con los rasgos generales que presentan nuestros ejemplares, podemos incluirlos en el género *Contracaecum* (Raillet y Henry, 1912).

El material obtenido del estómago de *Ardea albus*, pertenece a la especie *Contracaecum multipapillatum*, de acuerdo con la morfología y las medidas descritas para ésta especie por Lucker (1941), Deardorff y Overstreet (1980), Amaya-Huerta (1990³), Vidal-Martínez *et al.* (1994) y Navone *et al.* (2000), por el largo y la anchura máxima del cuerpo, largo del esófago, proporción que ocupa el esófago con respecto al total del cuerpo, las relaciones entre el esófago/ apéndice ventricular y esófago/ ciego intestinal, la proporción que ocupan las espículas con respecto al total del cuerpo y por el número y disposición de papilas postanales. Si bien nuestros ejemplares muestran pequeñas diferencias con respecto a las descripciones anteriores, la combinación de distintos caracteres permiten establecer la determinación específica (Tabla 10).

Deardorff y Overstreet (1980) obtuvieron larvas de *Contracaecum* de *Mugil cephalus*, *M. curema* y *Liza ramada* de Florida, las cuales fueron identificadas como *Contracaecum robustum* (Chandler, 1935). Posteriormente los autores realizaron infecciones experimentales en ratas para la obtención de adultos, los cuales fueron identificados como *Contracaecum multipapillatum*. Estos autores propusieron la sinonimia de estas especies, considerando como nombre válido *C. multipapillatum*.

De igual forma Vidal-Martínez *et al.* (1994) encontraron larvas del género *Contracaecum* en *Cichlasoma urophthalmus* en Yucatán, que fueron identificadas como *C. robustum*, posteriormente realizaron infecciones experimentales en gatos domésticos, obteniendo la fase adulta, la cual por sus caracteres taxonómicos fue identificada también como *C. multipapillatum*, apoyando de ésta forma la sinonimia entre éstas dos especies.

Los ejemplares examinados en el presente estudio se compararon con las especies registradas en América y México similares a *C. multipapillatum* y se encontró que ésta especie comparte con *C. caballeroi*, *C. pelagicum*, *C. plagiaticium*, *C. rodhani* y *C. rudolphi* la relación entre el esófago/ ciego intestinal y la presencia de espículas iguales con excepción de *C. rudolphi*.

Tabla 10. Comparación de las medidas registradas para *Contraecacum multipapillatum*

Característica	Lucker (1941)	Deardorff y Overstreet (1980)	Amaya-Huerta (1990) ³	Vidal-Martinez <i>et al.</i> (1994)	Navone <i>et al.</i> (2000)	Presente trabajo
Largo del cuerpo	12.7-25.0	19-25	21.22-29.73	19.8-29.8	20.63-32.34	16.86
Ancho del cuerpo	0.54-0.83	*	0.61-0.86	0.40-0.52	0.52-0.76	0.66
Largo del esófago	2.58-3.84	*	2.94-4.17	2.96-3.48	2.60-4.62	2.71
%E/Lc	15-20 %	12-14 %	13-14 %	12-15 %	13-14 %	16%
Largo del apéndice ventricular	0.43-0.52	*	0.44-0.83	0.54-0.83	0.47-0.69	0.46
Largo del ciego intestinal	2.02-3.19	*	2.24-3.81	2.21-2.90	1.63-3.38	2.08
Radio esófago/ apéndice ventricular	1: 6-7.3	1: 5.6-7.3	1: 5.02- 6.8	1: 4.19-5.48	1: 5.53-6.69	1: 5.8.
Radio esófago/ ciego intestinal	1: 1.20-1.27	1: 1.1-1.3	1: 1.09-1.31	1: 1.2-1.33	1: 1.36-1.59	1: 1.3.
Largo de la cola	0.10-0.15	*	0.11-0.18	*	0.12-0.16	0.13
Dist. Vulva/ Extremo anterior	11.71-12.65	*	8.55-11.89	28.00	10.40-22.09	5.6
Huevos largo	0.05	*	0.041-0.062	0.053	0.039-0.051	0.01
ancho	0.06	*	0.034-0.048	0.038	0.033-0.039	0.02
Largo espículas	0.78-1.9	*	1.03-1.59	0.718- 1.27	0.89-1.11	0.64
% Esp./Lc	6-8 %	3-6 %	4-5 %	2-4 %	3-4 %	4%
Papilas prenales	60-70 pares	125 pares	91-162 pares	100-130 pares	32-93 pares	90 pares
adanales	3-4 pares	3 pares	4 pares	3 pares	4 pares	3 pares
postanales	11 pares	7 pares	9 pares	11 pares	11 pares	11 pares

%E/Lc: Porcentaje que ocupa el esófago con respecto a la longitud total del cuerpo.

Dist. Vulva/ Extremo anterior: Distancia de la vulva al extremo anterior.

% Esp./Lc: Porcentaje de las espículas con respecto al total del cuerpo.

Sin embargo *C. multipapillatum* es distinto de *C. caballeroi* por la relación entre esófago/ apéndice ventricular, la longitud de las espículas y la proporción que ocupan éstas con respecto a la longitud total del cuerpo (4% y 6% respectivamente), además del número de papilas postanales, registrándose 11 pares en *C. multipapillatum* y 7 pares en *C. caballeroi*.

Contraecum pelagicum es diferente a *C. multipapillatum* por la longitud de las espículas, siendo más grandes en la primera especie, por el porcentaje que ocupan éstas con respecto a la longitud total del cuerpo (16% para *C. pelagicum*), además de presentar distinto número de pares de papilas postanales.

Contraecum multipapillatum difiere de *C. plagiaticium* por la longitud de las espículas y la proporción que ocupan éstas con respecto al cuerpo, además del número y distribución de las papilas postanales; de igual manera sucede con *C. rodhani*, *C. bancrofti* y *C. rudolphii*, ya que el número de papilas postanales varía de 5 a 7 pares.

Con base en lo anterior ratificamos que nuestros ejemplares pertenecen a la especie *C. multipapillatum*.

Esta especie se considera ampliamente distribuida en el Continente Americano, parasitando en estado adulto a 19 especies de aves, de 8 familias: Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Anhingidae, Ardeidae, Ciconiidae, Threskiornithidae, Accipitridae, y Gruidae (Tabla 11), reflejando de ésta forma la baja especificidad hospedatoria que exhibe hacia sus hospederos definitivos.

El presente estudio provee nuevos datos con respecto al registro de *C. multipapillatum* en Michoacán, ampliando la distribución geográfica de esta especie, ya que anteriormente no había sido registrada en este estado.

Tabla 11. Distribución Geográfica de *Contracaecum multipapillatum*

Orden	Familia	Hospedero	Localidad	Distribución Geográfica	Referencia	
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Mississippi	USA	Deardorff y Overstreet 1980	
		<i>P. occidentalis</i>	Florida Mississippi	USA	Deardorff y Overstreet 1980	
			La Parguera	Puerto Rico	Dyer <i>et al.</i> 2002	
			Lajas	Puerto Rico	Dyer <i>et al.</i> 2002	
			Cabo Rojo	Puerto Rico	Dyer <i>et al.</i> 2002	
			Mayagüez	Puerto Rico	Dyer <i>et al.</i> 2002	
			Ponce	Puerto Rico	Dyer <i>et al.</i> 2002	
			San Juan	Puerto Rico	Dyer <i>et al.</i> 2002	
			Aguadilla	Puerto Rico	Dyer <i>et al.</i> 2002	
			Juana Díaz	Puerto Rico	Dyer <i>et al.</i> 2002	
		Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Teapa, Tabasco	México	Amaya-Huerta 1990 ³
	Yucatán			México	Vidal-Martínez <i>et al.</i> 1994	
			<i>P. auritus</i>	Louisiana	USA	Deardorff y Overstreet 1980
		Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>		Brasil***	Lucker 1941
				Arkansas	USA	Lucker 1941
				Florida		Lucker 1941
				Placida, Florida		Hulzinga 1967
			Columbia		Hulzinga 1971	
					Lucker 1941	
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>		Brasil**	Lucker 1941	
			Arkansas	USA	Lucker 1941	
			Florida		Lucker 1941	
			Columbia		Lucker 1941	
			<i>A. cocoi</i>		Brasil**	Vicente <i>et al.</i> 1995
			<i>A. siba</i>	Yucatán	México	Vidal-Martínez <i>et al.</i> 1994
		Pátzcuaro, Michoacán	México	Presente trabajo		
		Florida ¹	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1999		
		Mar Chiquita	Argentina	Navone <i>et al.</i> 2000		
		De Monte Pond ¹	Argentina	Labriola y Suriano 1996		

Continuación

Orden	Familia	Hospedero	Localidad	Distribución Geográfica	Referencia
		<i>Egretta caerulea</i>	Florida***	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1996
		<i>E. thula</i>	De Monte Pond ¹	Argentina	Labriola y Suriano 1996
		<i>E. tricolor</i>	Mississippi	USA	Deardorff y Overstreet 1980
		<i>E. rufescens</i>		Cuba	Caballero-Rodríguez 1982
		<i>Butorides virescens</i>	Mississippi	USA	Deardorff y Overstreet 1980
		<i>Cochlearius cochlearius</i>		Brasil**	Vicente <i>et al.</i> 1995
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Teapa, Tabasco	México Brasil**	Amaya-Huerta 1990 ³ Vicente <i>et al.</i> 1995
	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Arkansas Florida Columbia Las Villas	Brasil** USA Cuba	Lucker 1941 Barus 1966
	Threskiornithidae	<i>Pelecanus ajaja</i>	Florida	USA	Sepúlveda <i>et al.</i> 1994
Falconiformes	Accipitridae	<i>Pandion haliaetus</i>	Florida**	USA	Kinsella <i>et al.</i> 1996
Gruliformes	Gruidae	<i>Grus americana</i>	Osceola, Florida	USA	Spalding <i>et al.</i> 1996
Camivora	Felidae	<i>Felis catus</i>	Yucatán	México	Vidal-Martínez <i>et al.</i> 1994

Nota: ¹ Registrado como *C. philomultipapillatum*

* Hospedero experimental

** Brasil: Estado Mato Grosso do sul, Angra dos Reis y Estado de Rio de Janeiro.

***Brasil: No se determina la localidad exacta.

Florida¹: Okeechobee, Monroe y Collier.

Florida **: Gainesville.

Florida ***: Polk, Okeechobee, Palm Beach, Collier, Dade, Monroe.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

CONTRACAECUM RUDOLPHII Y *CONTRACAECUM MULTIPAPILLATUM*

Las especies del género *Contracaecum* son consideradas organismos con una amplia distribución geográfica (Dyer *et al.* 2002).

Contracaecum rudolphii, ha sido registrada en las regiones Neártica, Neotropical, Paleártica, Etiópica y Australiana (Barus 1966; Bakke & Barus 1975; Torres *et al.* 1983), considerada de esta forma como una especie cosmopolita, teniendo una baja especificidad hospedatoria, reflejada en un amplio espectro de hospederos intermediarios y definitivos registrados (Huizinga 1971; Torres 1983) (Figura 15).

Particularmente la fase adulta de *Contracaecum rudolphii* ha sido registrada en una gran cantidad de especies de aves pertenecientes a distintas familias: Anatidae, Podicipedidae, Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Anhingidae, Ardeidae, Accipitridae, Falconidae, Aramidae y Laridae, alrededor del mundo (Huizinga 1967; Bakke y Barus 1975).

Contracaecum multipapillatum en su fase adulta, sólo se registra para el Continente Americano (Lucker 1941; Courtney y Forrester 1974; Deardorff y Overstreet 1980; Vidal-Martínez *et al.* 1994) (Figura 16) parasitando aves de las familias Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Anhingidae, Ardeidae, Ciconiidae, Threskiornithidae, Accipitridae y Gruidae.

El ciclo de vida de estos nemátodos incluye como primeros hospederos intermediarios a copépodos de los géneros: *Cyclops*, *Diaptomus*, *Macrocyclus*, *Mesocyclops* y *Tigriopus* spp. y algunos anfípodos como *Gammarus* spp. (Bartlett 1996). Como segundos hospederos intermediarios se reconocen a un gran número de peces dulceacuícolas, salobres y marinos. En tanto que los hospederos definitivos pertenecen a una amplia variedad de aves ictiófagas (Huizinga 1967; Anderson 1992; Torres *et al.* 1992; Bartlett 1996).

La distribución geográfica que poseen estos dos nemátodos, está relacionada sin duda, con la baja especificidad hospedatoria que se refleja en la gran cantidad de hospederos intermediarios y definitivos a los cuales parasitan, así como el tipo de aves

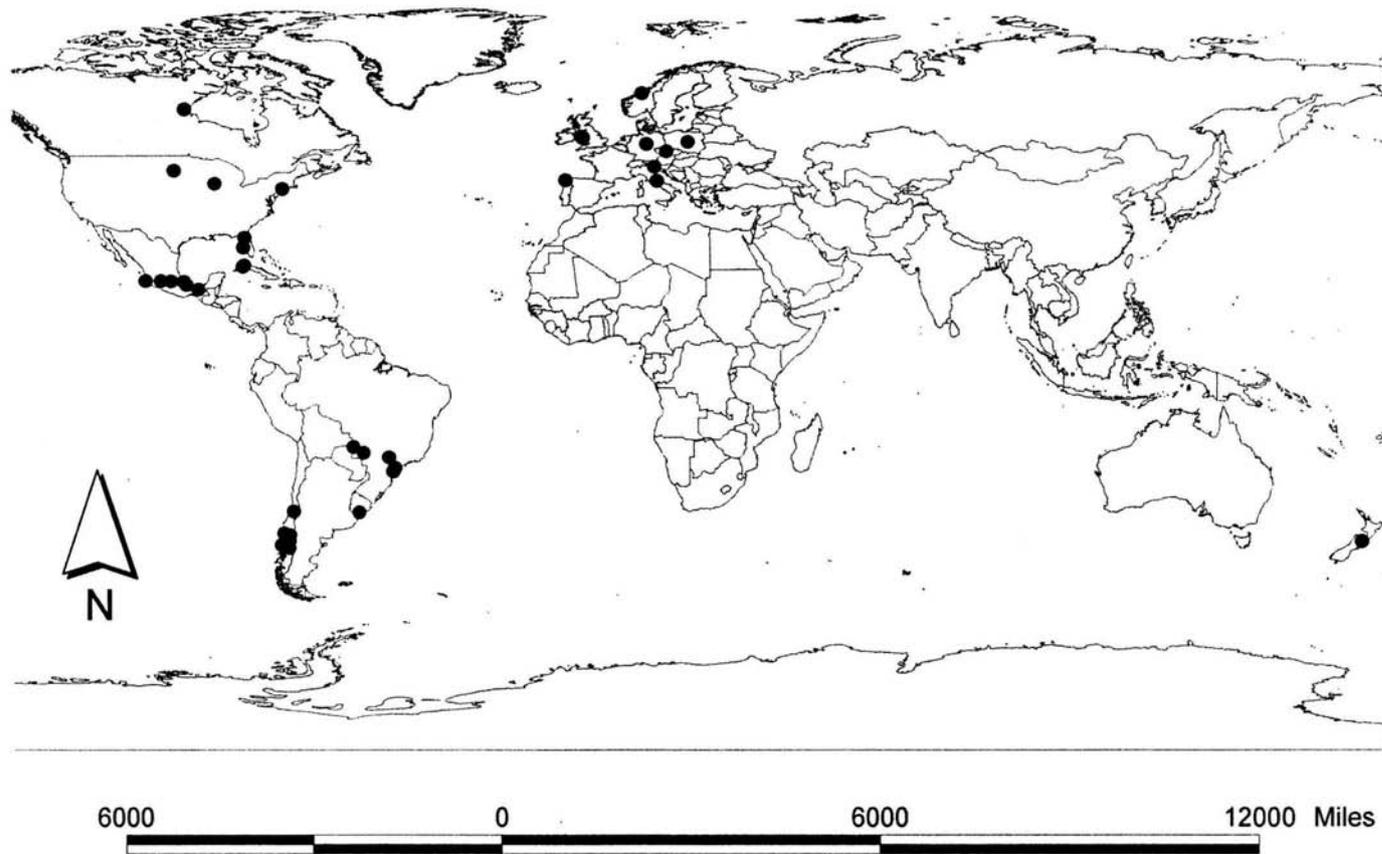


Figura 15. Distribución Geográfica del Adulto de *Contracaecum rudolphii*.

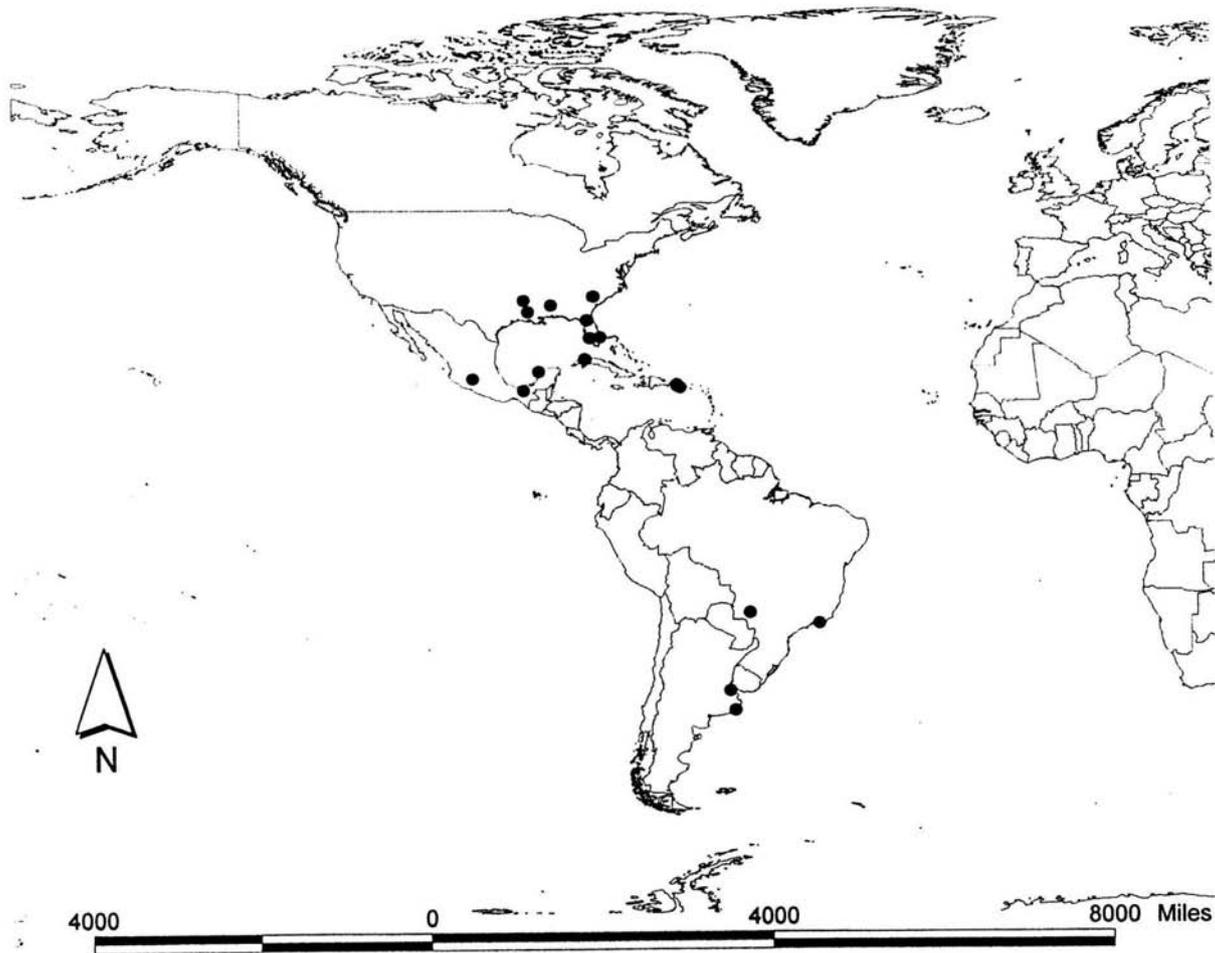


Figura 16. Distribución Geográfica del Adulto de *Contraecum multipapillatum*.

que usa como hospederos definitivos, ya que muchas de estas son migratorias (Huizinga 1971; Torres *et al.* 1983; Torres *et al.* 1991; Kinsella *et al.* 1996).

La distribución conocida de estas dos especies es discontinua. Probablemente debido a la insuficiencia de estudios realizados en aves, sin embargo se cree, por los datos obtenidos en este estudio y por la literatura analizada, que estas poseen una distribución continua a través de las masas continentales.

Los hospederos definitivos son aves con gran vagilidad, esto puede contribuir a dispersar a estos nemátodos a través de toda una región. Además de la existencia de poblaciones de aves migratorias (las cuales probablemente facilitan la transmisión de estos helmintos hacia poblaciones residentes de aves, ya sea de la misma especie o de otras especies aves), las cuales probablemente actúan como puntos de conexión entre los continentes facilitando de ésta manera la amplia distribución geográfica de éstos nemátodos (Juárez-Arroyo y Salgado-Maldonado 1989; Torres *et al.* 1983).

Se ha registrado que *Contraecaeum rudolphii* y *Contraecaeum multipapillatum* llegan a coexistir dentro del mismo hospedero (Humphrey *et al.* 1978; Dyer *et al.* 2002), y debido a las características morfológicas similares entre éstas dos especies, resulta difícil la separación de las mismas en el campo, por lo que es necesario conocer con mayor detalle los caracteres taxonómicos que las diferencian.

Contraecaeum multipapillatum sólo se registra en América, lo que pudiera ser el resultado de errores en la identificación de los organismos, y que pudieran manejarse como nuevas sinonimias, siendo necesario entonces realizar nuevas búsquedas de este nemátodo en diferentes localidades en el mundo, tomando en cuenta la combinación de los caracteres para lograr la identificación correcta de las especies.

En México, *Contraecaeum rudolphii* y *Contraecaeum multipapillatum* han sido registradas anteriormente por diferentes autores.

Contraecaeum rudolphii se registró en el proventrículo de *Anhinga anhinga*, en el Zoológico de Chapultepec por Bravo-Hollis (1939); en *Phalacrocorax vigua mexicanus* en la Laguna de Montford en Nuevo León por Caballero y Caballero (1948); en *Phalacrocorax penicillatus* en Isla Asunción, en Baja California Norte por Caballero-Deloya (1960³); en *Phalacrocorax brasilianus* y *Nycticorax nycticorax* en Teapa, Tabasco por Amaya-Huerta (1990³) y en *Ardea albus* y *Nycticorax nycticorax* en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán por Ramos-Ramos (1994⁴).

Para el caso de *Contracaecum multipapillatum*, sólo se ha registrado en *Phalacrocorax brasilianus* y *Nycticorax nycticorax* en Teapa, Tabasco por Amaya-Huerta (1990³), en *Ardea albus* y *Phalacrocorax brasilianus* en Celestún, Yucatán por Vidal-Martínez *et al.* (1994).

Con el material examinado en el presente trabajo se establecen dos nuevas localidades para *Contracaecum rudolphii*, Salinas de Careyes, Jalisco y Tlacotalpan, Veracruz y para *Contracaecum multipapillatum* una nueva localidad, el Lago de Pátzcuaro, Michoacán.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE *CONTRACAECUM* SP. EN PECES DE MÉXICO

En el caso de peces dulceacuícolas, los nemátodos representan uno de los grupos más importantes de parásitos metazoarios ya sea en estado adulto o larvario (Moravec 2000), se dice que el 50% de las especies de nemátodos registradas, se encuentran en estado larvario (Pérez *et al.* 1992; Moravec *et al.* 1995; Pérez *et al.* 2000), y cierran sus ciclos de vida cuando los peces infectados son ingeridos por aves, esto indica el papel importante que juegan los peces como hospederos intermediarios o paraténicos en la transmisión de los parásitos en ambientes acuáticos (Pérez *et al.* 1992; Moravec *et al.* 1995; Castillo-Sánchez *et al.* 1998; Salgado-Maldonado *et al.* 2001a).

Las larvas del género *Contracaecum* presentan un marcado polimorfismo intraespecífico, que puede interpretarse como la existencia de varias especies en el mismo hospedero (Juárez-Arroyo y Salgado-Maldonado 1989). Debido a esto, muchas de estas fases larvianas difícilmente pueden ser identificadas sin la ayuda de infecciones experimentales en los hospederos definitivos, sólo de ésta manera se obtienen gusanos adultos y se logra la determinación taxonómica específica de los organismos (Moravec *et al.* 1995; Pérez *et al.* 2000).

Estas larvas se han registrado en México en 33 especies de peces, de 13 familias en 8 órdenes distintos, lo que ratifica la baja especificidad hospedatoria hacia sus hospederos intermediarios (Tabla 12).

Las larvas pertenecientes al género *Contracaecum* son comúnmente encontrados en peces (Lowe 1977), y su distribución abarca gran parte de la República Mexicana (Pérez *et al.* 1992) (Figura 17).

En México, existen zonas para las cuales no hay registros de estos nemátodos, pero de acuerdo con los datos observados en el presente estudio y en especial con la biología de estos helmintos (ambos parásitos muestran una baja especificidad hospedatoria, siendo considerados organismos generalistas; capacidad de enquistarse, que les permite permanecer a través del tiempo y el espacio y hospederos con una amplia distribución geográfica), lo que sin duda permite respaldar que probablemente se encuentren distribuyéndose de una manera continua a través de todo el territorio mexicano.

Las larvas de éste género se encuentran enquistadas en diferentes órganos de sus hospederos y producen graves daños en los mismos, relacionado principalmente con la

Tabla 12. Distribución Geográfica de *Contracaecum* sp. en peces de México

Orden	Familia	Hospedero	Localidad	Localización geográfica	Ambiente	Referencia				
Anguilliformes	Anguillidae	<i>Anguilla rostrata</i> ***	Chen- há	Yucatán	Dulceacuicola/Estuarino/ Marino	Moravec et al. 1995				
			Dzonot Cervera	Yucatán		Moravec et al. 1995				
			Hodz- ob Cenote	Yucatán		Moravec et al. 1995				
			Noc- choncunchey	Yucatán		Moravec et al. 1995				
			Xmucuy	Yucatán		Moravec et al. 1995				
			Cabañas	Quintana Roo		Moravec et al. 1995				
			Cenote azul	Quintana Roo		Moravec et al. 1995				
			Cenote cristal I	Quintana Roo		Moravec et al. 1995				
Gran Cenote	Quintana Roo	Moravec et al. 1995								
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Algansea lacustris</i>	Pátzcuaro	Michoacán	Dulceacuicola	Salgado-Maldonado et al. 2001b				
			<i>A. tincella</i>	Ignacio Allende		Guanajuato	Salgado-Maldonado et al. 2001b			
			<i>Notropis saiei</i>	Ignacio Ramirez		Estado de México	Salgado-Maldonado et al. 2001b			
			<i>Yuriria alta</i>	Ignacio Allende		Guanajuato	Salgado-Maldonado et al. 2001b			
			Characiformes	Characidae		<i>Astyanax fasciatus</i>	Río de los Otales	Michoacán	Dulceacuicola	Salgado-Maldonado et al. 2001a
Cabañas**	Quintana Roo	Moravec et al. 1995								
Cabañas***	Quintana Roo	Moravec et al. 1995								
Escondido Cenote**	Quintana Roo	Moravec et al. 1995								
Cenote azul***	Quintana Roo	Moravec et al. 1995								
Cenote cristal I****	Quintana Roo	Moravec et al. 1995								
Gran Cenote***	Quintana Roo	Moravec et al. 1995								
Idn- há**	Yucatán	Moravec et al. 1995								
Noc- choncunchey**	Yucatán	Moravec et al. 1995								
Noc- choncunchey***	Yucatán	Moravec et al. 1995								
Chen- há***	Yucatán	Moravec et al. 1995								
Dzonot Cervera***	Yucatán	Moravec et al. 1995								
Hodz- ob Cenote***	Yucatán	Moravec et al. 1995								
Xmucuy***	Yucatán	Moravec et al. 1995								
<i>A. mexicanus</i>	Río Tecoloco	Hidalgo			Dulceacuicola		Salgado-Maldonado et al. 2004 (En prensa)			
Río Santa María	San Luis Potosí	Salgado-Maldonado et al. 2004 (En prensa)								
Francisco Sánchez	San Luis Potosí	Salgado-Maldonado et al. 2004 (En prensa)								
El Rascón	San Luis Potosí	Salgado-Maldonado et al. 2004 (En prensa)								
Siluriformes	Ictaluridae	<i>Ictalurus furcatus</i>			Chiribital		Tabasco	Dulceacuicola		Salgado-Maldonado et al. 2003 (En prensa)
					San Pedro		Tabasco			Salgado-Maldonado et al. 2003 (En prensa)
			<i>I. mexicanus</i>	La Plazuela, Río Verde	San Luis Potosí	Salgado-Maldonado et al. 2004 (En prensa)				

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Localidad	Localización geográfica	Ambiente	Referencia
	Ariidae	<i>Potamarius nelsoni</i>	San Pedro	Tabasco	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
	Pimelodidae	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Lago de Catemaco Cabañas*** Cenote azul*** Cenote cristal I*** Gran Cenote*** bón- há** Noc- chonunchey** Chen- há*** Dzonot Cervera*** Hodz- ob Cenote*** Noc- chonunchey*** Xmucuy***	Veracruz Quintana Roo Quintana Roo Quintana Roo Quintana Roo Yucatán Yucatán Yucatán Yucatán Yucatán Yucatán Yucatán	Dulceacuícola	Pérez <i>et al.</i> 1992 Moravec <i>et al.</i> 1995 Moravec <i>et al.</i> 1995
Cyprinodontiformes						
	Goodeidae	<i>Allophorus robustus</i>	Pálcuaro	Michoacán	Dulceacuícola	Pérez <i>et al.</i> 2000
		<i>Goodea atripinnis</i>	Ignacio Aliende	Guanajuato	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b
	Poeciliidae	<i>Gambusia yucatae</i> ***	Puyacatengo	Tabasco	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>Poecilia gracilis</i>	Rio Tecoloco	Hidalgo	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa)
		<i>P. mexicana</i>	Rio Tecoloco Rio Calabozo Arroyo Canoas La Planta El Carpintero	Hidalgo San Luis Potosí San Luis Potosí San Luis Potosí	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa)
		<i>P. petenensis</i> ***	Chen- há Dzonot Cervera Hodz- ob Cenote Noc- chonunchey Xmucuy Cabañas Cenote azul Cenote cristal I Gran Cenote	Yucatán Yucatán Yucatán Yucatán Yucatán Quintana Roo Quintana Roo Quintana Roo Quintana Roo	Dulceacuícola	Moravec <i>et al.</i> 1995 Moravec <i>et al.</i> 1995
		<i>Poecilia sphenops</i>	Xochihuehuetlán	Guerrero	Dulceacuícola/ Estuarino	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001a
		<i>P. velifera</i> ***	Chen- há	Yucatán	Dulceacuícola/ Estuarino	Moravec <i>et al.</i> 1995

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Localidad	Localización geográfica	Ambiente	Referencia
			Dzonot Cervera	Yucatán		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Hodz- ob Cenote	Yucatán		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Noc- choncunchey	Yucatán		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Xmucuy	Yucatán		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Cabañas	Quintana Roo		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Cenote azul	Quintana Roo		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Cenote cristal I	Quintana Roo		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Gran Cenote	Quintana Roo		Moravec <i>et al.</i> 1995
		<i>Poeciliopsis beenschii</i>	Rio Ayuquila	Jalisco	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004
		<i>P. gracilis</i>	Rio Tecoloco	Hidalgo	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa)
		<i>P. prolifica</i>	Arroyo Aguajita	Sonora	Dulceacuícola/ Estuarino	Vrijenhoek 1978
		<i>Xenotoca variata</i>	Ignacio Allende	Guanajuato	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001b
		<i>Xiphophorus montezumae</i>	El Carpintero	San Luis Potosí	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa)
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Pátzcuaro	Michoacán	Dulceacuícola	Pérez <i>et al.</i> 2000
Perciformes	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	Presa de Novillo	Sonora	Dulceacuícola	Lowe 1977
	Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	El Rosario	Tabasco	Dulceacuícola/Estuarino/Marino	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
	Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i>	Celestun Progreso Sisal San Felipe Telchac	Yucatán Yucatán Yucatán Yucatán Yucatán	Dulceacuícola/ Estuarino/ Marino	Laffon-Leal <i>et al.</i> 2000 Laffon-Leal <i>et al.</i> 2000 Laffon-Leal <i>et al.</i> 2000 Laffon-Leal <i>et al.</i> 2000 Laffon-Leal <i>et al.</i> 2000
	Cichlidae	<i>Cichlasoma beani</i>	Presa el Infiernillo	Michoacán	Dulceacuícola/ Estuarino	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
		<i>C. cyanoguttatum</i>	Rio Acamoluco Rio Allapexo Rio Sn Pedro	Hidalgo Hidalgo Hidalgo	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa)
		<i>C. fenestratum</i>	Jonuta San Pedro	Tabasco Tabasco	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>C. geddesi</i>	Laguna El Vapor	Tabasco	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
		<i>C. hartwegi</i>	Angostura	Chiapas	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Localidad	Localización geográfica	Ambiente	Referencia
		<i>C. helleri</i>	Laguna Ilusiones El Espino** Santa Anita** Yumká** Laguna el Vapor	Tabasco Tabasco Tabasco Tabasco Campeche	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
		<i>C. istianum</i>	Rio Ayuquila Presa el Infiernillo*	Jalisco Michoacán	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
		<i>C. labridens</i>	Rio San Pedro Rio Talol Cascadas e Tamasopo El Carpintero	Hidalgo Hidalgo San Luis Potosí San Luis Potosí	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2004 (En prensa)
		<i>C. managuense</i>	Emiliano Zapata Jonuta Silvituc Laguna el Vapor Pantanos de Centia** Pantanos de Centia***	Tabasco Tabasco Campeche Campeche Tabasco Tabasco	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>C. mayorum</i>	Xtoloc	Yucatán	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
		<i>C. motaguense</i>	Chiribital Balancán Emiliano Zapata El Espino** El Manguito El Pozo Santa Anita** Jonuta	Tabasco Tabasco Tabasco Tabasco Tabasco Tabasco Tabasco Tabasco	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>C. nigrofasciatum</i>	Huajtlán	Morelos	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2001a
		<i>C. pasionis</i>	Chiribital El Espino El Pozo	Tabasco Tabasco Tabasco	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>C. pearsei</i>	Laguna el Vapor	Campeche	Dulceacuícola/ Estuarino	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
		<i>C. rectangularis</i>	El Chiribital	Tabasco	Dulceacuícola/Estuarino	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>C. synspilum</i>	Silvituc Atasta*** Silvituc*** Santa Anita Cenote Azul Cabañas***	Campeche Campeche Campeche Tabasco Quintana Roo Quintana Roo	Dulceacuícola/Estuarino	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997 Moravec <i>et al.</i> 1995

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Localidad	Localización geográfica	Ambiente	Referencia
			Cenote azul***	Quintana Roo		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Cenote cristal****	Quintana Roo		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Gran Cenote***	Quintana Roo		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Chen- há***	Yucatán		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Dzonot Cervera***	Yucatán		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Hodz- ob Cenote***	Yucatán		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Noc- chonunchey***	Yucatán		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Xmucuy***	Yucatán		Moravec <i>et al.</i> 1995
	<i>C. urophthalmus</i>		Champotón	Campeche	Dulceacuícola/ Estuarino	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Santa Gertrudis	Campeche		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Palizada	Campeche		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Estero Pargos	Campeche		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Silvituc	Campeche		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Laguna el Vapor	Campeche		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Santiago***	Campeche		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Emiliano Zapata	Tabasco		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Jonuta	Tabasco		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Santa Anita	Tabasco		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Chiribital	Tabasco		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			El Yucateco**	Tabasco		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
			Noh Bek	Quintana Roo		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Cabañas***	Quintana Roo		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Cenote azul***	Quintana Roo		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Cenote cristal****	Quintana Roo		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Gran Cenote***	Quintana Roo		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Celestún	Yucatán		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Celestún***	Yucatán		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Chelem	Yucatán		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Rio Lagartos	Yucatán		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Rio Lagartos***	Yucatán		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Santa Elena	Yucatán		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Mitza*	Yucatán		Vidal-Martínez <i>et al.</i> 1998
			Mitza***	Yucatán		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Chen- há***	Yucatán		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Dzonot Cervera***	Yucatán		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Hodz- ob Cenote***	Yucatán		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Noc- chonunchey***	Yucatán		Moravec <i>et al.</i> 1995
			Xmucuy***	Yucatán		Moravec <i>et al.</i> 1995
	<i>Petenia splendida</i>		Emiliano Zapata	Tabasco	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Jonuta	Tabasco		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Rio San Pedro	Tabasco		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Chiribital	Tabasco		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			El Rosario	Tabasco		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997
			Santa Anita	Tabasco		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
			Laguna el Vapor	Campeche		Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 1997

Continuación.

Orden	Familia	Hospedero	Localidad	Localización geográfica	Ambiente	Referencia
	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	Manzanillo Topolobampo Rio Colorado* Rio Hardy*	Colima Sinaloa Baja California Baja California	Dulceacuícola/ Estuarino/ Marino	Salgado-Maldonado y Berquin-Álvarez 1979 Juárez-Arroyo y Salgado-Maldonado 1989 Valles-Rios <i>et al.</i> 2000 Valles-Rios <i>et al.</i> 2000
	Eleotridae	<i>Gobiomorus dormitor</i>	Chen- há Dzonot Cervera Hodz- ob Cenote Noc- chonunchey Xmucuy Cabañas Cenote azul Cenote cristal I Gran Cenote Santa Anita	Yucatán Yucatán Yucatán Yucatán Yucatán Quintana Roo Quintana Roo Quintana Roo Quintana Roo Tabasco	Dulceacuícola/ Estuarino/ Marino	Moravec <i>et al.</i> 1995 Moravec <i>et al.</i> 1995 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>Guavina guavina</i>	El Rosario	Tabasco	Dulceacuícola/ Estuarino/ Marino	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
	Sciaenidae	<i>Aplodinotus grunniens</i>	El Chiribital	Tabasco	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>A. tropicus</i>	El Chiribital	Tabasco	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys californicus</i>	Bahía todos los Santos Bahía de Sn Quintín	Baja California Baja California	Estuarino/ Marino	Castillo-Sánchez <i>et al.</i> 1998 Castillo-Sánchez <i>et al.</i> 1998
Lepisosteiformes	Lepisosteidae	<i>Atraclosteus tropicus</i>	El Chiribital Jonuta Pantanos de Centla**	Tabasco Tabasco Tabasco	Dulceacuícola	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa) Salgado-Maldonado <i>et al.</i> 2003 (En prensa)
		<i>Lepisosteus tropicus</i>	El Chiribital	Tabasco	Dulceacuícola	Osoño-Sarabia <i>et al.</i> 1987

Nota: * Registrado como *Contracaecum multipapillatum*** Registrado como *Contracaecum* Larva tipo 1*** Registrado como *Contracaecum* Larva tipo 2

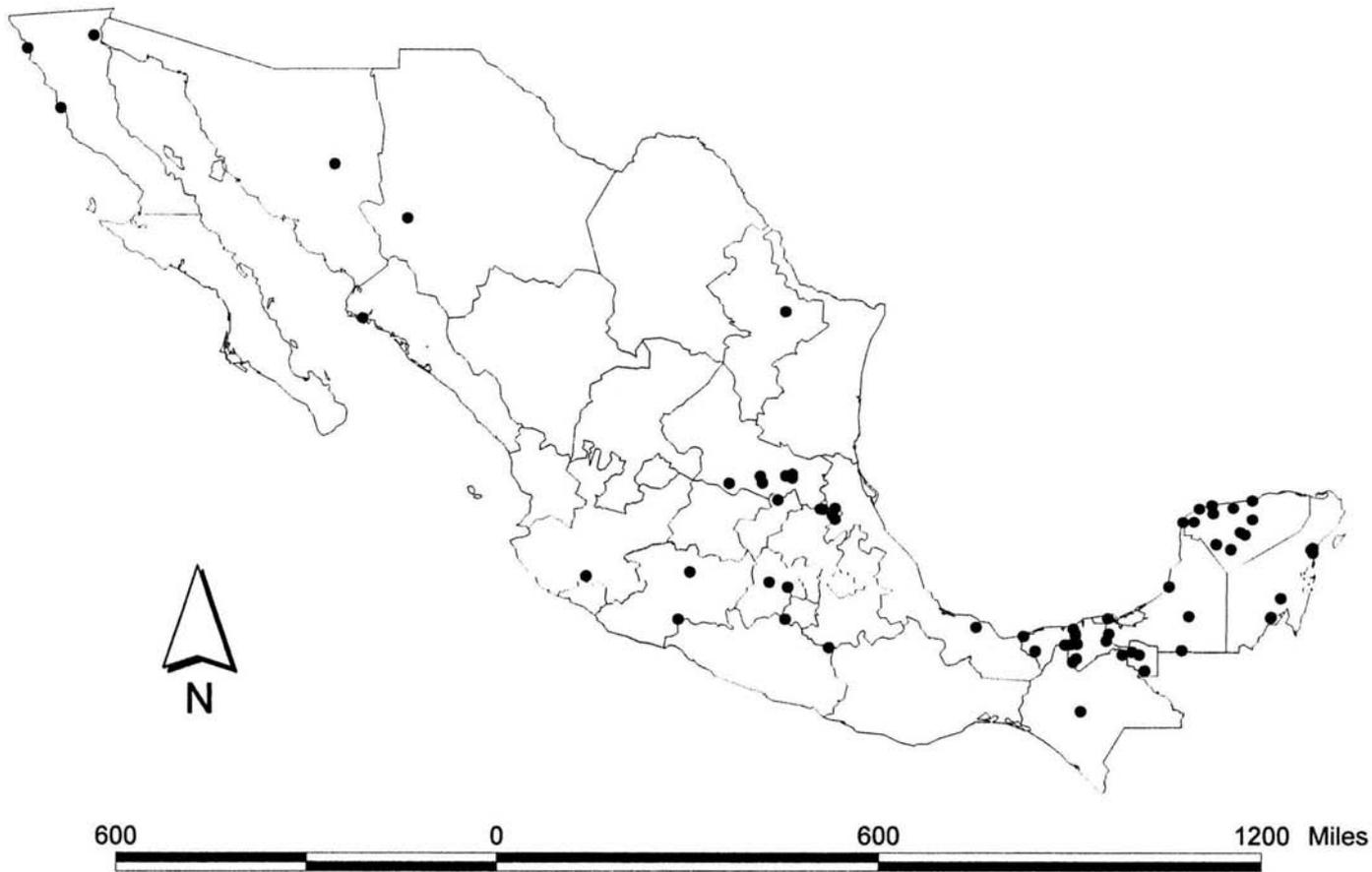


Figura 17. Distribución Geográfica de las larvas de *Contracaecum* sp.

abundancia de los organismos, ya que parasitan principalmente el hígado y el riñón (órganos de vital importancia para los hospederos) (Vrijenhoek 1978; Salgado-Maldonado y Barquín-Álvarez 1979; Castillo-Sánchez *et al.* 1998; Valles-Ríos *et al.* 2000) y algunas veces cuando las infecciones son severas, pueden llegar a afectar el desarrollo de los peces o causar la muerte de los mismos, por ruptura en los tejidos y trastornos metabólicos, lo cual se puede reflejar en pérdidas económicas de productos piscícolas aprovechables (Salgado-Maldonado y Barquín-Álvarez 1979).

CONCLUSIONES

- ✔ Se ratifica la gran variabilidad morfológica intraespecífica del tremátodo *Posthodiplostomum minimum* (MacCallum, 1921) Dubois, 1936.
- ✔ Para la determinación específica de este tremátodo, es necesario tomar en cuenta la combinación de varios caracteres: morfológicos, biológicos y conductuales.
- ✔ Se aportan dos nuevos registros de hospederos definitivos para *Posthodiplostomum minimum*, así como un nuevo registro geográfico para esta especie.
- ✔ Se aportan 4 registros nuevos de hospederos intermediarios para la metacercaria de *Posthodiplostomum minimum*.
- ✔ Adicionalmente se proporciona un nuevo registro geográfico en México para el adulto de *Contracaecum multipapillatum* (Von Drasche, 1882) Lucker, 1941.
- ✔ Para el adulto de *Contracaecum rudolphi* (Rudolphi, 1809) Hartwich, 1964 se proporcionan dos nuevos registros geográficos en México.

LITERATURA.

- Abollo, E., Gestal, C. and Pascual, S. 2001. Anisakid infection in the European shag *Phalacrocorax aristotelis aristotelis*. *Journal of Helminthology* 75: 209-214.
- Aguilar-Aguilar, R., Salgado-Maldonado, G., Moreno-Navarrete, R. G. y Cabañas-Carranza, G. 2003. *Helminths parasites of fishes dulceacuicolas de la Sierra Madre Oriental, México*. In: Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. Un estudio multidisciplinario. Eds: Luna-Vega, I., Morrone, J. J. y Espinosa D. (En Prensa)
- Aguirre-Macedo, Ma. L., García-Magaña, L. 1994. Metacercarias de Cíclidos nativos del Sureste de México. Taxonomía y claves para su reconocimiento. *Universidad y Ciencia* 11: 5-35.
- Aguirre-Macedo, Ma. L., Scholz, T., González-Solís, D., Vidal-Martínez, V. M., Posel, P., Arjona-Torres, G., Siu-Estrada, E. and Dumailo, S. 2001. Larval helminths parasitizing freshwater fishes from the Atlantic Coast of Nicaragua. *Comparative Parasitology* 68: 42-51.
- American Ornithologist's Union. 1998. *Check-list of North American Birds*. 7th ed. Washington, D.C. 859 pp.
- Amin, O. M. 1982. Two larval Trematodes (Strigeoidea) of fishes in Southeastern Wisconsin. *Proceedings of Helminthological Society of Washington* 49: 207-213.
- Amin, O. M. and Heckmann, R. A. 1991. Description and host relationships of *Polymorphus spindlatus* n. sp. (Acanthocephala: Polymorphidae) from the heron *Nycticorax nycticorax* in Peru. *Journal of Parasitology* 77: 201-205.
- Amin, O. M. and Minckley, W. L. 1996. Parasites of some fish introduced into an Arizona Reservoir, with notes on introductions. *Journal of Helminthological Society of Washington* 63: 193-200.
- Anderson, R. C. 1992. The Superfamily Ascaridoidea. In: Nematode Parasites of Vertebrates. Their Development and Transmission. C. A. B. International 578 pp.
- Anderson, R. C. and Wong, P. L. 1981. Redescription of *Cosmocephalus obvelatus* (Creplin, 1925) (Nematoda: Acuarioidea) from *Larus delawarensis* Ord. (Laridae). *Canadian Journal of Zoology* 59: 1897-1902.
- Bailey, W. C. 1984. Epizootiology of *Posthodiplostomum minimum* (MacCallum) and *Proteocephalus ambloplitis* (Ledy) in bluegill (*Lepomis macrochirus*). *Canadian Journal of Zoology* 62: 1363-1366.
- Bakke, T. A., and Barus, V. 1975. Studies on the Helminth Fauna of Norway XXXVI: The common gull, *Larus canus* L., as final host for Nematoda. I. Qualitative and quantitative data on species of Ascaridoidea (Railliet y Henry 1915). *Norwegian Journal of Zoology* 23: 183-191.
- Bartlett, C. M. 1996. Morphogenesis of *Contraecaecum rudolphii* (Nematoda: Ascaridoidea), a parasite of fish-eating birds, in its copepod precursor and fish intermediate hosts. *Parasite* 4: 367-376.
- Barus, V. 1966. Nematodos Parásitos de Aves en Cuba. Parte I. *Poeyana Serie A*: 1-37.
- Brassard, P., Rau, M. E. and Curtis, M. A. 1982. Parasite-induced susceptibility to predation in diplostomiasis. *Parasitology* 85: 495-501.
- Bravo-Hollis, M. 1939. *Contraecaecum caballeroi* n. sp. (Nematoda: Hetrocheilidae) parásito de *Anhinga anhinga*. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 10: 293-296.
- Bravo-Hollis, M. 1947. Dos especies de *Clinostomum* (Trematoda), de aves procedentes del Estado de Nuevo León, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 18: 489-498.

- Briehoff, J. C. and Heckmann, R. A. 1980. Parasites from two species of suckers (Catostomidae) from southern Uta. *The Great Basin Naturalist* 40: 149-156.
- Burger, J. and Gochfeld, M. 1996. Family Laridae (Gulls) In: *Handbook of the Birds of the World. Vol. 3. Hoatzin to Auks*. Eds: del Hoyo, J., Elliott, A. and Sargatal, J. Lynx Edicions. Barcelona Pp. 572-623.
- Bush, A. O. and Forrester, J. D. 1976. Helminths of the White Ibis in Florida. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 43: 17-23.
- Caballero y Caballero, E. 1935. Contribución al conocimiento de los nemátodos de las aves de México. I. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 6: 285-289.
- Caballero y Caballero, E. 1948. Nemátodos de las aves de México. X. Algunos nemátodos de las aves del estado de Nuevo León. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 9: 263-268.
- Caballero y Caballero, E. y Peregrina, D. I. 1938. Contribución al conocimiento de los nemátodos de las Aves de México. VII. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 9: 151-163.
- Caballero-Rodríguez, G., 1982. Nematoda (Zooparasitic Forms). In: *Aquatic Biota of Mexico, Central America and the West Indies*. Eds: Hurlbert, S. H. and Villalobos-Figueroa, A. 529 pp.
- Camp, J. W. 1988. Occurrence of the trematodes *Uvulifer ambloplitis* and *Posthodiplostomum minimum* in juvenile *Lepomis macrochirus* from Northeastern Illinois. *Proceedings of Helminthological Society of Washington* 55: 100-102.
- Campbell, R. A. 1972. New experimental host of *Posthodiplostomum minimum* (Trematoda: Diplostomatidae). *Journal of Parasitology* 58: 1051.
- Castillo-Sánchez, E., Rosales-Casán, J. A., Pérez-Ponce de León, G. 1998. Helmintos parásitos de *Paralichthys californicus* (Osteichthyes: Paralichthyidae) en el estero de Punta Banda, Bahía de Todos los Santos y Bahía de San Quintín, Baja California, México. *Ciencias Marinas* 24: 443-462.
- Ceballos, G. y Miranda, A. 1986. *Los mamíferos de Chamela, Jalisco. Manual de Campo*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México 436 pp.
- Cone, D. K. and Anderson, R. C. 1977. Parasites of pumpkinseed (*Lepomis gibbosus* L.) from Ryan Lake, Algonquin Park, Ontario. *Canadian Journal of Zoology* 55: 1410-1423.
- Courtney, C. H. and Forrester, D. J. 1974. Helminth parasites of the Brown Pelican in Florida and Louisiana. *Journal of Helminthological Society of Washington* 41: 89-93.
- Deardorff, T. L. and Overstreet, R. M. 1980. *Contracaecum multipapillatum* (= *C. robustum*) from Fishes and Birds in the Northern Gulf of Mexico. *Journal of Parasitology* 66: 853-856.
- Dezfuli, B. S., Volponi, S., Beltrami, I. and Poulin, R. 2002. Intra- and interspecific density-dependent effects on growth in helminth parasites of the cormorant, *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Parasitology* 124: 537-544.
- Dickinson, P. 1951. Stomach contents of New Zealand Inland shags. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 2: 245-253.
- Dronen, N. O. 1985. Digenetic Trematodes from the Roseate Spoonbill, *Ajaia ajaja*, from the Texas Gulfcoast. *Transactions of American Microscopical Society* 104: 261-266.
- Dyer, W. G., Williams, E. H., Mignucci-Giannoni, A. A., Jiménez-Marrero, N. M., Bunkley-Williams, L., Moore, D. P. and Pence, D.B. 2002. Helminth and arthropod parasites of the brown pelican, *Pelecanus*

occidentalis, in Puerto Rico, with a compilation of all metazoan parasites reported from this host in the Western Hemisphere. *Avian Pathology* 31: 441-448.

Ehrlich, P. R., Dobkin, D. S. and Wheye, D. 1988. *The Birder's handbook. A field guide to the natural history of North American Birds*. Simon & Schuster Inc. New York 785 pp.

Espinoza-Huerta, E., García-Prieto, L. y Pérez-Ponce de León, G. 1996. Helminth community structure of *Chirostoma attenuatum* (Osteichthyes: Atherinidae) in two Mexican lakes. *The Southwestern Naturalist* 41: 288-292.

Fagerholm, H. P. 1991. Systematic implications of male caudal morphology in ascaridoid nematode parasites. *Systematic Parasitology*. 19: 245-228.

Fedynich, A. M., Pence, D. B. and Bergan, J. F. 1997. Helminth community structure and pattern in sympatric populations of double-crested and neotropical cormorants. *Journal of Helminthological Society of Washington* 64: 176-182.

Ferguson, M. S. 1940. Excystment and sterilization of metacercariae of the avian strigeid trematode, *Posthodiplostomum minimum*, and their development into adult worms in sterile cultures. *Parasitology* 26: 359-372.

Ferguson, M. S. 1943. Experimental studies on the fish host of *Posthodiplostomum minimum* (Trematoda: Strigeidae). *Journal of Parasitology* 29: 350-353.

Fischthal, J. H. and Nasir, P. 1974. Some Digenetic Trematodes of Birds and a Mammal from Venezuela. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 41: 178-183.

Flores-Barroeta, L. 1957. Nematodos de las aves y mamíferos. *Revista Ibérica de Parasitología* 17: 277-297.

Gash, R. and Gash, S. 1973. Helminth fauna of Centrarchidae from two Strip-Mine Lakes and a Stearn in Crawford County, Kansas. *Transactions of the Kansas Academy of Science* 75: 236-244.

Gruninger, T. L., Murphy, C. E. and Britton, J. C. 1977. Macroparasites of fish from Eagle Mountain Lake, Texas. *The Southwestern Naturalist* 22: 525-235.

Guzmán-Cornejo, Ma. del C. y García-Prieto, L. 1999. Trematodiasis en algunos peces del Lago de Cuitzeo, Michoacán, México. *Revista de Biología Tropical* 47: 593-596.

Hancock, J. 1999. *Heron & Egrets of the World*. Academic Press, San Diego 208 pp.

Hartwich, G. 1964. Revisión der Volgelparasitischen Nematoden Mitteleuropas. II. Die Gattung *Contraecum* Railliet & Henry, 1912. (Ascaridoidea). *Aus dem Institut für Spezielle Zoologische Museum der Humboldt-Universität zu Berlin* 40: 15-53.

Heckmann, R. A., Deacon, J. E. and Greger, P. D. 1986. Parasites of the woundfin minnow, *Plagopterus argentissimus*, and other endemic fishes from the Virgin River, Utah. *Great Basin Naturalist* 46: 662-676.

Hoffman, G. L. 1999. *Parasites of North America freshwater fishes*. Cornell University Press, USA 539 pp.

Howell, S. N. G. and Webb, S. 1995. *A Guide to the birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press, New York 851 pp.

Huizinga, H. W. 1967. The life-cycle of *Contraecum multipapillatum* (Von Drasche, 1882) Lucker, 1941 (Nematoda: Heterocheilidae). *Journal of Parasitology*. 53: 368-375.

Huizinga, H. W. 1971. Contraeciasis in Pelecaniform birds. *Journal of Wildlife Diseases* 7: 198-204.

- Humphrey, S. R., Courtney, C. H. and Forrester, D. J. 1978. Community ecology of the helminth parasites of the brown pelican. *Wilson Bulletin* 90: 587-598.
- Ingham, R. E. and Dronen, Jr. N. 1980. Endohelminths parasites from Largemouth Bass, *Micropterus salmoides*, in Belton and Livingston Reservoirs, Central Texas. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 47: 140-142.
- Jiménez-García, M. I. 1993. Fauna helmintológica de *Cichlasoma fenestratum* (Pisces: Cichlidae) del Lago de Catemaco, Veracruz, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología* 64: 75-78.
- Juárez-Arroyo, J., Salgado-Maldonado, G. 1989. Helmintos de la "Lisa" *Mugil cephalus* Lin. en Topolobampo Sinaloa, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología* 60: 279-298.
- Kagei, N., Yanohara, Y., Uchikawa, R. and Sato, A. 1988. Natural Infection with *Clinostomum complanatum* (Rud., 1819) in the Birds of Southern Japan. *Japanese Journal of Parasitology* 37: 254-257.
- 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.
- Kljewska, A., Rokicki, J., Sitko, J. and Wegrzyn, G. 2002. Ascaridoidea: a simple DNA assay for identification of 11 species infecting marine and freshwater fish, mammals and fish-eating birds. *Experimental Parasitology* 101: 35-39.
- Kinsella, J. M. 1971. Growth, development, and intraspecific variation of *Quinqueserialis quinqueserialis* (Trematoda: Notocotylidae) in rodent hosts. *Journal of Parasitology* 57: 62-70.
- Kinsella, J. M. 1972. Helminth parasites of the black skimmer *Rynchops nigra*, from Lake Okeechobee, Florida. *Journal of Parasitology* 58: 780.
- Kinsella, J. M., Cole, R. A., Forrester, D. J. and Roderick, C. L. 1996. Helminth parasites of the Osprey, *Pandion haliaetus*, in North America. *Journal of Helminthological Society of Washington* 63: 262-265.
- Kinsella, J. M., Foster, G. W., Cole, R. A., Forrester, D. J. 1998. Helminth parasites of the bald eagle *Haliaeetus leucocephalus*, in Florida. *Journal of Helminthological Society of Washington* 65: 65-68.
- Kráčmar, S., Barus, V., Tenora, F. 2000. Amino acid contents of *Contraecaecum himeu* and *C. rudolphii* (Nematoda: Anisakidae), parasites of cormorants. *Helminthologia* 37: 237-239.
- Krull, W. H. 1934. *Neodiplostomum pricei*. *Journal of the Washington Academy of Science* 24: 353-356.
- Kuiken, T., Leighton, F. A., Wobeser, G. and Wagner, B. 1999. Causes of morbidity and mortality and their effect on reproductive success in double-crested cormorants from Saskatchewan. *Journal of Wildlife Diseases* 35: 331-346.
- Labriola, J. and Suriano, D. 1996. Parasitic nematodes of birds from De Monte Pond, Buenos Aires, Argentina. *Boletín Chileno de Parasitología* 51: 59-65.
- Laffon-Leal, S. M., Vidal-Martínez, V. M. and Arjona-Torres, G. 2000. "Cebiche" – a potential source of human anisakiasis in México?. *Journal of Helminthology* 74: 11-154.
- Lamothe-Argumedo, R. 1997. *Manual de Técnicas para preparar y estudiar los parásitos de animales silvestres*. AGT. Editor, S. A. México 43 pp.

- Lamothe-Argumedo, R. y Jalmes-Cruz, B. 1982. Trematoda. Parasitic stages. In: *Aquatic Biota of Mexico, Central America and the West Indies*. Eds: Hurlbert, S. H. y Villalobos-Figueroa, A. San Diego California 529 pp.
- Lamothe-Argumedo, R. y Pérez-Ponce de León, G. 1986. Hallazgo de *Posthodiplostomum minimum* (MacCallum, 1921) Dubois, 1936 (Trematoda: Diplostomidae) en *Egretta thula* en México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica* 57: 235-246.
- Lamothe-Argumedo, R. y Pérez-Ponce de León, G. 1989. Tremátodos de aves II. Descripción de una especie nueva del género *Drepanocephalus* Dietz, 1909 (Trematoda: Echinostomatidae) de *Phalacrocorax olivaceus* en Teapa, Tabasco, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica* 59:15-20.
- Lamothe-Argumedo, R. y Aguirre-Macedo, L. 1991. Tremátodos de Aves IV. Estudio de *Echinochasmus zubedakhaname* (Trematoda: Echinostomidae) recuperado experimentalmente. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica* 62: 11-16.
- Lent, H. e Teixeira de Freitas, J. F. 1948. Uma colecao de Nematodeos, parasitos de vertebrados, do Museo de Historia Natural de Montevideo. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 46: 1-71.
- León-Regágnon, V. 1992. Fauna Helmintológica de algunos vertebrados acuáticos de la Ciénega del Lerma, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica* 63: 151-153.
- Lowe, P. O. 1977. Nematode parasites in Largemouth Bass, Presa de Novillo Reservoir, Sonora, Mexico. *The Southwestern Naturalist* 22:505-512.
- Lucker, J. T. 1941. A Redescription of *Contraecium multipapillatum* (Von Drasche, 1882) (Nematoda: Anisakinae). *Journal of Parasitology* 27:505-512.
- Lyell, J. T. 1937. On the Life Cycle of *Contraecium spiculigerum*. *Journal of Parasitology* 23: 429-431.
- MacDaniel, J. S. and Bailey, H. H. 1974. Seasonal population dynamics of some helminth parasites of Centrarchid fishes. *Southwestern Naturalist* 18: 403-416.
- Margolis, L. and Kabata, Z. 1996. *Guide to the parasites of fishes of Canada*. National Research Council of Canada, Ottawa 373 pp.
- Martínez-Vilalta, A. and Mortis, A. 1996. Family Ardeidae (Herons) In: *Handbook of the Birds of the World. Vol. 1 Ostrich to Ducks*. Eds: del Hoyo, J., Elliott, A. and Sargatal, J. Linx Editions. Barcelona Pp. 376-429.
- Martorelli, S. R. and Ivanov, V. A. 1996. Host-induced and geographical variation in *Levinseniella cruzi* Travassos, 1920 (Digenea: Microphallidae). *Journal of Helminthological Society of Washington* 63: 130-135.
- Mendoza-Garfias, B., García-Prieto, L. y Pérez-Ponce de León, G. 1996. Helmintos de la "acumara" *Algaense lacustris* en el Lago de Patzcuaro, Michoacán, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica* 67: 77-88.
- Mitchell, A. J., Smith, C. E., Hoffman, G. L. 1982. Pathogenicity and histopathology of an unusually intense infection of white grubs (*Posthodiplostomum minimum*) in the fathead minnow (*Pimephales promelas*). *Journal of Wildlife Diseases* 18: 51-57.
- Moravec, F. 1998. *Nematodes of Freshwater fishes of the Neotropical Region*. Academia, Czech Republic 464 pp.

- Moravec, F. 2000. *Nematodes as parasites of inland fishes in Mexico*. In: Metazoan parasites in the neotropics: A systematic and ecological perspective. Eds. Salgado-Maldonado, G., García-Aldrete, A. y Vidal-Martínez, V. M. *Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 310 pp.
- Moravec, F., Vivas-Rodríguez, C., Scholz, T., Vargas-Vázquez, J., Mendoza-Franco, E., Schmitter-Soto, J. J. and González-Solís, D. 1995. Nematodes parasitic in fishes of cenotes (=sinkholes) of the Peninsula of Yucatan, Mexico. Part 2. Larvae. *Folia Parasitologica* 42: 199-210.
- Muzzall, P. M., Whelan, G. E. and Peebles, C. R. 1987. Parasites of burbot, *Lota lota* (Family Gadidae), from the Ford River in the Upper Peninsula of Michigan. *Canadian Journal of Zoology* 65: 2825-2827.
- Nasir, P. and Marval, F. H. 1968. Two avian trematodes, *Drepanocephalus olivaceus* n. sp. and *Calactosomum puffini* Yamaguti, 1941, from Venezuela. *Acta Biológica Venezuelana* 6: 71-75.
- Navone, G. T., Etchegoin, J. A. and Cremonte, F. 2000. *Contraecaecum multipapillatum* (Nematoda: Anisakidae) from *Egretta alba* (Aves: Ardeidae) and comments on other species of this genus in Argentina. *Journal of Parasitology* 86: 807-810.
- Noble, A. E. 1936. New avian trematodes of the genus *Neodiplostomum*. *The Journal of Parasitology* 22: 247-254.
- Orbe-Mendoza, A. y Acevedo, G. J. 2002. Lago de Pátzcuaro. In: *Lagos y Presas de México*. Comp.: De la Lanza-Espino, G. y García-Calderón, J. L. AGT. Editor, S. A. México 680 pp.
- Orta, J. 1996. Family Phalacrocoracidae (Cormorants) In: *Handbook of the Birds of the World. Vol. 1. Ostrich to Ducks*. Eds: del Hoyo, J., Elliott, A. and Sargatal, J. Linx Edicions, Barcelona Pp. 326-353.
- Osorio-Sarabia, D., Pérez-Ponce de León, G., Salgado-Maldonado, G. 1986a. Helmintos de peces del Lago de Pátzcuaro, Michoacán I: Helmintos de *Chiostoma estor* el "Pescado blanco". Taxonomía. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología* 57: 61-92.
- Osorio-Sarabia, D., Pérez, Ponce de León, G., García-Márquez, L. J. 1986b. Helmintos de peces en Pátzcuaro, Michoacán II: Estudio histopatológico de la lesión causada por metacercarias de *Posthodiplostomum minimum* (Trematoda: Diplostomatidae) en el hígado de *Chiostoma estor*. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología* 52: 247-260.
- Ostrowski de Nuñez, M. 1982. Die Entwicklungszyklen von *Diplostomum* (*Austrodiplostomum*) *compactum* (Lutz, 1928) Dubois, 1970 und *D. (A.) mordax* (Szidat und Nani, 1951) n. comb. in Südamerika. *Zoologischer Anzeiger* 208: 393-404.
- Ostrowski de Nuñez, M. 1989. The life history of a trematode, *Apharyngostrigea simplex* (Johnston, 1904), from the ardeid bird *Egretta thula* in Argentina. *Zoologischer Anzeiger* 222: 322-336.
- Ostrowski de Nuñez, M. 1993. Life-history studies of heterophyid trematodes in the Neotropical Region: *Ascocotyle (Phagicola) diminuta* (Stunkard & Haviland, 1924) and *A. (P.) angrense* Travassos, 1916. *Systematic Parasitology* 24: 191-199.
- Palmieri, J. R. 1973. Additional Natural and Experimental Host and Intraspecific variation in *Posthodiplostomum minimum* (Trematoda: Diplostomatidae). *The Journal of Parasitology* 59: 744-746.
- Palmieri, J. R. 1976. Host-parasite relationships and intraspecific variation in *Posthodiplostomum minimum* (Trematoda: Diplostomatidae). *The Great Basin Naturalist* 36: 334-346.
- Palmieri, J. R. 1977a. Host-induced morphological variations in the strigeoid trematode *Posthodiplostomum minimum* (Trematoda: Diplostomatidae) II. Body measurements and tegument modifications. *The Great Basin Naturalist* 37: 129-137.

- Palmieri, J. R. 1977b. Host-induced morphological variations in the strigeoid trematode *Posthodiplostomum minimum* (Trematoda: Diplostomatidae) III. Organs of attachment. *The Great Basin Naturalist* 37: 375-382.
- Palmieri, J. R. 1977c. Host-induced morphological variations in the strigeoid trematode *Posthodiplostomum minimum* (Trematoda: Diplostomatidae) IV. Organs of reproduction (ovary and testes), vitelline gland, and eggs. *The Great Basin Naturalist* 37: 481-488.
- Palmieri, J. R., Heckmann, R. A. and Evans, R. S. 1976. Life cycle and incidence of *Diplostomum spathaceum* Rudolphi (1819) (Trematoda: Diplostomatidae) in Utah. *Great Basin Naturalist* 36: 86-96.
- Peresbarbosa-Rojas, E., Pérez-Ponce de León, G. y García-Prieto, L. 1994. Helmintos parásitos de tres especies de peces (Goodellidae) del Lago de Patzcuaro, Michoacán. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica* 65: 201-204.
- Pérez, P. G. 1995. Host-induced morphological variability in adult *Posthodiplostomum minimum* (Digenea: Neodiplostomidae). *Journal of Parasitology* 81: 818-820.
- Pérez, P. G., Osorio-Sarabia, D. y García-Prieto, L. 1992. Helminthofauna del "Jule" *Rhamdia guatemalensis* (Pisces: Pimelodidae), del Lago de Catemaco, Veracruz. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 43: 25-31.
- Pérez, P. G., García-Prieto, L., Osorio-Sarabia, D., León-Regagnon, V. 1996. *Listados faunísticos de México VI. Helmintos parásitos de peces de aguas continentales de México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México 10 pp.
- Pérez, P. G., García-Prieto, L., León-Regagnon, V. and Choudhury, A. 2000. Helminth communities of native and introduced fishes in Lake Patzcuaro, Michoacan, Mexico. *Journal of Fish Biology* 57: 303-325.
- Pineda-López, R. 1985. Infección por metacercarias (Platyhelminthes: Trematoda) en peces de agua dulce de Tabasco. *Universidad y Ciencia* 2: 47-60.
- Pinto, R. M., Vicente, J. J., Noroña, D. 1994. Nematodes parasites of Brazilian Accipitrid and Falconid Birds (Falconiformes). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 89: 359-362.
- Poulin, R. 1999. The intra- and interspecific relationships between abundance and distribution in helminth parasites of birds. *Journal of Animal Ecology* 68: 719-725.
- Ramos-Ramos, P. 1995. Algunos tremátodos de vertebrados de la presa Miguel Alemán en Temascal, Oaxaca, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica* 66: 241-246.
- Rappole, J. H., Morton, E. S., Lovejoy III, T. E., Ruos, J. L. 1983. *Neartic Avian Migrants in the Neotropics*. World Wildlife Fun. Washington 646 pp.
- Rysavy, B. and Macko, J. K. Bird cestodes of Cuba I. Cestodes of Birds of the Orders Podicipediformes, Pelecaniformes and Ciconiiformes. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica* 42: 1-28.
- Salgado-Maldonado, G. 1981. Acantocéfalos de aves I. Sobre la morfología de *Arhythmorhynchus brevis* Van Cleave, 1916 (Acantocephala: Polymorphidae). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica* 52: 85-94.
- Salgado-Maldonado, G. y Barquín-Álvarez, N. 1979. *Floridosentis elongatus* Ward, 1953 y *Contraecaecum* sp. parásitos de *Mugil cephalus* Linnaeus, 1958. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica* 49: 71-81.

- Salgado-Maldonado, G. and Kennedy, C. R. 1997. Richness and similarity of helminth communities on the tropical cichlid fish *Cichlasoma urophthalmus* from the Yucatan Peninsula, México. *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 Helminthological Society of Washington* 64: 195-207.
- Salgado-Maldonado, G., Pineda-López, R., García-Magaña, L., López-Jiménez, S., Vidal-Martínez, V. M. and Aguirre-Macedo, L. 2003. *Helminths parasites de peces dulceacuicolas*. In: Bueno-Soria J., Santiago-Fragoso S y Álvarez F. (Eds.). Biodiversidad del estado de Tabasco, México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. (En prensa)
- Salgado-Maldonado, G., Cabañas-Carranza, G., Caspeta-Mandujano, J. M., Soto-Galera, E., Mayén-Peña, E., Brailowsky, D. and Báez-Valé, R. 2001a. Helminth parasites of freshwater fishes of the Balsas River Drainage Basin of Southwestern Mexico. *Comparative Parasitology* 68: 196-203.
- Salgado-Maldonado, G., Cabañas-Carranza, G., Soto-Galera, E., Caspeta-Mandujano, J. M., Moreno-Navarrete, G., Sánchez-Nava, P. and Aguilar-Aguilar, R. 2001b. A Checklist of Helminth Parasites of Freshwater Fishes from the Lerma-Santiago River Basin, Mexico. *Comparative Parasitology* 68: 204-218.
- Salgado-Maldonado, G., Cabañas-Carranza, G., Soto-Galera, E., Pineda-López, R., Caspeta-Mandujano, J. M., Aguilar-Castellanos, E. and Mercado-Silva, N. 2004. Helminth parasites of freshwater fishes of the Panuco River Basin, East Central México. *Comparative Parasitology* 71 (En prensa).
- Salgado-Maldonado, G., Mercado-Silva, N., Cabañas-Carranza, G., Caspeta-Mandujano, J. M., Aguilar-Aguilar, R. and Iñiguez-Dávalos, L. I. 2004. Helminth parasites of freshwater fishes on the Ayuquila River, Sierra de Manantán Biosphere Reserve, West Central Mexico. *Comparative Parasitology* 71: 67-72.
- Schell, S. C. 1985. Trematodes of North America. North of Mexico. University Press of Idaho 263 pp.
- Scholz, T., Vargas-Vázquez, J. 1998. Trematodes from fishes of the Rio Hondo River and freshwater Lakes of Quintana Roo, Mexico. *Journal of Helminthological Society of Washington* 65: 91-95.
- Scholz, T., Vargas-Vázquez, J., Moravec, F., Vivas-Rodríguez, C. and Mendoza-Franco, E. 1995. Metacercarie of trematode of fishes from cenotes (= sinkholes) of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Folia Parasitologica* 42: 173-192.
- Scholz, T., Vargas-Vázquez, J., Aguirre-Macedo, L. and Vidal-Martínez, V. M. 1997. Species of *Ascochyte* Los, 1899 (Digenea: Heterophyidae) of the Yucatan Peninsula, Mexico, and notes on their life cycles. *Systematic Parasitology* 36: 161-181.
- Sepúlveda, M. S., Spalding, M. G., Kinsella, J. M., Bjork, R. D. and MacLaughlin, G. S. 1994. Helminths of the Roseate Spoonbill, *Ajaia ajaja*, in Southern Florida. *Journal of Helminthological Society of Washington* 61: 179-189.
- Sepúlveda, M. S., Spalding, M. G., Kinsella, J. M., Forrester, D. J. 1996. Parasitic helminths of the little blue heron, *Egretta caerulea*, in Southern Florida. *Journal of Helminthological Society of Washington* 63: 136-140.
- Sepúlveda, M. S., Spalding, M. G., Kinsella, J. M. and Forrester, D. J. 1999. Parasites of the Great Egret (*Ardea albus*) in Florida and a Review of the Helminths Reported for the Species. *Journal of Helminthological Society of Washington* 66: 7-13.
- Sitko, J. 1995. Variability and systematic status of *Zonorchis clathratum* (Trematoda: Dicrocoeliidae), a parasite of swifts and swallows. *Folia Parasitologica* 42: 193-198.

- Soleim, O. 1984. A synopsis of the genera *Thynascaris* and *Contraecium* (Nematoda, Ascaridoidea) with an emendation of the generic definitions. *Acta Parasitologica Polonica* 29: 85-96.
- Spalding, M. G., Kinsella, J. M., Nesbitt, S. A., Folk, M. J. and Foster, G. W. 1996. Helminth and arthropod parasites of experimentally introduced whooping cranes in Florida. *Journal of Wildlife Diseases* 32: 44-50.
- Stock, T. M., Holmes, J. C. 1988. Functional relationships and microhabitat at distributions of enteric helminths of Grebes (Podicipedidae): The evidence for interactive communities. *Journal of Parasitology* 74: 214-227.
- Teixeira de Freitas, J. F. e Lins de Almeida, J. 1935. Sobre os Nematoda Capillarinae parasitas de esophago e papo de aves. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 30: 123-156.
- Threlfall, W. 1967. Studies on the helminth parasite of the herring gull, *Larus argentatus* Pontopp., in northern Caernarvonshire and Anglesey. *Parasitology* 57: 431-453.
- Threlfall, W. 1968a. Helminth parasites of some birds in Newfoundland. *Canadian Journal of Zoology* 46: 909-913.
- Threlfall, W. 1968b. Studies on the helminth parasites of the American herring gull (*Larus argentatus* Pont.) in Newfoundland. *Canadian Journal of Zoology* 46: 1119-126.
- Torres, P. 1983. Larvas de *Contraecium* sp. en *Galaxia platei* del Lago de Calafquén, Chile. *Boletín Chileno de Parasitología* 38: 31-32.
- Torres, P., Sierpe, V. and Schlatter, R. 1983. Occurrence of *Contraecium rudolphii* in New Host in Chile. *Zeitschrift für Parasitenkunde* 69: 397-399.
- Torres, P., Ruiz, E., Gesche, W. and Montefusco, A. 1991. Gastrointestinal Helminths of Fish-Eating Birds from Chiloé Island, Chile. *Journal of Wildlife Diseases* 27: 178-179.
- Torres, P., Contreras, A., Cubillos, V., Gesche, W., Montefusco, A., Rebolledo, C., Mira, A., Arenas, J., Miranda, J. C., Aserjo, S., Schlatter, R. 1992. Parasitismo en peces, aves piscívoras y comunidades humanas ribereñas de los lagos Yelchó y Tagua-Tagua, X Región de Chile. *Archivos de Medicina Veterinaria* 24: 77-92.
- Valles-Ríos, M. E., Ruiz-Campos, G. y Galaviz-Silva, L. 2000. Prevalencia e intensidad parasitaria en *Mugil cephalus* (Pises: Mugilidae), del Río Colorado, Baja California, México. *Revista de Biología Tropical* 48: 495-501.
- Vicente, J. J., Pinto, R. M., Noroña, D., Gonçalves, L. 1995. Nematode Parasites of Brazilian Ciconiiformes Birds: a General Survey with New Records for the Species. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 90: 389-393.
- Vidal-Martínez, V. M., Osorio-Sarabia, D. and Overstreet, R. M. 1994. Experimental Infection of *Contraecium multipapillatum* (Nematoda: Anisakinae) from Mexico in the domestic cat. *Journal of Parasitology* 80: 576-579.
- Vidal-Martínez, V. M., Kennedy, C. R. and Aguirre-Macedo, M. L. 1998. The structuring process of the macroparasites community of an experimental population of *Cichlasoma urophthalmus* through time. *Journal of Helminthology* 72: 199-207.
- Vrijenhoek, R. C. 1978. Genetic differentiation among larval nematodes infecting fishes. *Journal of Parasitology* 64: 790-798.
- Watertor, J. L. 1967. Intraspecific variation of adult *Telorchis bonneresis* (Trematoda: Telorchidae) in amphibian and reptilian hosts. *Journal of Parasitology* 53: 962-968.

Wiese, J. H., Davidson, W. R. and Nettles, V. F. 1977. Large scale mortality of nestling ardeids caused by nematode infection. *Journal of Wildlife Diseases* 13: 376-382.

Williams, E. H. Jr. and Dyer, W. G. 1992. Some Digenea from freshwater fishes of Alabama and Florida including, *Allocreadium* (*Neoalloeccreadium*) *lucyae* sp. n. (Digenea: Allocreadiidae). *Journal of Helminthological Society of Washington* 59: 111-116.

Yamaguti, S. 1971. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates I y II. Keigaku Publ. Co. Tokio, Japon 1070 pp.

Yanohara, Y. 1985 Analysis of transmission dynamics of trematode infection I. *Centrocestus formosanus* infection in Miyakojima, Okinawa. *Japanese Journal of Parasitology* 34: 55-70.

APÉNDICE I.

BIOLOGÍA DE LAS AVES EXAMINADAS EN EL PRESENTE ESTUDIO.

ORDEN PELECANIFORMES

FAMILIA PHALACROCORACIDAE

Phalacrocorax brasilianus (Gmelin, 1789)

"Cormorán oliváceo"

HÁBITAT: Se encuentra en una amplia variedad de hábitats acuáticos; dulceacuícolas, estuarinos o marinos; abarcando ríos, lagos y lagunas costeras.

DISTRIBUCIÓN: Se localiza desde el sur de E. U., Centro América, incluyendo Cuba y Sur América. En México su distribución abarca las vertientes del Pacífico y el Atlántico. Son sedentarios a través de su área de distribución.

ALIMENTACIÓN: Se alimenta de peces, anfibios, crustáceos e insectos acuáticos

REFERENCIAS: Rappole *et al.* (1983); Ehrlich *et al.* (1988); Howell y Webb (1995); AOU (1998); Orta (1996).



Comentarios: En la República Mexicana, existen registradas 4 especies dentro del género *Phalacrocorax*. *P. auritus*, *P. brasilianus*, *P. penicillatus* y *P. pelagicus resplendens*; *P. brasilianus* es quien cuenta con las poblaciones más abundantes y ampliamente distribuidas.

ORDEN CICONIIFORMES
FAMILIA ARDEIDAE

***Ardea alba* (Linnaeus, 1758)**

"Garza blanca"

HÁBITAT: Se encuentra en una amplia variedad de hábitats, cerca de cuerpos de agua, incluyendo lagos, lagunas, estuarios y en los márgenes de aguas dulces y saladas.

DISTRIBUCIÓN: Está ampliamente distribuida en todo el mundo. En el Continente Americano se distribuye desde el sur de Canadá, E. U., Centroamérica, incluyendo el Caribe, hasta Sudamérica. En el Viejo Mundo se localiza desde el centro de Europa, hasta llegar a Japón, en el Sur de África, Asia y Australia, hasta el sur de Nueva Zelanda. En México tiene una distribución amplia abarcando prácticamente toda la República. Algunas poblaciones Neárticas migran hacia la región Neotropical (Agosto-Abril).

ALIMENTACIÓN: Se alimenta de insectos, invertebrados, anfibios, víboras, crustáceos, peces y pequeñas aves y mamíferos.

REFERENCIAS: Ehrlich *et al.* (1988); Howell y Webb (1995); AOU (1998); Martínez-Vilalta y Motis (1996); Hancock (1999).



ORDEN CICONIIFORMES

FAMILIA ARDEIDAE

***Egretta thula* (Molina, 1782)**

"Garza dedos dorados" ó "garza nívea"

HABITAT: Se encuentra en las proximidades de ambientes dulceacuícolas, manglares, lagos, lagunas, en los márgenes de los ríos.

DISTRIBUCIÓN: Se distribuyen prácticamente en toda la República Mexicana. Algunas poblaciones de Norteamérica migran hacia México, y parte de Sudamérica (Agosto-Abril).

ALIMENTACIÓN: Su dieta se basa principalmente en insectos, artrópodos, ranas, moluscos, crustáceos, víboras y peces.

REFERENCIAS: Ehrlich *et al.* (1988); Howell y Webb (1995); AOU (1998); Martínez-Vilalta y Motis (1996); Hancock (1999).



ORDEN CHARADRIIFORMES

FAMILIA LARIDAE

***Larus delawarensis* Ord., 1815**

"Gaviota picoanillado"

HABITAT: Habita en zonas costeras, estuarios y ríos.

DISTRIBUCIÓN: Es una especie residente de Canadá y E. U. En invierno las poblaciones migran hacia México y se distribuyen prácticamente en toda la República.

ALIMENTACIÓN: Es omnívora, se alimenta de peces, insectos, gusanos, roedores, huevos de aves, incluso de basura.

REFERENCIAS: Rappole *et al.* (1983); Ehrlich *et al.* (1988); Howell y Webb (1995); AOU (1998); Burger y Gochfeld (1996).

Distribución geográfica
de
Larus delawarensis.



APÉNDICE II.

FORMULARIOS Y TÉCNICAS UTILIZADAS EN EL TRABAJO HELMINTOLÓGICO.

Líquido de Bouin

Solución acuosa saturada de ácido pícrico	75 ml
Formol	25 ml
Ácido acético glacial	5 ml

Fijación de Platelminfos por aplanamiento ligero.

- Se colocaron los organismos en una gota de solución salina 0.75% sobre un portaobjetos y se aplanaron ligeramente con la ayuda de un cubreobjetos.
- Se introdujo por capilaridad el fijador (líquido de Bouin), en tanto se retira con papel secante la solución salina de lado contrario al cubreobjetos.
- Las preparaciones se colocaron dentro de cajas Petri, cubriéndolas para evitar la evaporación y cristalización del Bouin.
- Después de 24 hrs. se desmontó el material y se lavaron los ejemplares con alcohol al 70% hasta que perdieron la coloración amarillenta del Bouin.
- Los especímenes se conservaron en frascos pequeños con alcohol al 70%.

Paracarmín de Mayer

Ácido carmínico	1 g
Cloruro de amonio hidratado	0.5 g
Cloruro de calcio anhidro	4 g
Alcohol al 70 %	100 ml

Tinción para Platelminos y Acantocéfalos.

- Cuando los organismos fueron fijados en Bouin, se lavan en alcohol al 70% por 10 minutos.
- Se introdujeron al colorante por un periodo de 8 a 10 minutos, verificando la coloración frecuentemente.
- Se lavaron en alcohol al 96% durante 5 minutos, para quitar el exceso de colorante.
- Para diferenciarlos, se colocaron en alcohol acidulado, al 2% con ácido clorhídrico. Esto permitió una mejor diferenciación de los órganos internos.
- Se colocaron en alcohol al 96% por 1 o 2 minutos, para detener la acción decolorante del alcohol acidulado.
- Se deshidrataron en alcohol etílico al 100% por un periodo de 20-30 minutos.
- Se aclararon en aceite de clavo, salicilato de metilo o xilol.
- Los organismos se montaron en preparaciones permanentes con Bálsamo de Canadá. Colocando al parásito ventral, vertical y en el centro de la preparación.
- Cada preparación se etiquetó con los datos de recolecta.

Hematoxilina de Delafield.

Hematoxilina	3.5 g
Alcohol etílico absoluto	100 ml
Glicerina	80 ml
Alumbre de amonio	20 g
Agua destilada	320 ml

- Cuando los organismos fueron fijados en Bouin, se lavaron en alcohol al 70%.
- Posteriormente se procedió a hidratarlos en alcoholes graduales de 50% a 25%, hasta llegar a agua destilada (10 minutos en cada proceso).
- Se tiñeron con el colorante durante 8 a 10 minutos.
- Se lavaron con agua destilada para eliminar el exceso de colorante.
- Se diferenciaron con agua acidulada al 2% (con ácido clorhídrico), hasta que los organismos toman un color rosa pálido.
- Se lavaron en agua destilada, para detener la acción del ácido, por 1 o 2 minutos.
- Se viraron en agua de la llave hasta obtener una coloración azul pálido o violeta.
- Posteriormente se deshidrataron lentamente en alcoholes graduales: de 30%, 50%, 70%, 80% y 96% (10 minutos en cada cambio).
- Se concluyó la deshidratación en alcohol etílico al 100% por un periodo de 20 a 25 minutos.
- Se aclararon en aceite de clavo, salicilato de metilo o xilol.
- Los organismos se montaron en preparaciones permanentes con Bálsamo de Canadá. Colocando al parásito ventral, vertical y en el centro de la preparación.
- La preparación se etiquetó con los datos de recolecta.

Tricrómica de Gomori.

Cromotrope 2R	0.6 g
Verde rápido FCF	0.3 g
Ácido fosfotúngstico	0.7 g
Ácido acético glacial	1.00 ml
Agua destilada	100 ml

- Cuando los organismos fueron fijados con Bouin, se lavaron en alcohol al 70%.
- Se tiñeron con el colorante diluido por 8 a 10 minutos.
- Se lavaron en alcohol al 96%, para quitar el exceso de colorante.
- Se diferenciaron en alcohol al 96% acidulado (al 2% con ácido clorhídrico).
- Se lavaron en alcohol al 96% durante 10 minutos para detener la acción del ácido.
- Se lavaron en alcohol etílico al 100% por un período de 20 minutos.
- Se aclararon en aceite de clavo, salicilato de metilo o xilol.
- Los organismos se montaron en preparaciones permanentes con Bálsamo de Canadá. Colocando al parásito ventral, vertical y en el centro de la preparación.
- La preparación se etiquetó con los datos de recolecta.