

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**



FACULTAD DE CIENCIAS

**"HELMINTOFAUNA DE ALGUNAS ESPECIES DE  
PECES DE LA REPRESA "LA MINTZITA",  
MICHOACÁN".**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :  
B I O L O G A :  
P R E S E N T A :  
**MARÍA DE LA LUZ ROMERO TEJEDA**

DIRECTOR: M. en C. LUIS GARCÍA PRIETO

2005



FACULTAD DE CIENCIAS  
SECCION ESCOLAR

m-343135



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:

"Helmintofauna de algunas especies de peces de la Represa "La Mintzita",  
Michoacán.

realizado por María de la Luz Romero Tejeda

con número de cuenta 9743520 - 2 , quien cubrió los créditos de la carrera de:

Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

**Atentamente**

Director de Tesis

Propietario M. en C. Luis García Prieto

Propietario Dr. Gerardo Pérez Ponce de León

Propietario Dra. Virginia León Rêgagnon

Suplente M. en C. David Osorio Sarabia

Suplente M. en C. Berenit Mendoza Garfias

**Consejo Departamental de Biología**

M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez

FACULTAD DE CIENCIAS



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
UNIDAD DE BIOLÓGICA DE BIOLÓGICA

---

---

## DEDICATORIA

*A mis padres Felicitas y Eduardo por apoyarme en todo momento y por ser el ejemplo a seguir en mi vida. A tí mamá por ser mi mejor amiga y a tí papá por regalarme un poco de tu sabiduría, a ambos por su amor.*

*A Ángel (q. e. p. d) por ser la estrella que ilumina mi camino y por cuidarme desde el cielo en todo momento. A Brenda por su amor cariño y ternura. A Lalo por apoyarme, por enseñarme a ser fuerte y por esa perseverancia que admiro. A Rosa por su interés en este trabajo y por ser parte de mi familia, a ambos por el bebé que está por llegar.*

*A todas las personas que confiaron en mí y me apoyaron para llevar a cabo este trabajo.*

---

---

## AGRADECIMIENTOS

- A la Dra. Tila María Pérez Ortiz directora del Instituto de Biología, por permitirme el uso de las instalaciones.
- Al Dr. Marcos Rafael Lamothe por permitirme trabajar en el Laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología, a quién admiro por su sabiduría y por todo el tiempo dedicado a la investigación sobre helmintos parásitos.
- Al M. en C. Luis García por la dirección de este trabajo, por sus comentarios y correcciones tan atinados, por ser un buen amigo y por dedicarse por completo a la investigación sobre helmintos
- Al Dr. Gerardo Pérez Ponce de León por integrarme en su proyecto de investigación, a partir del que surgió esta tesis, a quien le agradezco sus recomendaciones y comentarios sobre el presente.
- A la M. en C. Berenit Mendoza por las fotografías tomadas en el Microscopio Electrónico de Barrido y por los comentarios y correcciones al manuscrito.
- A la Dr. Virginia León por sus correcciones, comentarios y sugerencias sobre la realización de este trabajo.
- Al M. en C. David Osorio por el apoyo, comentarios, sugerencias y correcciones sobre este trabajo.
- A la Biol. Lorena Garrido por sus comentarios, sugerencias, consejos y amistad brindados para la realización de este trabajo.
- Al Dr. Luis Zambrano por el apoyo brindado para la recolecta y determinación del material ictiológico empleado.
- A Omar Domínguez y a su grupo de alumnos por la ayuda en la recolecta y determinación de los peces empleados en este trabajo, así como por permitir el uso de las instalaciones del Laboratorio de Biología Acuática de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- A Tony, Lorena, Hugo y Gerardo por su ayuda en el trabajo de campo y de laboratorio.
- A los compañeros del Laboratorio de Helmintología por su apoyo, por compartir momentos agradables conmigo y por la ayuda proporcionada: Alejandro Ocegüera, Armando Morales, Elizabeth Martínez, Florencia Bertoni, Georgina Lira, Hugo Mejía, Jorge Falcón, Lorena Garrido, Rogelio Rosas, Rosario Mata y Yolanda Pérez.
- A todos mis amigos y compañeros de la carrera por estar a mi lado y por compartir momentos muy agradables: Adriana Nava, Alberto Gómez, Alejandro Nava, Alejandro Sánchez, Ariadna Flores, Arlett Espinoza, Arturo Ortíz, Bianca Vizcarra, Brenda Jiménez, Carolina González, César López, Dulce Ávila, Dulce Miranda, Edith Fernández, Emanuel Ramírez, Emanuel Rivera, Fabiola Gutiérrez, Fabiola Rojas, Héctor Maya, Ivan Chirino, Joram Fuentes, José Luis Reyes, Julio César Wong, Lorena Alamilla, Margarito Rojas, Marlene Flores, Nelly Zamarripa, Rocío Bautista, Ruth Torres y Yesenia Hidalgo.
- A Rocío y Arlett por tenerme confianza, por compartir momentos buenos y malos, pero sobre todo por ser tan buenas amigas.
- A todos los que no se mencionan pero que fueron parte importante para la realización de este trabajo.
- Al Proyecto de PAPIIT UNAM IN - 205501, por el apoyo económico brindado para la elaboración de esta tesis.

# INDICE

## I. Introducción

a) Generalidades .....	1
b) Comunidades de Helmintos .....	3

## II. Antecedentes

a) Estudios Helmintológicos en Peces de Aguas Continentales .....	6
b) Comunidades de helmintos en peces dulceacuícolas de la Mesa Central de México..	6

## III. Biología de los Hospederos

a) Ciprínidos .....	11
b) Godeidos .....	11
c) Poecílidos .....	13

## IV. Objetivos

a) General .....	15
b) Particulares .....	15

## V. Descripción del Área de Estudio

a) Localización geográfica .....	16
b) Clima .....	16
c) Vegetación .....	16
d) Geología y Suelos .....	17
e) Topografía .....	17
f) Hidrología .....	17

## VI. Material y Métodos

a) Trabajo de campo .....	21
b) Trabajo de laboratorio .....	23
c) Análisis Ecológico .....	23

## VII. Resultados

a) Registro helmintológico .....	28
b) Caracterización de los helmintos .....	30
c) Caracterización de las infecciones .....	60
d) Representatividad de los muestreos .....	60
e) Análisis de las infracomunidades .....	65
f) Similitud .....	67

## VIII. Discusión

a) Registro helmintológico .....	69
b) Caracterización de las infecciones .....	72
c) Análisis de las infracomunidades .....	74

## IX. Conclusiones .....

81

## X. Referencias .....

83

Ápndice 1

Ápndice 2

Apéndice 3

## I. **Introducción**

### a) Generalidades

El estudio sobre helmintos en México se ha desarrollado desde hace 70 años, lo cual ha permitido que un gran número de especies de vertebrados se hayan examinado en busca de helmintos, entre los que destacan los peces, tanto marinos como dulceacuícolas y estuarinos, debido a que son un grupo de hospederos muy diverso y por tanto muy estudiado (Pérez-Ponce de León et al., 1996). En general, los parásitos de peces y dentro de estos los helmintos tienen gran importancia, la cual puede resumirse en tres puntos principales: económica, médica y biológica. Acerca de estos aspectos, Esch y Fernández (1993) indicaron que existen claras evidencias de que muchos parásitos tienen la capacidad de inducir morbilidad (estado de enfermedad) en sus hospederos y algunos otros mortalidad. De modo que existen pérdidas económicas causadas por parásitos cuando la morbilidad se relaciona, y en la mayoría de los casos así sucede, con el crecimiento y la capacidad reproductiva de los peces hospederos, produciendo pérdidas de peso así como la reducción de su fecundidad y un incremento en la mortalidad de las crías. Por otra parte, se presentan efectos negativos en la comercialización del producto cuando los parásitos se alojan en hábitats tales como la superficie del cuerpo, la cavidad corporal o bien en la musculatura, produciendo un aspecto desagradable (Pérez-Ponce de León et al., 1996).

La piscicultura es una actividad que también puede verse afectada en términos de pérdidas económicas causadas por los parásitos. Es bien conocido el hecho de que cuando los peces son mantenidos en estanques con densidades elevadas, se propicia la posibilidad de

desarrollar severas enfermedades que en muchas ocasiones se traducen en la mortalidad de los peces cultivados. Esto generalmente ocurre cuando la presencia de los parásitos se relaciona con el efecto de otros agentes patógenos como virus y bacterias, o bien, con deficiencias nutricionales o problemas en la calidad del agua (Pérez-Ponce de León et al., 1996).

En cuanto a la importancia médica, cabe señalar que existen numerosos casos registrados, en donde distintos tipos de parásitos infectan al hombre vía ingestión de carne de pescado cruda o semicruda, la cual alberga las formas larvarias de dichos organismos (Pérez - Ponce de León et al., 1996).

Los estudios helmintológicos en poblaciones de peces silvestres, son importantes por varias razones: en primer lugar, permiten obtener un conocimiento más amplio de la relación entre parásito y hospedero, el cual a su vez sirve como base para la elaboración de medidas de prevención contra problemas provocados por helmintos en peces que son de interés comercial (Salgado y Osorio, 1987). Asimismo, la presencia de parásitos en sus hospederos, la interacción entre ambas especies y con el ambiente, así como la relación con otras especies de parásitos y hospederos, han permitido abordar los estudios helmintológicos desde distintos enfoques, como son el inventariado de especies en un hospedero o grupo de hospederos, la detección de especies con potencial zoonótico, o bien, desde un punto de vista básico, analizar aspectos ecológicos de la asociación, lo que posibilita entender y analizar más profundamente estos fenómenos (Vidal, 1988).

## **b) Comunidades de Helmintos**

Los trabajos acerca de la ecología de helmintos se iniciaron formalmente a partir de las investigaciones de Dogiel (1961; 1964 *in* Kennedy, 1990), quien examinó la dependencia de la fauna parásita hacia el ambiente y discutió de manera detallada la influencia de los factores físicos y biológicos en la composición de las comunidades de parásitos en una población de hospederos.

Los estudios ecológicos sobre helmintos se han realizado básicamente en dos niveles: población y comunidad [conjunto de poblaciones que se presentan juntas en el espacio y tiempo (Begon et al., 1988)]. Los análisis descriptivos a este último nivel han permitido tanto el estudio directo de la biodiversidad de helmintos como las interacciones dentro de sus hospederos. De este modo, las comunidades de helmintos presentan varios rasgos particulares: 1) están delimitadas dentro de un hospedero individual, 2) cada hospedero es una réplica con posibilidad de análisis estadístico, 3) los parásitos se comportan como especialistas o generalistas y 4) desde un punto de vista operativo, pueden separarse en jerarquías que facilitan la búsqueda de patrones y procesos que determinan su estructuración; estas se han denominado: **a)** Infracomunidad, definida como las poblaciones de todas las especies de parásitos dentro de un hospedero individual; **b)** Componente de comunidad que incluye todas las infracomunidades dentro de una población o muestra de hospederos; **c)** Comunidad compuesta referida como el conjunto de todas las especies de parásitos con todos sus hospederos intermediarios y definitivos, incluyendo fases larvarias y de vida libre dentro de un ecosistema (Holmes y Price, 1986).



Al hacer una comparación entre peces y aves, Kennedy et al. (1986), encontraron que las comunidades de helmintos en peces eran significativamente más pobres en número de especies, individuos y diversidad que las de aves. A partir de lo anterior, definieron cinco factores como determinantes de la estructura en las comunidades de helmintos de vertebrados: 1) la ectotermia, debido a que el menor consumo de alimento que se requiere por ésta, contribuye a la disminución de la tasa de exposición de los peces a los hospederos intermediarios; 2) la simplicidad del tubo digestivo, lo que hace que disminuya la diversidad de nichos potenciales, 3) su reducida vagilidad, lo que restringe la exposición potencial a una amplia variedad de hospederos intermediarios de parásitos, 4) tener una dieta estrecha, la cual disminuye la oportunidad para el reclutamiento de parásitos, al ingerir una menor variedad de presas y 5) la exposición de hospederos a helmintos con ciclo de vida directo que entran por penetración.

Por otro lado, Holmes (1990), al analizar las comunidades de helmintos entéricos de peces marinos y dulceacuícolas, encontró que las comunidades de helmintos en los marinos son relativamente más ricas y diversas, sugiriendo que lo que determina esta estructura probablemente sean el menor flujo de energía que ocurre a través de las infracomunidades en peces dulceacuícolas. Así también, Kennedy (1990) encontró que las comunidades de parásitos entéricos en peces dulceacuícolas se caracterizan por ser pobres y generalmente están dominadas por una especie de helminto, por lo que propuso que la baja diversidad ocurría debido a que hay un número fijo de nichos, a que el patrón de dominancia es consecuencia de los eventos de colonización y a las condiciones favorables para la transmisión de dichas especies.

Begon et al. (1988), señalan que los atributos que definen la estructura de las comunidades son: la riqueza, abundancia, diversidad, equidad y dominancia. Acerca de esto, Kennedy (1990), menciona que la prevalencia y abundancia de las especies dominantes en las comunidades de helmintos en peces dulceacuícolas es consecuencia de eventos de colonización azarosa que afectan a especies que son tanto especialistas como generalistas; sin embargo, la elevada abundancia que puede presentarse es el resultado de condiciones favorables en la transmisión de estas últimas dentro de la localidad; a partir de esto propone que el principal determinante de las comunidades de helmintos es el ambiente, ya que los factores ecológicos "promueven" la colonización y por lo tanto, los altos índices de transmisión; además, las comunidades de helmintos en peces dulceacuícolas son consideradas aislacionistas, ya que las especies se presentan en bajas abundancias, poseen reducida capacidad de colonización y no tienen interacciones entre sí.

Por otro lado, Esch et al. (1990), indican que los peces pueden ser parasitados por dos tipos de helmintos de acuerdo con su ciclo de vida: autogénicos (especies que cierran su ciclo de vida en un ambiente acuático) y alogénicos (helmintos que utilizan como hospederos definitivos a vertebrados terrestres para completar su ciclo). Ambas estrategias son empleadas por los parásitos de peces, los cuales pueden llegar a los hospederos de forma pasiva (a través de la ingestión del alimento) o de manera activa (penetración); por esta razón, cualquier hospedero, no importando sus hábitos alimenticios o su capacidad de desplazamiento, está expuesto a helmintos que se introducen a él por penetración, lo que contribuye a aumentar la riqueza específica de la comunidad (Kennedy et al., 1986).

## II. Antecedentes

### a) Estudios Helmintológicos en Peces de Aguas Continentales

Los primeros registros de helmintos en peces mexicanos datan de la década de los años 30; paradójicamente, éstos fueron realizados por investigadores extranjeros que emprendieron algunas expediciones a México, principalmente a la Península de Yucatán (Pearse, 1936, Manter, 1936, Stunkard, 1938, Chitwood, 1938 in: Pérez-Ponce de León et al., 1996). Posteriormente, se realizaron estudios que representaron en la mayoría de los casos análisis aislados de algunas especies de peces provenientes de las aguas continentales de México, sin embargo, el mayor conocimiento en este tema se ha generado en los últimos 25 años (Pérez - Ponce de León et al., 1996). Hasta el año 2001, 537 especies de peces de las aguas continentales han sido estudiadas desde el punto de vista helmintológico, resultando así el grupo de vertebrados más intensamente muestreado, habiéndose descrito 814 especies de helmintos a partir de ellos (Pérez - Ponce de León & García, 2001). Mientras que en la Mesa Central de México se han registrado 104 especies de peces de las que se han descrito 106 especies de helmintos (Apéndice 1).

### b) Comunidades de helmintos en peces dulceacuícolas de la Mesa Central de México.

Los estudios sobre comunidades de helmintos en peces dulceacuícolas de esta región realizados en representantes de las Familias Aterinidae, Goodeidae, Cyprinidae, Cichlidae y Centrarchidae, tanto nativos como introducidos en cuerpos de agua de la Mesa Central, (Lagos de Pátzcuaro, Zirahuén, Cuitzeo y Zacapu en el estado de Michoacán), han demostrado que muchas comunidades de

helminthos se caracterizan por ser depauperadas, con bajos niveles de riqueza, diversidad y abundancia, siendo una o dos las especies que dominan (Espinosa et al., 1996; Rojas et al., 1997; Juárez, 1999; Pérez - Ponce de León et al., 2000; Galicia, 2001; Arizmendi, 2002; Lira, 2002) (Tabla 1). Estas características son atribuidas, por una parte, a los cambios bióticos y abióticos dentro del ecosistema (hábitos alimentarios de los hospederos, ambiente en el que se encuentran, a sus patrones conductuales, así como a la disponibilidad de hospederos intermediarios con alta abundancia de infección para las especies de helminthos y al tipo de transmisión que presentan, entre otros). De esta manera, las comunidades de helminthos intestinales y totales en esta región se caracterizan por ser depauperadas, con niveles de diversidad y equidad muy bajos. De manera general, las comunidades de helminthos en los peces nativos estudiados en la Mesa Central de México son dominadas por helminthos generalistas, particularmente por *Posthodiplostomum minimum* quien se ha encontrado infectando especies de peces como *Chirostoma attenuatum*, *Ch. estor*, *Ch. grandocule*, *Allophorus robustus*, *Goodea atripinnis* y *Allotoca diazi*. Sin embargo, en peces como *Algansea lacustris*, y algunos godeidos del Lago de Pátzcuaro, las comunidades se encuentran dominadas por helminthos especialistas como el monogéneo *Octomacrum mexicanum* y el nematodo *Rhabdochona lichtenfeldsi*, respectivamente. Por otro lado, en las especies introducidas, las comunidades se encuentran dominadas frecuentemente por helminthos tanto especialistas como generalistas, los cuales fueron introducidos con sus hospederos a los diferentes cuerpos de agua (*Ancyrocephalidae* gen. sp., *Bothriocephalus acheilognathi* y *Spiroxys* sp.), en peces como *Cyprinus carpio*, *Micropterus salmoides* y *Oreochromis niloticus* (Espinosa et al., 1996; Rojas et al., 1997; Juárez, 1999; Pérez-Ponce de León et al., 2000; Galicia, 2001; Arizmendi, 2002; Lira, 2002) (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros ecológicos de infracomunidades de helmintos en peces dulceacuícolas de la Mesa Central de México.

Hospedero	Localidad	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Equidad	Especie dominante	% de comunidades dominadas	Referencia
<i>Cyprinus carpio</i>	Lago de Pátzcuaro	0.1 ± 0.31 (0 - 1)	0.15 ± 0.5 (0 - 3)	-----	-----	<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	4.1	(Pérez - Ponce de León et al., 2000)
<i>Micropterus salmoides</i>		1.06 ± 0.9 (0 - 3)	111.3 ± 186.7 (0 - 663)	0.12 ± 0.24 (0 - 0.094)	0.13 ± 0.26 (0 - 1)	<i>Ancyrocephalidae</i> gen. sp.	13.6	
<i>Oreochromis niloticus</i>		0.032 ± 0.18 (0 - 1)	0.06 ± 0.4 (0 - 3)	-----	-----	<i>Spiroxys</i> sp.	3.3	
<i>Chirostoma attenuatum</i>		1.77 ± 0.9 (0 - 5)	86 ± 96 (0 - 436)	0.26 ± 0.35 (0 - 1.2)	0.26 ± 0.35 (0 - 1)	<i>Posthodiplostomum minimum</i>	88.3	
<i>Chirostoma estor</i>		1.28 ± 0.8 (0 - 5)	45.7 ± 97 (0 - 554)	0.15 ± 0.28 (0 - 1.02)	0.17 ± 0.33 (0 - 1)	<i>Posthodiplostomum minimum</i>	73.4	
<i>Chirostoma grandocule</i>		0.5 ± 0.5 (0 - 1)	4.3 ± 14.8 (0 - 117)	0.004 ± 0.032 (0 - 0.27)	0.004 ± 0.04 (0 - 0.29)	<i>Posthodiplostomum minimum</i>	48.5	
<i>Algansea lacustris</i>		0.7 ± 0.8 (0 - 4)	2.7 ± 7.2 (0 - 51)	0.07 ± 0.23 (0 - 1.45)	0.008 ± 0.25 (0 - 1)	<i>Octomacrum mexicanum</i>	26.9	
<i>Allophorus robustus</i>		2.42 ± 1.3 (0 - 5)	69.6 ± 102.8 (0 - 5888)	0.53 ± 0.45 (0 - 1.77)	0.39 ± 0.32 (0 - 1)	<i>Posthodiplostomum minimum</i>	55.2	

Tabla 1 continuación.....

Hospedero	Localidad	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Equidad	Especie dominante	% de comunidades dominadas	Referencia
<i>Goodea atripinnis</i>		1.37 ± 1 ( 0 - 4 )	18.3 ± 24 ( 0 - 95 )	0.21 ± 0.34 ( 0 - 1.24 )	0.21 ± 0.33 ( 0 - 1 )	<i>Posthodiplostomum minimum</i>	74.5	
<i>Allootoca diazi</i>		1.82 ± 1.2 ( 0 - 5 )	21.5 ± 36.2 ( 0 - 190 )	0.41 ± 0.42 ( 0 - 1.22 )	0.4 ± 0.39 ( 0 - 1 )	<i>Posthodiplostomum minimum</i>	55	
<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Zirahuén	1.61 ± 0.82 ( 0 - 3 )	34.7 ± 46.3 ( 1 - 164 )	0.35 ± 0.38 ( 0 - 1.05 )	0.43 ± 0.39 ( 0 - 1 )	<i>Posthodiplostomum minimum</i>	-----	( Espinosa et al., 1996 )
<i>Chirostoma estor</i>		0.11 ( 1 - 2 )	0.25 ( 1 - 42 )	0.02 ( 0.32 - 0.37 )	0.04 ( 0.47 - 1 )	<i>Posthodiplostomum minimum</i>	-----	( Juárez, 1999 )
<i>Chirostoma attenuatum</i>		1.23 ( 1 - 3 )	17.82 ( 1 - 119 )	0.22 ( 0.05 - 0.71 )	0.32 ( 0.07 - 1 )	<i>Posthodiplostomum minimum</i>	-----	
<i>Chirostoma jordani</i>	Lago de Cuitzeo	0.65 ( 1 - 4 )	2.82 ( 1 - 34 )	0.11 ( 0.14 - 0.84 )	0.18 ( 0.23 - 1 )	<i>Cyclophyllidae</i> gen. sp.	-----	( Lira, 2002 )
<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Lago de Zacapu	1.93 ( 1 - 6 )	183.40 ( 1 - 1174 )	0.09 ( 0.02 - 0.37 )	0.10 ( 0.03 - 0.61 )	<i>Pygidiopsis</i> sp.	-----	

Tabla 1 continuación.....

Hospedero	Localidad	Riqueza	Abundancia	Diversidad	Equidad	Especie dominante	% de comunidades dominadas	Referencia
<i>Poblana letholepis</i>	Lago La Mina	0.0571 ( 1 - 2 )	0.7143 (1 -25 )	0.004	0.005	<i>Posthodiplostomum minimum</i>	-----	
<i>Poblana alchichica squamata</i>	Lago Quechulac	0.3429 ( 1 - 2 )	5.74 ( 6 - 154 )	0.05 (0.05 - 0.56)	0.08 (0.08 - 0.91)	<i>Diplostomum</i> ( <i>Tylodelphys</i> ) sp.	-----	
<i>Alloophorus robustus</i>	Lago Zacapu	1.88 ± 3.27	7.81 ± 6.82	0.54 ± 0.37	0.52 ± 0.48	<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	-----	(Galicia, 2001)
<i>Goodea atripinnis</i>		2.23 ± 1.03	178 ± 253.74	0.42 ± 0.35	0.38 ± 0.32	<i>Pygidiopsis</i> sp.	-----	
<i>Xenotoca variata</i>		1.67 ± 3.32	11.47 ± 15.52	0.36 ± 0.38	0.38 ± 0.32	<i>R. lichtenfelsi</i>	-----	
<i>Hybopsis calientis</i>		2.58 ± 5.13	33.25 ± 42.25	0.57 ± 0.33	0.47 ± 0.26	<i>P. minimum</i>	-----	

### III. **Biología de los Hospederos** ( Tabla 2 )

#### a) Ciprínidos

La Familia Cyprinidae comprende aproximadamente 50 especies que son más abundantes y diversificadas en la parte norte de la República incluyendo el Altiplano Mexicano, el valle de México, y los ríos Balsas, Papaloapan y Atoyac. Los peces de esta familia se caracterizan por tener el cuerpo, excepto la cabeza, cubierto por escamas circulares y por presentar una sola aleta dorsal, además de que varían de entre 15 a 40 cm de longitud. Los peces de esta familia son ovíparos y se reproducen en los meses calurosos. Algunos son omnívoros y otros herbívoros (Álvarez, 1987). Algunas especies de peces de esta familia son: *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), *Notropis baytoni* (Jordan & Evermann, 1896), *Hybopsis calientis* (Jordan & Snyder, 1899) y *Yuriria alta* (Jordan, 1879).



#### b) Godeidos

La Familia Goodeidae contiene aproximadamente 35 especies de peces, repartidas en 22 géneros; son exclusivos de la ictiofauna mexicana y algunos forman parte de las pesquerías en las aguas lénticas. Aunque son muy pequeños, su abundancia y adaptación a cuerpos de agua de pocas dimensiones los hace explotables. Normalmente están confinados a la Mesa Central de México y se explotan en casi todos los estados que tengan aguas templadas, frías, semicálidas y lénticas, por ejemplo





en el Distrito Federal (Xochimilco, Mixquic y Tláhuac), Michoacán (Cuitzeo, Yuriria y Pátzcuaro) y en Jalisco (Chapala), etc. (Álvarez, 1987).

Su distribución abarca las cuencas del río Grande, que derrama sus aguas al Pacífico, y en su trayecto en el río Lerma y el Santiago. También se les encuentra en cuencas cerradas como el valle de México y los lagos de Pátzcuaro, Zirahuén y Cuitzeo. Hacia el oriente, se han encontrado especies en afluentes del río Pánuco, próximos al altiplano, pero no se tienen registros en las cercanías del Golfo. Hacia el occidente se conocen registros en el río Santiago cerca de sus afluentes en Tepic, además de encontrarse próximos a los ríos Ameca y Armería. Al norte se han registrado en los límites del río Mezquital y al sur en Coahuayana (Álvarez, 1987).

La familia Goodeidae en su mayoría comprende peces pequeños los cuales tienen un cuerpo corto y robusto, las aletas dorsal y anal tienen una colocación muy posterior, y las escamas son pequeñas y cicloideas. Los peces tienen la peculiaridad de presentar fecundación interna y ser vivíparos; por ello presentan un fuerte dimorfismo sexual, ya que los machos son más pequeños que las hembras y tienen la aleta anal modificada como un órgano copulador, llamado gonopodio. La temporada de reproducción se lleva a cabo durante los meses cálidos. Sus hábitos alimenticios son muy diversos: algunas especies son carnívoras, otras omnívoras y las hay también herbívoras y planctófagas; incluso pueden cambiar de dieta según la talla. Al parecer tienen una fuerte predilección por hábitats con abundantes malezas acuáticas y fondos suaves (Ommaney, 1979). Algunas especies de Goodeidos son: *Allophorus robustus* (Bean, 1892), *Skiffia lermae* (Meek, 1902) y *Goodea atripinnis* (Jordan, 1880).

### c) Poecílidos

La Familia Poecilidae, también comprende peces pequeños, cuya apariencia es similar a la de los godeidos, excepto porque el cuerpo es delgado y la mayoría tienen colores vistosos. De igual forma son peces de fecundación interna y vivíparos, presentando dimorfismo sexual. En condiciones naturales se reproducen varias veces durante el año, a excepción del invierno. Su alimentación es variada pues hay carnívoros, omnívoros, herbívoros e insectívoros. Los poecílidos son muy abundantes y diversos en México (Yucatán, Sinaloa, Golfo de México, río Balsas, Valle de México, Tabasco), donde habitan aproximadamente 50 especies, que se distribuyen en la mayor parte de la república, en todo tipo de aguas exceptuando las de baja temperatura y las que son muy salobres (Álvarez, 1987). Algunas especies de Poecílidos son: *Xiphophorus helleri* (Heckel, 1848), *Poecilia velifera* (Regan, 1914) y *P. reticulata* (Peters, 1859), etc.

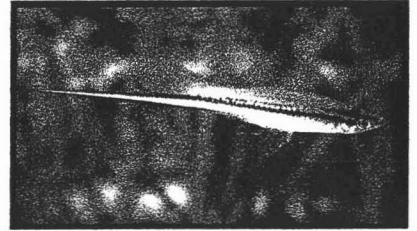


Tabla 2. Generalidades sobre la biología de los hospederos \*

Especie de Pez	Hábitos alimenticios	Hábitat	Distribución	Época reproductiva	Otros
<i>Yuriria alta</i>	omnívoro, se alimenta de insectos, crustáceos y plantas	bentopelágico, agua dulce	Lago Tupataro, Cuenca del Lerma, Querétaro, Guanajuato	Meses cálidos, mayo, junio, julio	endémico consume 16.6 % de su peso corporal al año
<i>Skiffia lermae</i>	omnívoro, se alimenta de insectos, moluscos y plantas	demersal, agua dulce, prefiere las orillas con vegetación	Cuenca del Lerma - Santiago, Lago de Pátzcuaro, Michoacán, Celaya y Guanajuato	Meses cálidos, vivíparo desova todo el año, excepto en invierno	endémico consume 60.8% de su peso corporal al año
<i>Zoogoneticus quitzeoensis</i>	omnívoro, se alimenta de organismos del perifiton y bentos	demersal, agua dulce, habitan en las orillas, rocas del fondo, raíces, aguas tranquilas, con vegetación sumergida	Cuenca del Lerma - Santiago, Lago de Cuitzeo, Michoacán, Nayarit	Intensa en primavera entre los meses de Abril y Junio, vivíparo desova todo el año, excepto en invierno	endémico consume 81.6 % de su peso corporal al año. Tienden a formar agrupaciones, su alimentación es diurna
<i>Alloophorus robustus</i>	omnívoro, se alimenta de insectos, peces pequeños y algas	aguas lénticas, templadas a semicálidas de fondos lodosos con maleza acuática	Ampliamente distribuido en la Cuenca Lerma - Chapala - Santiago.	Intensa en los meses cálidos mayo, junio, julio	endémico consume 32.5% de su peso corporal al año
<i>Xiphophorus helleri</i>	omnívoro, se alimenta de gusanos, crustáceos y plantas	bentopelágico, agua dulce y salobre, habita en corrientes rápidas y lugares con mucha vegetación	Río Nautla, Veracruz, artificialmente en Cuenca del Río Balsas y Valle de México	Se reproducen varias veces durante todo el año	endémico consume 15.7 % de su peso corporal al año

\* <http://www.fishbase.org/search>

#### IV. **Objetivos**

##### **a)** General

- Establecer el registro helmintológico de algunas especies de peces de la Represa "La Mintzita", en el estado de Michoacán.

##### **b)** Particulares

- Caracterizar la helmintofauna de las especies estudiadas en este cuerpo de agua, con base en los siguientes parámetros ecológicos: prevalencia, abundancia, intensidad promedio e intervalo de intensidad.

- Describir y comparar la estructura de las infracomunidades de helmintos para las especies de peces estudiadas de acuerdo con los siguientes atributos: riqueza, abundancia, diversidad, equidad, dominancia y similitud.

## V. Descripción del Área de Estudio

### a) Localización geográfica

La represa "La Mintzita" se localiza al Norte del estado de Michoacán y al Suroeste de la ciudad de Morelia , a  $19^{\circ} 38' 40''$  N y  $111^{\circ} 16' 28.7''$  W (Fig. 1).

### b) Clima

El área de estudio presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en verano Cb(w 1)(w)i'g, que le proporciona una característica de templado con lluvias invernales menores al 5%, con poca oscilación térmica (García, 1988).

### c) Vegetación

La vegetación predominante en esta área es el matorral subtropical; en los alrededores de la represa se pueden observar elementos arbóreos como el sauce llorón (*Salix* sp.), fresno (*Fraxinus* sp.) y algunos sabinos (*Taxodium* sp.). La vegetación acuática está formada por asociaciones típicas de estos sistemas representadas por lirio acuático (*Eichornia crassipes*), tule (*Typha dominguensis*), nenúfar (*Nymphae mexicana*), pastos sumergidos (*Potamogeton pectinatum*) y cola de zorra (*Ceratophyllum demersum*) (Ramírez, 2002).

#### **d) Geología y Suelos**

Los suelos de esta área datan de la era del Terciario Superior, y se encuentran basados en una formación representada por rocas extrusivas, en donde predomina la toba ácida; también cuenta con un suelo de rocas ígneas formadas durante el periodo Cuaternario entre las que predominan las rocas basálticas, por lo que se encuentra conformada principalmente por tobas arenosas con composición riolítica y sedimentos lacustres. El suelo predominante es de tipo vertisol y feozem háplico de textura fina y al sur se presenta acrisol órtico y cambizol dístrico, además de luvisol crómico de textura fina y de fase lítica con un lecho rocoso entre los 10 y 50 cm de profundidad (Ramírez, 2002).

#### **e) Topografía**

Esta región es de intensa actividad volcánica y su formación se debe a un levantamiento el cual inició a comienzos del periodo Cretácico superior y continuó hacia el Cenozoico Medio; estas elevaciones topográficas varían de los 1860 a 2000 m.s.n.m. Esta represa se caracteriza por presentar una forma irregular alargada y se encuentra en dirección Este - Oeste, dentro del Eje Neovolcánico Transversal (Ceballos et al., 1999) (Fig. 2).

#### **f) Hidrología**

La Mintzita es una represa cuyo almacenamiento de agua depende de una serie de manantiales con un gasto aproximado de 1,100 l/s de los cuales 600 l/s son vertidos al Río Grande. La zona pertenece a la región hidrológica No.12 del sistema Lerma - Chapala y a la subcuenca del Lago Cuitzeo. El coeficiente de escurrimiento de la

precipitación media anual se encuentra entre el 5 y 20 % , por lo que su principal afluente se une al Río Grande de Morelia. La dirección de su flujo es de Noroeste a Sureste, caracterizándose por una permeabilidad de materiales no consolidados al norte de la represa y hacia el sur se encuentran consolidados, lo que permite el afloramiento en forma de pequeños manantiales (Ceballos et al., 1999).

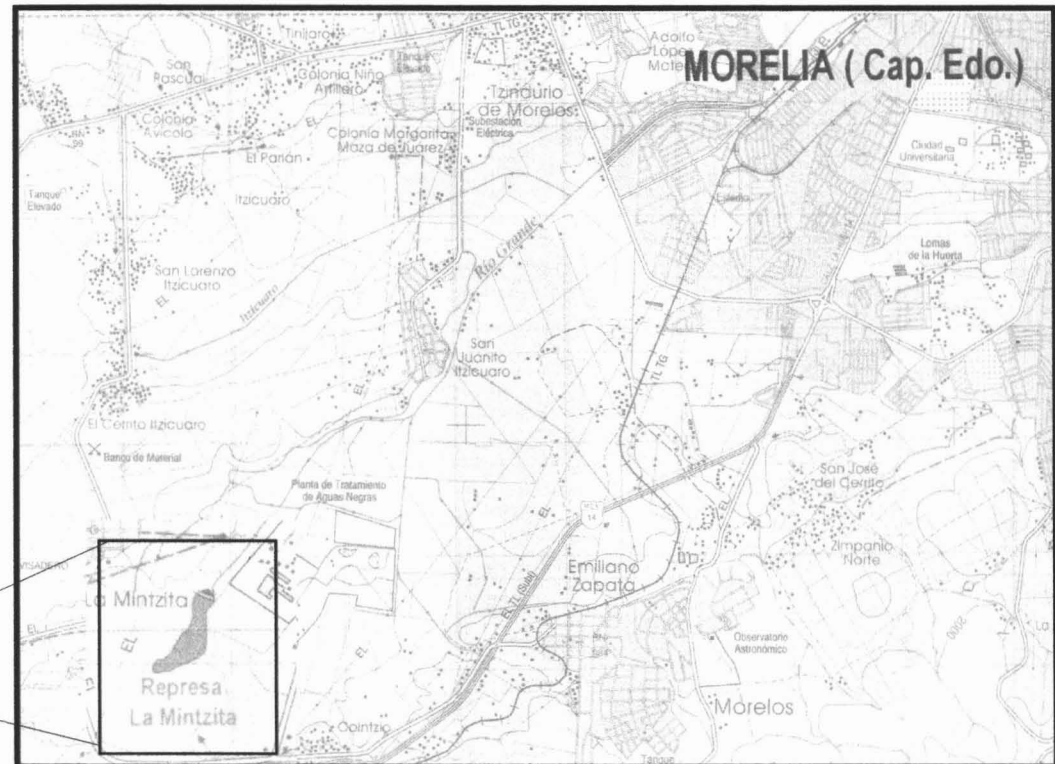
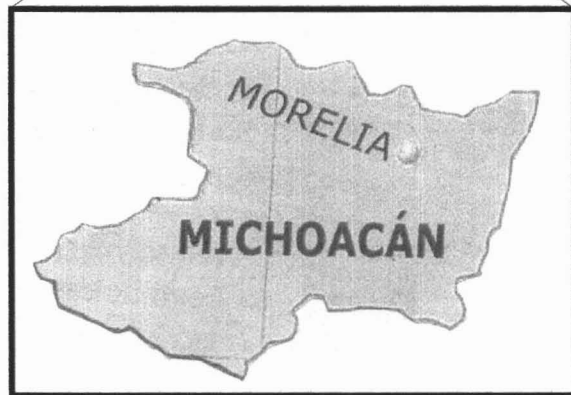


Figura 1. Localización de la Represa "La Mintzita" en Morelia, Michoacán



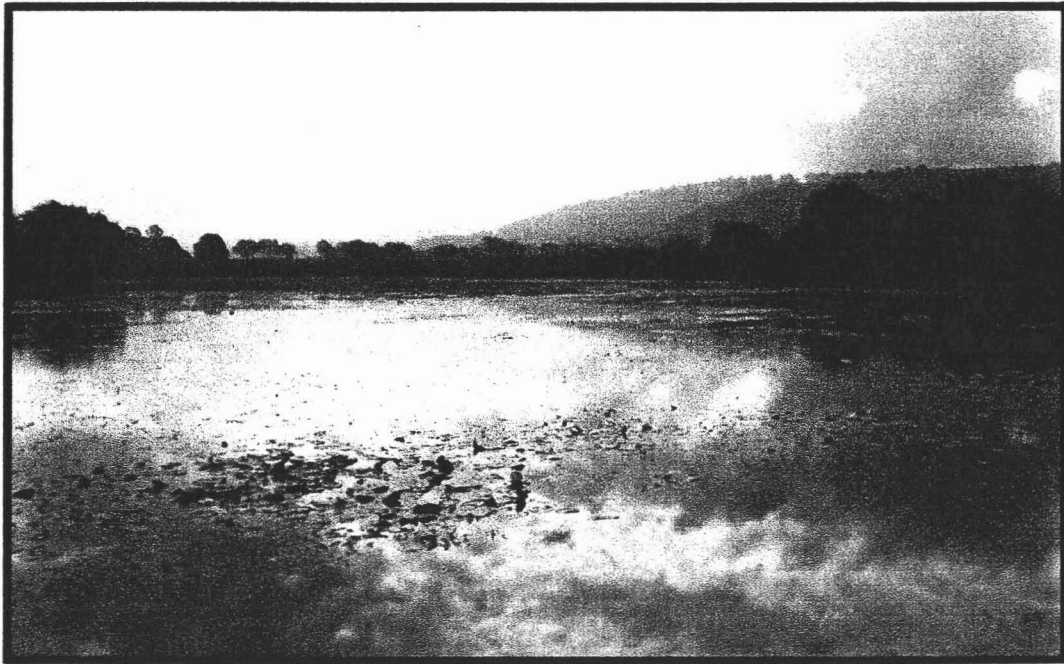
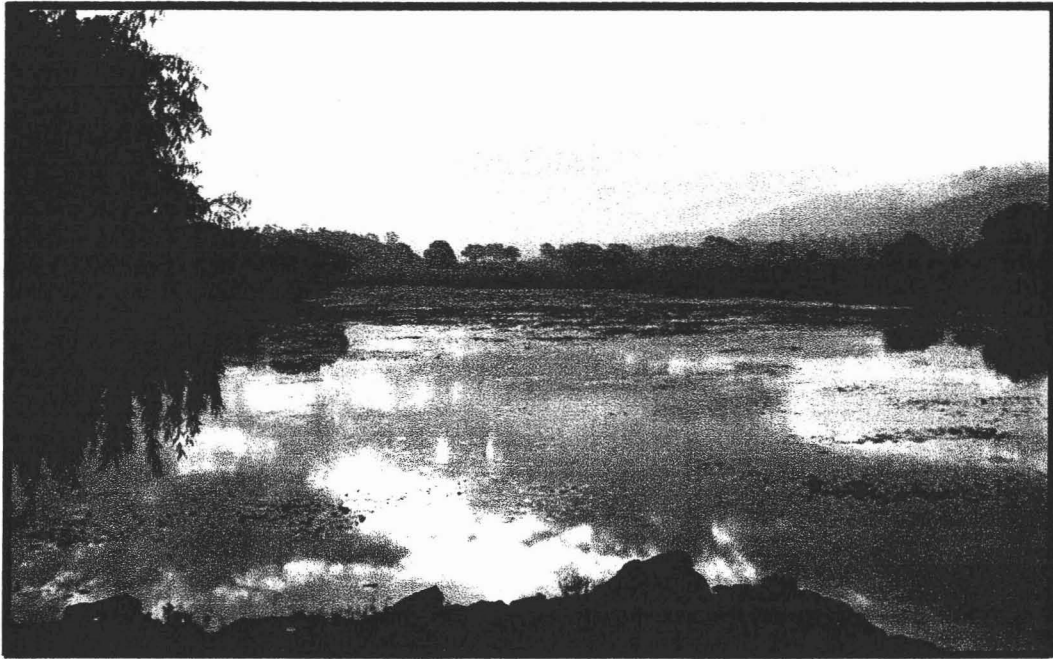


Figura 2. Fotografías de la Represa " La Mintzita"

## VI. Material y Método

### a) Trabajo de campo

#### ♣ Colecta de Peces

El material ictiológico utilizado en el presente estudio, se obtuvo en Septiembre de 2003, realizando un único muestreo en la Represa "La Mintzita" en Morelia, Michoacán, para el que se emplearon artes de pesca como el chinchorro y redes agalleras, revisándose ejemplares de las siguientes especies de peces:

- *Yuriria alta* (n = 30)
- *Hybopsis calientis* (n = 12)\*
- *Skiffia lermae* (n = 30)
- *Zoogoneticus quitzeoensis* (n = 30)
- *Allophorus robustus* (n = 27)
- *Xenotoca variata* (n = 7)\*
- *Xiphophorus helleri* (n = 30)

Anteriormente, en tres muestreos prospectivos realizados en los meses de Mayo-Septiembre (2002) y Marzo (2003), se revisaron peces de las especies presentadas en la Tabla 3.

Tabla 3. Especies revisadas en la represa "La Mintzita" en el periodo 2002-2003

Mayo*	Septiembre*	Marzo*
- <i>Yuriria alta</i> (30)	- <i>Yuriria alta</i> (10)	- <i>Yuriria alta</i> (5)
- <i>Goodea atripinnis</i> (3)	- <i>Goodea atripinnis</i> (2)	- <i>Skiffia lermae</i> (4)
- <i>Zoogoneticus quitzeoensis</i> (2)	- <i>Z. quitzeoensis</i> (7)	- <i>Z. quitzeoensis</i> (10)
- <i>Skiffia lermae</i> (15)	- <i>Skiffia lermae</i> (10)	
	- <i>Xenotoca variata</i> (10)	
	- <i>Allophorus robustus</i> (4)	

\* No se emplearon para el análisis ecológico debido al reducido tamaño de muestra.

Los peces colectados se transportaron vivos, en hieleras con agua de la localidad al Laboratorio de Biología Acuática "Javier Alvarado Díaz" de la Facultad de Biología en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, hasta su posterior análisis helmintológico.

#### ♣ Colecta de helmintos

A cada uno de los peces se le dio muerte por descerebración con una aguja de disección. A continuación se les practicó un examen para diagnóstico helmintológico externo e interno, ambos bajo el microscopio estereoscópico.

En el examen externo se revisó la superficie corporal, aletas, opérculos, branquias y boca. Para el examen interno se realizó una incisión ventral desde el ano hasta la cavidad branquial, extrayendo con agujas y pinzas de disección los diferentes órganos: intestino, riñones, musculatura, vejiga, branquias, gónadas, mesenterios, ojos, cerebro e hígado. Cada uno de los cuales fue colocado en cajas Petri con solución salina al 0.65% .

Todos los órganos, excepto hígado, musculatura y cerebro, que se compactaron entre dos vidrios, se dilaceraron con agujas de disección y los helmintos encontrados fueron contados e identificados "**in situ**"; no se recolectaron en su totalidad sino únicamente ejemplares de referencia en el caso de especies conocidas. El material que no pudo identificarse se transportó al Laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología, U. N. A. M. Todos los parásitos se colocaron en cajas de Petri (por medio de un pincel fino) con solución salina al 0.65%, para evitar su desecación.

## ♣ Fijación

El material helmintológico recolectado se fijó con alcohol al 70% caliente para lograr su distensión; todos los helmintos fueron guardados en frascos homeopáticos con su correspondiente etiqueta.

## b) Trabajo de Laboratorio

Una vez en el laboratorio, los digéneos y céstodos fueron teñidos con paracarmín de Mayer, hematoxilina de Delafield o Ehrlich y montados en bálsamo de Canadá para la elaboración de preparaciones permanentes; por otro lado, los nematodos fueron aclarados con lactofenol y montados en preparaciones temporales (Apéndice 2). Una vez elaboradas las preparaciones se observaron y midieron en un microscopio óptico para identificar el material que no se reconoció en el campo. A partir de las preparaciones elaboradas, se realizaron dibujos de los ejemplares con la ayuda de una cámara clara adaptada al microscopio óptico. Para el estudio del nematodo *Rhabdochona lichtelfelsi* fue necesario utilizar el Microscopio Electrónico de Barrido (MEB), para observar detalladamente su parte anterior y posterior (Apéndice 2). Los ejemplares de referencia de cada especie fueron depositados en la Colección Nacional de Helmintos del Instituto de Biología, UNAM.

## c) Análisis Ecológico

Los datos obtenidos se manejaron desde el punto de vista ecológico en dos rubros: a) caracterización de las infecciones y b) análisis de las infracomunidades.

## ◊ Caracterización de las infecciones

Para cada infección se efectuó una caracterización, que permite conocer el nivel en que cada especie de helminto se encontró en la muestra de los hospederos; para ello se emplearon los siguientes parámetros ecológicos propuestos por Margolis et al. (1982):

- Prevalencia (Prev.): porcentaje de hospederos infectados por una especie particular de parásito dentro de una muestra.
- Abundancia promedio (Ap): número promedio de individuos de una especie particular de parásito por hospedero revisado en la muestra.
- Intensidad promedio (Ip): número promedio de individuos de una especie particular de parásito por hospedero infectado.
- Intervalo de intensidad (Ii): número mínimo y máximo de individuos de una especie particular de parásito por hospedero infectado.

## ◊ Análisis de las infracomunidades

El análisis de las infracomunidades de helmintos se realizó empleando los siguientes atributos descritos por Krebs (1989):

- Riqueza: número de especies presentes en la comunidad. A nivel de infracomunidad se considera el promedio de especies por hospedero muestreado.
- Abundancia: número total de individuos encontrados en la comunidad. A nivel de infracomunidad es el número promedio de helmintos por hospedero muestreado.

- **Diversidad:** concepto que describe la composición de una comunidad en términos de riqueza y abundancia. A nivel de infracomunidad es el valor promedio por hospedero muestreado. Este atributo se analizó por medio del índice de Brillouin:

$$HB = 1 / N \log_2 N ! / ni !$$

donde:

HB = índice de Brillouin

N = número total de individuos en la muestra

ni = número de individuos pertenecientes a la especie i

Se considera un índice heterogéneo, para comunidades completamente censadas, midiendo la homogeneidad de las mismas y siendo sensible a la presencia de especies raras y moderadamente sensible al tamaño de la muestra (Krebs, 1989).

- **Equidad de Brillouin:** refleja la distribución de las abundancias proporcionales de las especies de helmintos presentes en la comunidad. A nivel de infracomunidad es el valor promedio por hospedero muestreado. Se calculó con la siguiente fórmula :

$$EHB = HB / HB \text{ máx}$$

donde:

HB = índice de Brillouin

HB máx = índice de Brillouin máximo

- Para el índice de Brillouin:

$$H \text{ máx} = 1 / N \log [ N! / N \log [ I! ] \quad [ ( I + 1 ) ! ] \quad ]$$

donde:

H máx = valor máximo posible del índice de Brillouin para N individuos en S especies.

- Dominancia: expresada en términos numéricos, refleja la contribución proporcional de individuos de la especie más abundante al total de individuos de la muestra. Se calculó con el índice de Berger - Parker:

$$BP = N \text{ máx} / N \text{ tot}$$

donde:

N máx = número de individuos de la especie más abundante

N tot = número total de individuos de la comunidad

A nivel de infracomunidad se obtuvo el promedio del índice de la especie dominante en el mayor número de hospederos.

- Similitud: las semejanzas que se presentan entre las infracomunidades, se detectaron por medio de análisis cuantitativos y cualitativos; los primeros se realizaron utilizando el porcentaje de similitud, el cual consiste en sumar las abundancias proporcionales más bajas de las especies compartidas por cada par

de infracomunidades comparadas; el cualitativo considera la presencia o ausencia de especies en ambas infracomunidades y se realizó utilizando el índice de Sorensen por medio del programa Similar de Krebs (1989):

$$Ss = 2 a / 2 a + b + c$$

donde:

Ss = coeficiente de similitud de Sorensen

a = número de especies en la muestra A y en la muestra B

b= número de especies en la muestra B, pero no en la muestra A

c= número de especies en la muestra A, pero no en la muestra B

Ambos índices oscilan entre cero y uno; la semejanza de los pares comparados es mayor entre más cercano a uno sea el valor obtenido.



## VII. Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el presente trabajo, los cuales se dividen en 6 secciones: 1) registro helmintológico, 2) caracterización de los helmintos, 3) caracterización de las infecciones, 4) representatividad de los muestreos, 5) análisis de las infracomunidades y 6) Similitud.

### a) Registro helmintológico

En la Tabla 4 se presenta el registro helmintológico resultante de este estudio, que incluye la especie de hospedero en la que fueron registrados los helmintos, el hábitat que ocuparon y el estado de desarrollo de los parásitos.

El registro helmintológico obtenido para las ocho especies de peces estudiadas en la Represa "La Mintzita" es de 9 especies de helmintos. De éstas, 5 se encontraron en estado larvario y 4 representan formas adultas. El registro está compuesto por 4 especies de digéneos, 2 de céstodos y 3 de nematodos (Tabla 4).

*Skiffia lermae* fue la especie de hospedero donde se registró el mayor número de especies de helmintos (6 especies). En las demás especies de hospederos el número de especies osciló entre 1 y 4.

Las especies de helmintos más distribuidas entre los peces son *Clinostomum complanatum*, *Posthodiplostomum minimum*, *Rhabdochona lichtenfeldsi* (parasitando 4 especies de hospederos) y *Bothriocephalus acheilognathi* (5 especies).

Tabla 4. Registro helmintológico de 8 especies de peces recolectadas en la Represa "La Mintzita", Michoacán.

Fam. Pez / Helminto	Cyprinidae				Goodeidae			Poecilidae
	1	2	3	4	5	6	7	8
Digenea								
Fam. Macroderoididae								
<i>Margotrema guillerminae</i> • A				X	X			
Fam. Clinostomidae								
<i>Clinostomum complanatum</i> < > L			X	X		X		X
Fam. Diplostomidae								
<i>Diplostomum (Tylodelphys) sp.</i> < L						X		
Fam. Diplostomidae								
<i>Posthodiplostomum minimum</i> * ° < > ~ L	X	X	X			X		
Cestoda								
Fam. Bothriocephalidae								
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i> • A	X	X	X		X			X
Fam. Proteocephalidae								
<i>Proteocephalus sp.</i> • A			X					
Nematoda								
Fam. Camallanidae								
<i>Serpinema trispinosum</i> • L			X					
Fam. Gnathostomidae								
<i>Spiroxys sp.</i> * • > L				X	X			
Fam. Rhabdochonidae								
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i> • A			X	X	X		X	

1) *Yuriria alta*; 2) *Hybopsis calientis*; 3) *Skiffia lermae*; 4) *Zoogoneticus quitzeoensis*; 5) *Alloophorus robustus*; 6) *Xenotoca variata*; 7) *Goodea atripinnis*; 8) *Xiphophorus helleri*; < ojo > cavidad corporal; ° cerebro; ~ hígado; • intestino; \* mesenterio  
L = larva; A= adulto

El hábitat más explotado por los helmintos fue el intestino, en donde se encontraron 6 especies de helmintos de las 9 que conforman el registro. Los mecanismos de transmisión empleados por los parásitos fueron: penetración (vía de ingreso para tres especies, *Clinostomum complanatum*, *Diplostomum (Tylodelphys) sp.* y *P. minimum*) e ingestión (*M. guillerminae*, *B. acheilognathi*, *Proteocephalus sp.*, *Serpinema trispinosum*, *Spiroxys sp.* y *R. lichtenfelsi*).

## **b) Caracterización de los Helmintos**

A continuación se presenta una breve caracterización morfológica de las nueve especies de helmintos registradas. Se incluye las medidas de los ejemplares en milímetros, el estado de desarrollo, algunos comentarios taxonómicos, ciclo de vida, localización dentro de los hospederos y distribución en México.

**Phylum Plathyhelminthes** Gegenbaur, 1859

**Clase: Digenea** (Carus, 1863)

***Margotrema guillerminae*** Pérez - Ponce de León, 2001

Caracterización basada en tres ejemplares adultos. longitud total: 1.0 a 1.1 ( $1.0 \pm 0.05$ ); ancho máximo: 0.4 a 0.5 ( $0.4 \pm 0.05$ ); ventosa oral: largo = 0.1 ( $0.1 \pm 0.005$ ), ancho = 0.1 ( $0.1 \pm 0.005$ ); acetábulo: largo = 0.2 ( $0.2 \pm 0.04$ ), ancho = 0.2 a 0.3 ( $0.2 \pm 0.03$ ); huevos: largo = 0.03 a 0.04 ( $0.03 \pm 0.005$ ), ancho = 0.01 a 0.02 ( $0.01 \pm 0.005$ ).

A partir del esófago se originan dos ciegos, el derecho usualmente más corto que el izquierdo; se extienden de la región anterior del cuerpo hacia los testículos. Testículos de elongados

a subesféricos. Ovario pretesticular, subesférico, posterodorsal y sinistral al acetábulo. Receptáculo seminal localizado inmediatamente posterior al ovario. Glándulas vitelogenas dispuestas entre los ciegos y los margenes laterales del gusano; algunas de ellas intercecales, particularmente en la región del ovario (Fig. 3 a).

**Comentarios taxonómicos.** El material fue determinado como *Margotrema guillerminae* de acuerdo con la descripción realizada por Pérez - Ponce de León (2001). *M. guillerminae* se describió a partir del ciprínido *Hybopsis calientis* y del godeido *Alloophorus robustus* del Lago de Zacapu, Michoacán. Esta especie es la segunda descrita para el género y es fácil de distinguir de la otra especie, *M. bravoae* (Lamothe - Argumedo, 1970), porque *M. guillerminae* presenta, el ciego derecho usualmente más corto que el izquierdo, glándulas vitelógenas que se encuentran laterales a los ciegos pero algunas son intercecales (particularmente en la región del ovario) y un receptáculo seminal que está localizado inmediatamente posterior al ovario. Los ejemplares fueron depositados en la Colección Nacional de Helminthos del Instituto de Biología, UNAM (CNHE), con los números de catálogo: 5038, 5039.

**Ciclo de vida.** El ciclo de vida de estos parásitos todavía no se conoce. Sin embargo, considerando a otros macroderoididos, es posible que el ciclo presente como primer hospedero intermediario a un gasterópodo y larvas de insectos como segundos hospederos, alcanzando su madurez en peces (Yamaguti, 1975).

**Hospederos:** *Zoogoneticus quitzeoensis*, *Alloophorus robustus*

**Localización:** intestino

**Distribución en México:** en dos especies de dos familias de peces Goodeidae, Cyprinidae y en una localidad de Michoacán (Apéndice 3).

***Clinostomum complanatum*** Rudolphi, 1814

Caracterización basada en dos metacercarias. longitud total: 2.5 a 2.8 ( $2.6 \pm 0.2$ ), ancho máximo: 0.6 a 0.7 ( $0.6 \pm 0.07$ ), ventosa oral: largo = 0.1 a 0.2 ( $0.1 \pm 0.07$ ), ancho = 0.1 a 0.2 ( $0.1 \pm 0.07$ ), acetábulo: largo = 0.4 ( $0.4 \pm 0.04$ ) ancho = 0.4 ( $0.4 \pm 0.01$ ); testículo superior: largo = 0.1 ( $0.1 \pm 0.01$ ) ancho = 0.1 ( $0.1 \pm 0.01$ ), testículo inferior: largo = 0.1 ( $0.1 \pm 0.007$ ), ancho = 0.1 a 0.2 ( $0.1 \pm 0.03$ ), ovario: largo = 0.1 ( $0.1 \pm 0.02$ ), ancho = 0.1 a 0.2 ( $0.1 \pm 0.07$ ).

Ventosa oral circular, subterminal y de contornos musculosos. Acetábulo más grande que la ventosa oral, circular con bordes musculosos. Ventosa oral que se comunica con una faringe rudimentaria y ésta a su vez, con un esófago en forma de bulbo, un par de ciegos intestinales que corren paralelos a lo largo del cuerpo, sinuosos y lobulados. Metacercarias con aparatos reproductores bien desarrollados. Aparato reproductor femenino representado por un ovario circular. Útero que inicia en el ootipo y forma varias asas transversales. Aparato reproductor masculino presenta un par de testículos, el anterior de forma triangular u ovoide en sentido transversal. Bolsa del cirro lateral entre el testículo anterior y el ciego derecho. Glándulas vitelógenas distribuidas extracecal e intercecalmente. Aparato excretor formado por una vesícula excretora con forma de "V" (Figura 3 b).

**Comentarios taxonómicos.** Estas metacercarias se identificaron como *Clinostomum complanatum*, ya que de acuerdo con Yamaguti (1971), presentan cuerpo alargado con una ventosa oral localizada en un cuello cefálico, por la presencia de una constricción a la altura del acetábulo que divide el cuerpo en dos regiones: pre y postacetabular, por tener la bolsa del cirro lateral entre el testículo anterior y el ciego derecho, por tener un ovario intertesticular. La descripción realizada en este estudio con helmintos procedentes de godeidos y poecílidos de la Represa "La Mintzita" corresponde con la que reportó Mejía (1987) en el godeido *Goodea atripinnis* del Lago de Pátzcuaro. Peresbarbosa et al. (1994), registró a *C. complanatum* en tres especies de godeidos de la misma localidad. De la misma manera, concuerda con la descripción de Guzmán y García (1999) para las metacercarias que registran en godeidos del Lago de Cuitzeo. Por otro lado, las formas adultas de *C. complanatum* fueron encontradas por Ramos (1994) en *Casmerodius albus* en el Lago de Pátzcuaro. Recientemente Dzikowski et al. (2004), sugieren que *C. complanatum* se distribuye exclusivamente en Asia, Europa y África, mientras que otra especie de este género, *C. marginatum*, se encuentra en Norte América. Se han utilizado análisis morfológicos y moleculares para demostrar que *C. complanatum* y *C. marginatum* representan especies separadas, determinando que las diferencias morfológicas entre las dos especies es la posición del gonotilo, así como la forma de las glándulas vitelogenas (Dzikowski et al., 2004). Existe una controversia taxonómica en cuanto a la independencia de *C. complanatum* con respecto a *C. marginatum*; debido a que algunos autores las consideran como sinónimas (Yamaguti, 1933, 1971; Ukoli, 1966; Dorsett & Lubinsky, 1980; Feizullaev & Mirzoeva, 1983; Mc Allister, 1990 in: Dzikowski et al., 2004); otros las separan como taxa distintos (Hunter & Hunter, 1934; Lo et al., 1981, 1982;

Finkelman, 1988 in: Dzikowski et al. , 2004). Los ejemplares fueron depositados en la Colección Nacional de Helminfos del Instituto de Biología, UNAM (CNHE), con los números de catálogo: 5044,5045,5046.

**Ciclo de vida.** Según Yamaguti (1975), los hospederos definitivos de estos organismos son principalmente ardeidos; las cuales liberan los huevos de estos parásitos junto con las heces, de modo que los miracidios eclosionan e infectan al primer hospedero intermediario que es un molusco, al penetrar por sus tejidos blandos dentro del cual se desarrollan las etapas asexuales, esporocistos y redias, dando lugar a la formación de cercarias que salen del caracol y penetran en un segundo hospedero intermediario (un pez) dentro del cual se forman metacercarias que pueden establecerse en los diferentes órganos; cuando el ave se alimenta de los peces infectados se cierra su ciclo.

**Hospederos:** *Skiffia lermae*, *Zoogoneticus quitzeoensis*, *Xenotoca variata*, *Xiphophorus helleri*.

**Localización:** ojo y cavidad corporal

**Distribución en México:** En 50 especies de 15 familias de peces Cichlidae, Poecilidae, Ariidae, Eleotridae, Escienidae, Ictaluridae, Goodeidae, Mugilidae, Cyprinidae, Atherinidae, Characidae, Centrarchidae, Centropomidae, Pimelodidae, Characidae y en 79 localidades de 17 estados de la República (Campeche, Colima, Chiapas, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Monterrey, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán) (Apéndice 3).

Fig. 3a

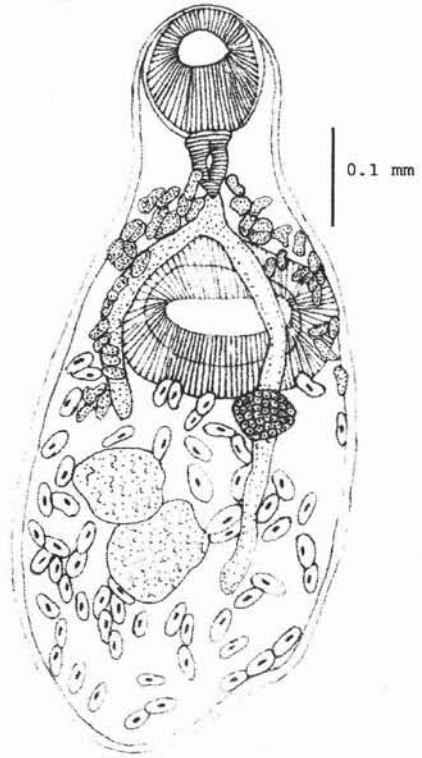


Fig. 3b

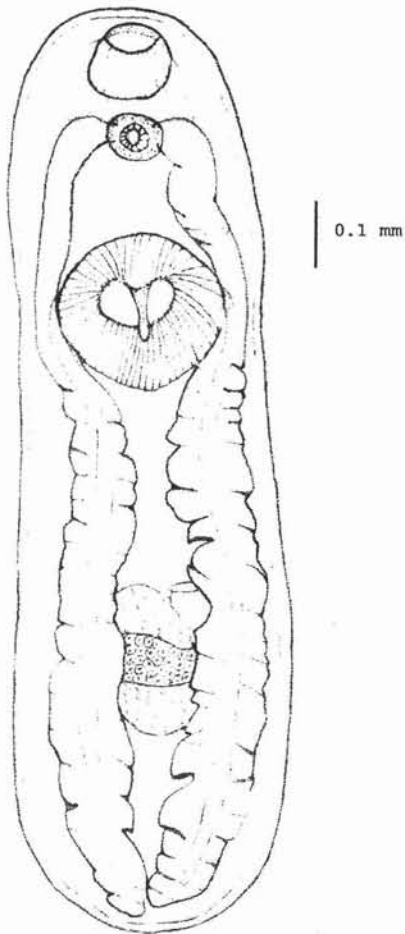


Figura 3a. *Margotrema guillerminae*(adulto); 3b. *Clinostomum complanatum*(metacercaria)



***Diplostomum (Tylodelphys) sp.***

Caracterización basada en tres metacercarias. longitud total : 1.3 a 1.9 ( $1.6 \pm 0.3$ ); ancho máximo: 0.4 a 0.5 ( $0.4 \pm 0.05$ ); ventosa oral: largo = 0.07 a 0.08 ( $0.07 \pm 0.05$ ), ancho = 0.05 a 0.09 ( $0.06 \pm 0.02$ ); ventosas accesorias: derecha = 0.06 ( $0.06 \pm 0.05$ ), izquierda = 0.03 a 0.07 ( $0.05 \pm 0.02$ ); acetábulo: largo = 0.1 ( $0.1 \pm 0.01$ ), ancho = 0.1 ( $0.1 \pm 0.01$ ); órgano tribocítico: largo = 0.2 ( $0.2 \pm 0.03$ ), ancho = 0.1 ( $0.1 \pm 0.01$ ).

Cuerpo con forma ovalada. Ventosa oral terminal con dos pseudoventosas pequeñas a cada lado. El acetábulo es pequeño, redondo; posterior a éste, sobre la línea media del cuerpo, se localiza el órgano tribocítico en el espacio intercecal. Aparato digestivo constituido por la boca, una prefaringe corta, una faringe muscular que se comunica con el esófago y un par de ciegos, que corren paralelos a lo largo del cuerpo, hasta la parte posterior. No se observan primordios gonadales (Fig. 4 a).

**Comentarios taxonómicos.** El no contar con ejemplares adultos de este helminto, impidió su identificación a nivel de especie; sin embargo, las metacercarias del género *Diplostomum* se caracterizan por ser del tipo *Diplostomulum* Dubois, 1968, ya que presentan un segmento posterior reducido a una prominencia cónica y dos pseudoventosas en el segmento anterior a los lados de la ventosa oral. Los miembros que pertenecen al género presentan una vesícula excretora con corpúsculos calcáreos; el órgano tribocítico es circular con una abertura longitudinal media. Desing en 1850 asignó a este tipo larvario al subgénero *Tylodelphys* debido a que presentan cuerpo lingüiforme, dos regiones poco marcadas y acetábulo, características que los diferencian de los cinco

subgéneros del género *Diplostomum* (Dubois, 1968). Estas características coinciden con las de las metacercarias observadas en este trabajo, razón por la cual se asignaron tanto al género como al subgénero. Los ejemplares fueron depositados en la Colección Nacional de Helminfos del Instituto de Biología, UNAM (CNHE), con los números de catálogo: 5041, 5042, 5043.

**Ciclo de vida.** De acuerdo con Yamaguti (1975) el ciclo de este parásito puede resultar complejo, ya que los adultos pueden encontrarse parasitando el intestino de diferentes aves. En él depositan sus huevos, los cuales salen con las heces del hospedero definitivo. De los huevos eclosiona un miracidio, larva libre nadadora, que penetra a un primer hospedero intermediario, un caracol de la familia Planorbidae, y por reproducción asexual se transforma en cercarias y salen del hospedero intermediario para penetrar a un segundo hospedero intermediario que puede ser un pez, anfibio o reptil, en donde se transforman en metacercarias. Una vez que el ave se alimenta de uno de estos hospederos, las metacercarias se transforman en adultos cerrándose su ciclo biológico.

**Hospedero:** *Xenotoca variata*

**Localización:** ojo

**Distribución en México:** en 9 especies de 3 familias de peces Goodeidae, Aterinidae, Ictaluridae y en 7 localidades de tres estados de la República (Michoacán, Puebla y Tabasco) (Apéndice 3).

***Posthodiplostomum minimum*** (Mac Callum, 1921) Dubois, 1936

Caracterización basada en dos metacercarias. longitud total: 1.1 (1.1±0.07), ancho máximo: 0.2 a 0.3 (0.3±0.07); ventosa oral: largo = 0.03 a 0.04 (0.03±0.07), ancho = 0.03 (0.03±0.07); acetábulo: largo = 0.05 (0.05±0.07), ancho = 0.05 a 0.06 (0.05±0.07); órgano tribocítico: largo = 0.1 (0.1±0.07), ancho = 0.01 (0.1±0.07); segmentos: anterior, largo = 0.8 (0.8±0.07), ancho = 0.4 a 0.3 (0.3±0.07), posterior, largo = 0.2 (0.2±0.07), ancho = 0.3 a 0.4 (0.3± 0.02).

Presenta una constricción que nace de la superficie dorsal del cuerpo y lo separa en dos regiones bien definidas, una anterior (grande, alargada, con forma de cuchara, desprovista de pseudoventosas) y otra posterior (varía de forma, de cónica a casi esferoidal, contiene los esbozos genitales y la bolsa copulatriz invaginada). Ventosa oral pequeña con forma esférica. Hacia el final de la región anterior, se forma una cavidad en la que se observa el acetábulo y el órgano tribocítico. El intestino se divide en dos ciegos paralelos a lo largo del cuerpo que rodean el órgano tribocítico. El aparato reproductor no se encuentra bien desarrollado. Presenta un par de testículos, uno anterior y otro posterior. Ovario intertesticular. Poro genital se abre en la parte terminal de la región posterior (Fig. 4 b).

**Comentarios taxonómicos.** Dubois en 1936 estableció el género *Posthodiplostomum* con el propósito de agrupar a los diplostómidos de ardeidos, que carecen de pseudoventosas en el segmento anterior, presentan una bolsa copulatriz evaginable (Yamaguti, 1971). Las metacercarias que se caracterizan en este trabajo corresponden a las descripciones previas realizadas a partir de ejemplares recolectados en localidades como los lagos de Pátzcuaro y de

Cuitzeo (Pérez-Ponce de León, 1992; Guzmán, 1997; Sánchez, 1997), debido a que presentan el cuerpo bisegmentado, carecen de pseudoventosas, presentan un órgano tribocítico glandular y una glándula proteolítica. De acuerdo con Pérez-Ponce de León (1992), la única especie de *Posthodiplostomum* que se distribuye en México es *P. minimum*, este autor demuestra que la variación en forma y tamaño de este parásito es inducida por los hospederos, de manera que todos los registros de *P. minimum* en México pertenecen a la misma especie. Los ejemplares fueron depositados en la Colección Nacional de Helminthos del Instituto de Biología, UNAM (CNHE), con los números de catálogo: 5051, 5052, 5053.

**Ciclo de vida.** Los adultos de este parásito se encuentran en el intestino anterior de aves ictiófagas; en éstas los parásitos alcanzan su madurez sexual, produciendo huevos que salen con la materia fecal y caen al agua donde ocurre la eclosión de miracidios, los cuales penetran a un caracol, generalmente de la familia Physidae. Este actúa como primer hospedero intermediario; en la glándula digestiva del molusco se desarrollan las fases asexuales del parásito, que incluyen dos generaciones de esporocistos; este proceso se completa con la liberación de gran cantidad de cercarias que salen del caracol a través de la pared del cuerpo. Las cercarias no pueden sobrevivir más de 24 horas, por lo que deben de penetrar un segundo hospedero intermediario, que generalmente es un pez, en el que invaden diferentes tejidos y de manera especial el hígado, transformándose así en metacercarias, de modo que el ciclo se cierra cuando los peces son ingeridos por aves ictiófagas (Pérez-Ponce de León, 1992).

**Hospederos:** *Yuriria alta*, *Hybopsis calientis*, *Skiffia lermae*,  
*Xenotoca variata*

**Localización:** mesenterio, hígado, ojo, cavidad corporal y cerebro

**Distribución en México:** en 61 especies de 10 familias de peces Ariidae, Atherinidae, Centrarchidae, Cichlidae, Cyprinidae, Eleotridae, Goodeidae, Ictaluridae, Mugilidae, Poecilidae y en 93 localidades de 21 estados de la República (Aguascalientes, Campeche, Colima, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Edo. de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Monterrey, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán) (Apéndice 3).

Fig. 4 a

0.2 mm

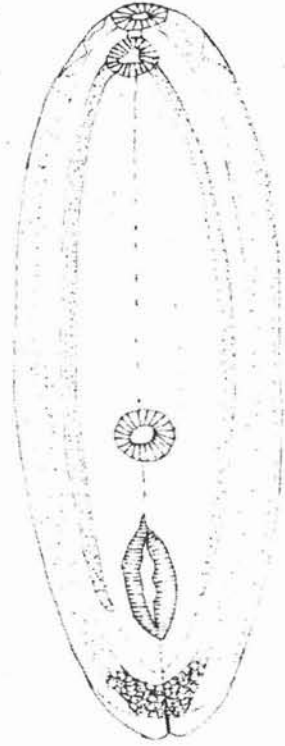


Fig. 4 b

0.1 mm

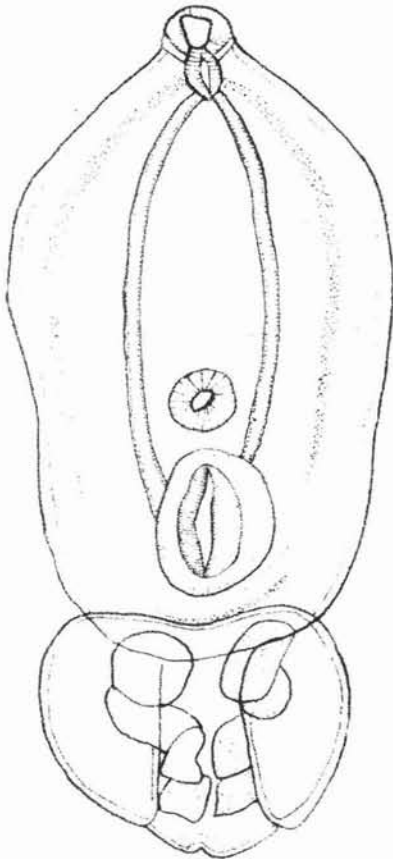


Figura 4a. *Diplostomum* (*Tylodelphys*) sp. (metacercaria); 4b. *Posthodiplostomum minimum* (metacercaria)

**Clase: Cestoidea** (Rudolphi, 1808)

***Bothriocephalus acheilognathi*** Yamaguti, 1934

Caracterización basada en dos adultos. escólex: largo = 0.7 a 0.8 (0.7±0.05), ancho = 1.0 (1.0±0.1); proglotidos: inmaduros, largo = 0.1 a 0.2 (0.1±0.01), ancho = 0.5 (0.5±0.01); maduros, largo = 0.1 a 0.2 (0.1±0.07), ancho = 1.0 a 1.2 (1.0±0.07), grávidos, largo = 0.2 a 0.3 (0.2±0.04), ancho = 1.2 a 1.9 (1.4±0.2); número de testículos: 63 a 148.

Escólex con forma de corazón. Botrios localizados dorsal y ventralmente, cortos y muy profundos. Estróbilo conectado directamente al escólex, no presenta un cuello, dicho estróbilo se constituye por varios segmentos en diferentes estados de desarrollo, inmaduros, maduros y grávidos. Segmentación completa y bien definida a todo lo largo del cuerpo. Aparato reproductor masculino formado por 63 a 148 testículos localizados en las regiones laterales del proglótido. Bolsa del cirro piriforme; localizada en la línea media del segmento maduro. Aparato reproductor femenino compuesto por un ovario alargado y bilobulado. Glándulas vitelógenas distribuidas en el proglótido, tienen forma elíptica y se sobrelapan con los testículos. Huevos operculados y de forma ovalada (Fig. 5 a y b).

**Comentarios taxonómicos.** Rudolphi en 1808 estableció el género *Bothriocephalus* para agrupar a varias especies dulceacuícolas y marinas (Schmidt, 1986). Por otro lado, Yamaguti en 1934 describió a *B. acheilognathi* parásito de *Acheilognathus rhombea*, en Japón (Yamaguti, 1934). Posteriormente se han descrito varias especies

que han sido sinonimizadas con *B. acheilognathi*, como son: (*B. opsariichthydis* Yamaguti, 1934; *B. gowkongensis* Yeh, 1955; *B. kivuensis* Baer y Fain, 1958; *Schyzocotyle fluviatilis* Baer y Fain, 1958, *B. aegypticus* Rysavú y Moravec, 1975 y *B. phoxini* Molnár, 1968 in: Lira, 2002). En México, la única especie del género registrada en peces de agua dulce hasta 1996 era *B. acheilognathi* (Pérez-Ponce de León et al., 1996); sin embargo, Scholz et al. (1996) registraron una nueva especie, *B. pearsei* que fue encontrada parasitando el intestino de *Cichlasoma urophthalmus* y *Rhamdia guatemalensis* en cenotes de la Península de Yucatán. Las características que diferencian a *B. acheilognathi* de *B. pearsei* son que la primera presenta un escólex en forma de corazón, con dos botrios cortos y profundos, mientras que en la otra especie esta estructura es claviforme; también difieren por el número de testículos (40 - 101 en *B. acheilognathi*, mientras que en *B. pearsei* va de 26 a 51). Recientemente Serikova et al. (2004) analizaron la secuencia molecular de un ejemplar de *Bothriocephalus* sp. parásito de *Dorosoma petenense* procedente de México, sugiriendo su posible pertenencia a la especie *B. claviceps*. Esta especie difiere de nuestro material por presentar un escólex elongado, que consiste de un disco terminal prominente, botrios largos, anchos y poco profundos (Scholz, 1997). Los ejemplares fueron depositados en la Colección Nacional de Helminthos del Instituto de Biología, UNAM (CNHE), con los números de catálogo: 5054, 5055, 5056, 5057.

**Ciclo de vida.** De acuerdo con Conejo (1990), el ciclo de vida de este helmintho tiene lugar cuando los huevos salen con las heces del hospedero definitivo que es un pez y entran en contacto con el agua liberando al coracidio, la larva libre nadadora; que es ingerida por algún hospedero intermediario que frecuentemente es un copépodo, en donde se desarrolla la larva procercoide; el copépodo



a su vez es alimento de peces; en éstos el parásito pasa por la etapa de plerocercóide, alcanzando de esta manera el estado adulto y cerrando su ciclo.

**Hospederos:** *Yuriria alta*, *Hybopsis calientis*, *Skiffia lermae*,  
*Alloophorus robustus*, *Xiphophorus helleri*

**Localización:** intestino

**Distribución en México:** en 66 especies de 9 familias de peces Cyprinidae, Goodeidae, Atherinidae, Poeciliidae, Cichlidae, Atherinopsidae, Centrarchidae, Characidae, Clupeidae y en 80 localidades de 18 estados de la República (Campeche, Coahuila, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán), (Apéndice 3).

***Proteocephalus* sp.**

Caracterización basada en 1 adulto incompleto. escólex: largo = 0.62, ancho = 0.68; proglotidos: inmaduro, largo = 0.2, ancho = 0.1; maduro, largo = 0.3, ancho = 0.2; grávido, largo = 0.7, ancho = 0.5; ventosas: largo = 0.1, ancho = 0.1; número de ramas del útero: 9.

Escólex no armado, con 4 ventosas y una quinta ventosa apical, cuello presente. Poros genitales alternando irregularmente. Bolsa del cirro bien desarrollada. Testículos en un espacio amplio anterior al ovario. Vagina anterior, posterior o dorsal a la bolsa del cirro. Ovario bilobulado, transversal a la terminación

posterior de los proglótidos. Glándulas vitelogenas laterales. Útero medio con ramas laterales (Fig. 5c y d ).

**Comentarios taxonómicos.** A pesar de contar con un ejemplar adulto, no se logró identificar a este ejemplar a nivel específico debido a la escasez del material recolectado. Hasta el momento, en la base de datos de la CNHE del Instituto de Biología, UNAM, 13 especies del género se han registrado en la República Mexicana: *P. torulosus* Batsch, 1786; *P. racemosa* Rudolphi, 1819; *P. nattereri* Parona 1901; *P. filaroides* La Rue 1909; *P. pusillus* Ward, 1910; *P. perspicua* La Rue, 1911; *P. singularis* La Rue, 1911; *P. magna* Hannum 1925; *P. variabilis* Brooks, 1978; *P. micruricola* Shoop & Corkum, 1982; *P. chamelensis* Pérez - Ponce de León, Brooks & Berman, 1995; *P. brooksi* García, Rodríguez & Pérez - Ponce de León, 1996; *P. ambloplitis* Benedict, 1900. El ejemplar fue depositado en la Colección Nacional de Helmintos del Instituto de Biología, UNAM(CNHE), con el número de catálogo: 5040.

**Ciclo de vida.** De acuerdo con Mead y Olsen (1971) los hospederos definitivos de estos helmintos pueden ser peces, anfibios o reptiles. Los huevos salen con las heces de su hospedero y permanecen en el agua hasta infectar a su primer hospedero intermediario que es un copépodo; este último ingiere el huevo conteniendo una oncósfera; aproximadamente después de 24 horas de haber penetrado, se localiza en el canal alimenticio, durante un período de 36 a 48 horas, presenta una diferenciación pasando al estado de procercoide. El copépodo es ingerido por un segundo hospedero intermediario en el que se desarrolla el plerocercoide; el ciclo se completa cuando éste es ingerido por un hospedero definitivo.

**Hospederos:** *Skiffia lermae*

**Localización:** intestino

**Distribución en México:** en 13 especies de 7 familias de peces Ariidae, Ictaluridae, Goodeidae, Centrarchidae, Lepisosteidae, Cichlidae, Synbranchidae y en 15 localidades de 8 estados de la República (Chiapas, Jalisco, Michoacán, Monterrey, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán) (Apéndice 3).

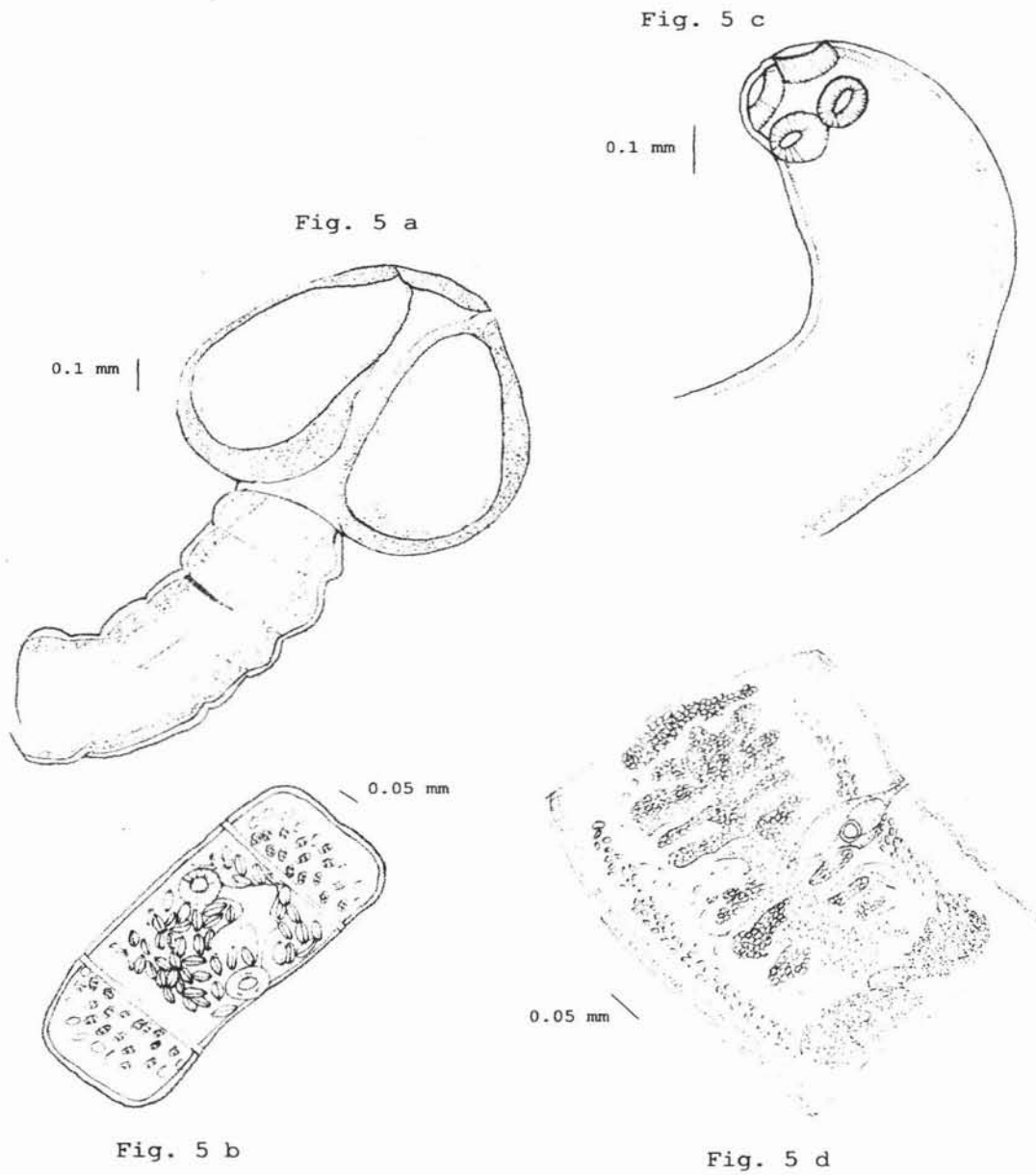


Figura. *Bothriocephalus acheilognathi*(adulto): 5a. escólex; 5b. proglótido maduro. *Proteocephalus* sp.(adulto): 5c.escólex; 5d. proglótido maduro

**Phylum: Nematoda**

**Clase Secernentea** (Von Linstown, 1905) Chitwood, 1958

***Serpinema trispinosum*** Leidy, 1852

Caracterización basada en una larva. longitud del cuerpo = 1.1; ancho máximo = 0.08; longitud de la cápsula bucal entera incluyendo anillo basal = 0.07; anillo basal: largo = 0.01, ancho = 0.02, longitud de los tridentes: derecho = 0.04, izquierdo = 0.03; esófago muscular = 0.2; esófago glandular = 0.2; anillo nervioso: largo = 0.01, ancho = 0.04.

Cuerpo incoloro. Extremo anterior con 8 papilas cefálicas y anfidios laterales. Cápsula bucal del tipo *Paracamallanus*, dividida dentro de una porción anterior globular con bordes internos y delgados, la región posterior es lisa. Cada lado de la región anterior de la cápsula sostiene 15 bordes longitudinales delgados, 3 de ellos son muy cortos y están localizados cerca de la base de esta región. Los lados dorsal y ventral de esta porción presentan numerosos bordes finos, irregulares y más o menos transversales. Cada lado de la porción anterior de la cápsula sostiene dos pequeñas placas esclerosadas submedias transversales en la superficie del margen anterior; al final de esta región distintamente engrosada. Cápsula bucal abierta hacia el esófago a través de un largo canal esofágico con paredes esclerosadas. Primordios gonadales ovales en la mitad posterior del cuerpo. Cola cónica con tres puntas cuticulares terminales (Fig. 6 a, b, c).

**Comentarios taxonómicos.** Leidy en 1852, realizó la primera descripción de este helminto nombrandolo *Cucullanus trispinosus*;

posteriormente Moravec y Vargas (1998) redescubrieron a esta especie a partir de ejemplares obtenidos de la tortuga *Trachemys scripta* del estado de Yucatán y la transfirieron al género *Serpinema*, por presentar una terminación cefálica provista con una cápsula bucal larga que exhibe dos valvas laterales; la superficie interior de cada valva está apoyada en 16 a 21 bordes delgados y de 3 a 5 bordes cortos, la base de la cápsula esta formada por un anillo basal; los lados ventrales y dorsales están provistos por un tridente bien desarrollado. La morfología y medidas del nematodo estudiado en este trabajo corresponden a los que se han obtenido en descripciones previas (Moravec et al., 1995). El ejemplar fue depositado en la Colección Nacional de Helminos del Instituto de Biología, UNAM (CNHE), con el número de catálogo: 5061.

**Ciclo de vida.** De acuerdo con Anderson (1992), las formas adultas de este nematodo se localizan en tortugas. Las larvas del primer estadio se desarrollan en el útero de la hembra y son expulsadas al agua con las heces de los hospederos; estas larvas son libres nadadoras y al ser ingeridas por copépodos o en algunos casos por crustáceos se transforman en el segundo estadio larvario, una vez que las larvas entran en el hemocele se desarrolla el tercer estadio larvario infectivo; la larva infectiva puede reconocerse fácilmente como un camallanido debido a que ya ha adquirido la larga cápsula bucal característica de los adultos. Los hospederos definitivos pueden infectarse por la ingestión de copépodos que contienen el tercer estadio larvario. Si el copépodo es ingerido por un pez o un molusco (hospederos paraténicos) la larva puede persistir en el intestino o enquistarse en los tejidos; finalizando el ciclo en un reptil (tortugas).

**Hospederos:** *Skiffia lermae*

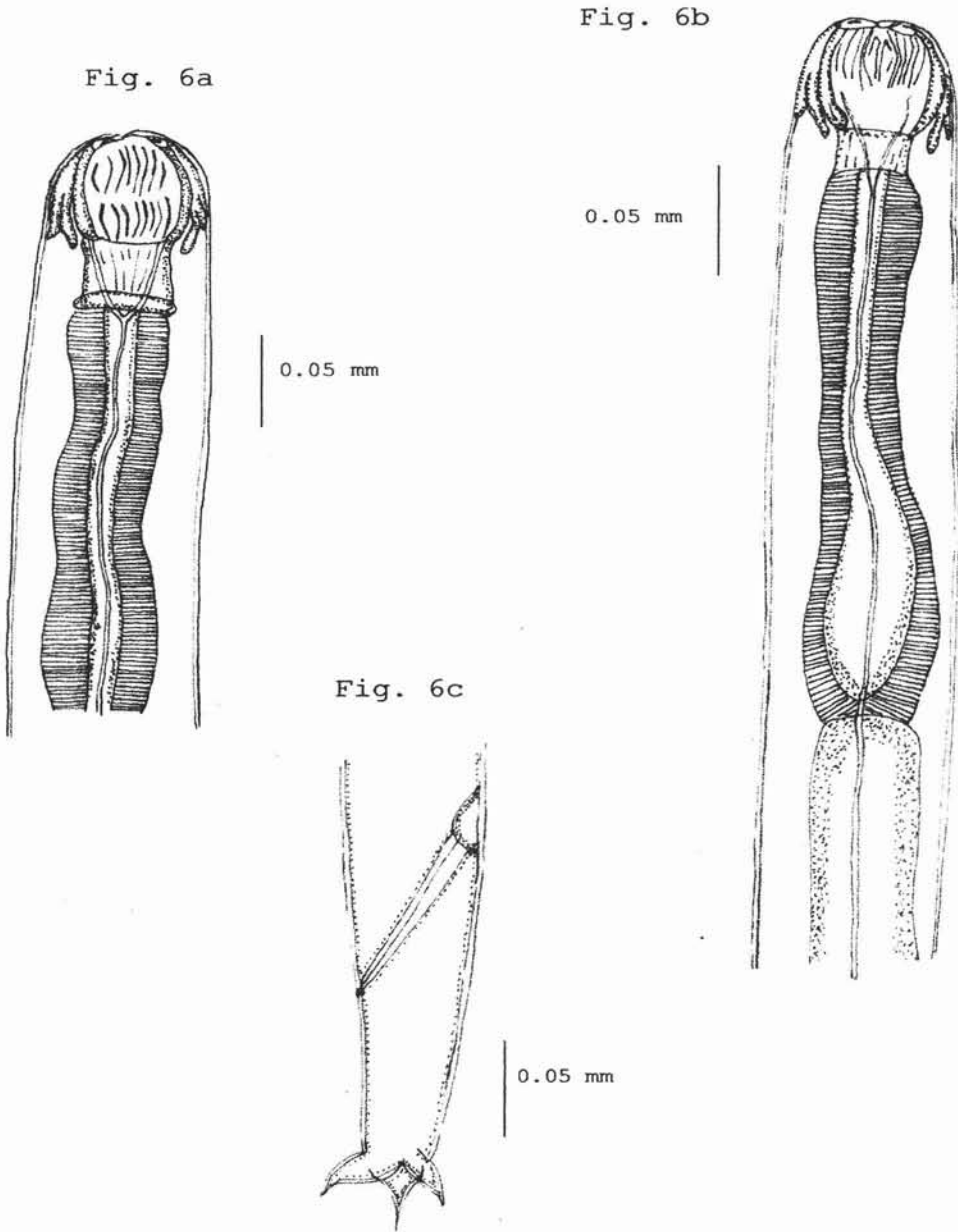


Figura. *Serpinema trispinosum* (larva): 6 a y b. región anterior; 6c. región posterior.

**Localización:** intestino

**Distribución en México:** en 9 especies de 3 familias de peces Cichlidae, Pimelodidae, Eleotridae y en 6 localidades de 4 estados de la República (Chiapas, Tabasco, Veracruz y Yucatán) (Apéndice 3).

***Spiroxys* sp.** Schneider, 1866

Caracterización basada en una larva. longitud total: 1.8; ancho máximo: 0.05; largo de los pseudolabios: derecho = 0.01, izquierdo = 0.01; esófago muscular: 0.1; esófago glandular = 0.2; terminación de la cola: largo 0.04.

Nematodos pequeños, con una fina cutícula estriada transversalmente. Región cefálica provista de dos pseudolabios laterales triangulares, cada uno con dos depresiones en la base, dos papilas cefálicas y un pequeño anfidio a cada lado al nivel de la base de los pseudolabios. Estoma bien desarrollado, muy corto. Esófago dividido, parte anterior muscular estrecha y parte posterior glándular ancha. Deiridios relativamente largos posteriores al poro excretor. Cola cónica, con la punta redondeada. Un par de papilas laterales relativamente largas. Fasmidios algo posteriores al nivel de la abertura anal (Fig. 7 a y b).

**Comentarios taxonómicos.** El género *Spiroxys* fue establecido por Schneider en 1866 y está representado en Norte y América Central por siete especies, parásitas principalmente de tortugas de agua dulce (Baker, 1987); de estas, 4 han sido registradas para México: *S. contortus* Rudolphi, 1819; *S. corti* Caballero, 1935; *S. susanae*



Caballero, 1941 y *S. triretrodens* Caballero & Zerecero, 1943 in: Moravec et al., 1995). Los ejemplares estudiados se incluyeron en el género *Spiroxys* por presentar dos pseudolabios trilobulados prominentes; los labios cuentan con dos papilas submedias y dos pequeñas que son laterales (Yamaguti, 1961). Este material se encontró en estado larvario, por lo que no pudieron ser determinados a nivel de especie, para ésto es necesario contar con organismos adultos, ya que sus características específicas son esenciales para su determinación. El ejemplar fue depositado en la Colección Nacional de Helmintos del Instituto de Biología, UNAM (CNHE), con el número de catálogo: 5062.

**Ciclo de vida.** De acuerdo con Moravec (1998), las especies de este género, en estado adulto, se distribuyen en diferentes especies de tortugas y culebras de agua dulce que son los hospederos definitivos. En el intestino de estos hospederos se liberan los huevos y la larva del primer estadio se desarrolla a partir del tercer día; una vez que eclosiona y sale por medio de la materia fecal, la larva es ingerida por alguna especie de copépodo, primer hospedero intermediario, en el que se desarrolla la larva del segundo estadio; que al ser ingerida por peces y después de transcurridas dos semanas de infección se desarrolla en el tercer estadio infectivo. El ciclo se cierra cuando vuelve a infectar al hospedero definitivo.

**Hospederos:** *Zoogoneticus quitzeoensis*, *Allophorus robustus*

**Localización:** cavidad corporal, mesenterio e intestino

**Distribución en México:** en 34 especies de 11 familias de peces Cichlidae, Goodeidae, Poeciliidae, Cyprinidae, Centrarchidae, Atherinidae, Characidae, Gerreidae, Ictaluridae, Eleotridae, Pimelodidae y en 34 localidades de 12 estados de la República (Campeche, Guanajuato, Jalisco, Edo. de México, Michoacán, Morelos, Monterrey, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán) (Apéndice 3).

***Rhabdochona lichtenfelsi*** Sánchez - Álvarez, García - Prieto & Pérez - Ponce de León, 1998

Caracterización basada en cuatro adultos. Hembras: longitud total = 7.3 a 7.6 ( $7.4 \pm 0.2$ ); esófago muscular: 0.23 a 0.25 ( $0.24 \pm 0.01$ ); esófago glandular: 1.25 ( $1.25 \pm 0.01$ ). Machos: longitud total = 3.2 a 3.8 ( $3.5 \pm 0.4$ ); longitud de las espículas: derecha = 0.12 a 0.15 ( $0.13 \pm 0.02$ ), izquierda = no se observa; esófago muscular = 0.16 a 0.18 ( $0.17 \pm 0.01$ ); esófago glandular = 1.0 a 1.1 ( $1.0 \pm 0.1$ ); número y distribución de las papilas: 7 a 8 pares de papilas preanales y de 5 a 6 pares postanales; morfología de las espículas: izquierda = larga distal y bifurcada, derecha = corta y gruesa.

Cuerpo pequeño y delgado. Cutícula casi lisa. Boca hexagonal, en la parte anterior del cuerpo, dos pseudolabios, dos anfidios laterales, cuatro papilas cefálicas submedias. Boca provista de 10 dientes dirigidos hacia el exterior, cuatro de ellos anchos, ordenados en pares, un par a cada lado; los otros seis están dispuestos en dos grupos de tres dorsales y tres ventrales. Cavidad bucal en forma de embudo, seguida de un vestíbulo largo. Un par de deiridios bifurcados. Esófago muscular. Anillo nervioso

periesofágico. Poro excretor posterior al anillo nervioso. Esófago glandular posterior al muscular. Hembras con una vulva postecuatorial, con vagina musculosa; huevos ovalados, los maduros están embrionados y poseen filamentos en cada polo. En la parte posterior, los machos presentan un par de espículas, la izquierda es larga distal y bifurcada mientras que la derecha es corta y gruesa, así como papilas preanales, dispuestas subventralmente y papilas postanales que presentan la misma disposición, ya que todas son subventrales a excepción del segundo par que es lateral. La parte caudal del gusano tiene forma cónica (Fig. 7 c, d, e y f).

**Comentarios taxonómicos.** Sánchez-Álvarez et al. (1998) describieron a *Rhabdochona lichtenfeldsi* como parásito de los goodeidos *Goodea atripinnis* y *Alloophorus robustus* de los lagos de Pátzcuaro y Cuitzeo. Para comprobar que este parásito pertenece a la especie *R. lichtenfeldsi* se realizó un estudio de Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) con ejemplares machos y hembras (Apéndice 2). La comparación morfométrica de los ejemplares de este estudio con los que reportaron Sánchez-Álvarez et al. (1998), permitió corroborar que pertenecen a la especie *R. lichtenfeldsi*, ya que presentan un prostoma en forma de embudo y la boca armada con 10 dientes (3 dorsales, 3 ventrales y 4 laterales) (Fig. 8). Por otro lado, en la parte anterior se localizan un par de deiridios bifurcados (Fig. 9). En los machos se observan de siete a ocho pares de papilas preanales y de cinco a seis pares postanales (Fig. 10).

Los nematodos del género *Rhabdochona* se encuentran ampliamente distribuidos como parásitos intestinales de peces de agua dulce (Moravec y Coy - Otero, 1987, Moravec, 1994). Hasta el momento, en la base de datos de la CNHE del Instituto de Biología, UNAM, 24 especies del género han sido registradas de Norte y Sud América (*R.*

*acuminata* Molin, 1860; *R. cascadilla* Wigdor, 1918; *R. zacconis*, Yamaguti, 1936; *R. kidderi* Pearse, 1936; *R. ovifilamenta* Weller, 1938; *R. decaturensis* Gustafson, 1949; *R. cotti* Gustafson, 1949; *R. milleri* Choquette, 1951; *R. uruyeni* Díaz - Ungría , 1968; *R. canadensis* Moravec & Arai, 1971; *R. kisutchi* Margolis, Moravec & McDonald, 1975; *R. catostomi* Kayton, Kritsky & Tobias, 1979; *R. cubensis* Moravec & Coy - Otero, 1987; *R. longleyi* Moravec & Huffman, 1988; *R. californiensis* Maggenti, Abdel - Rahman & Cid del Prado, 1992; *R. paxmani* Maggenti, Abdel - Rahman & Cid del Prado, 1992; *R. salmonis* Maggenti, Abdel - Rahman & Cid del Prado, 1992; *R. rotundicaudatum* Byrne, 1992; *R. lichtenfeldsi* Sánchez - Álvarez et al., 1998; *R. salgadoi* Caspeta & Moravec; *R. mexicana* Caspeta, Moravec & Salgado, 2000; *R. xiphophori* Caspeta, Moravec & Salgado, 2001; *R. guerreroensis* Caspeta, Aguilar & Salgado, 2002 y *R. ahuehuellensis* Mejía & Pérez Ponce de León, 2003). Los ejemplares fueron depositados en la Colección Nacional de Helminos del Instituto de Biología, UNAM (CNHE), con los números de catálogo: 5058, 5059, 5060.

**Ciclo de vida.** De acuerdo con Moravec (1998) no se conoce el ciclo de vida de esta especie; sin embargo se sabe que en otras especies las formas adultas se localizan en el intestino de peces de agua dulce, en cuyas heces liberan los huevos para desarrollarse el primer estadio; esta larva es ingerida por insectos, especialmente efemerópteros, en donde se transforma en la segunda y tercera larva. Más tarde los peces ingieren a los insectos y en el intestino de los mismos se desarrolla la cuarta larva que después de 17 días de haber penetrado, se desarrolla como adulto en el intestino del mismo pez.

**Hospederos:** *Skiffia lermae*, *Zoogoneticus quitzeoensis*, *Allophorus robustus*, *Goodea atripinnis*.

**Localización:** intestino

**Distribución en México:** En 8 especies de 4 familias de peces Goodeidae, Poecilidae, Centrarchidae, Cyprinidae y en 10 localidades de 3 estados de la República (Guanajuato, Michoacán y Querétaro) (Apéndice 3).

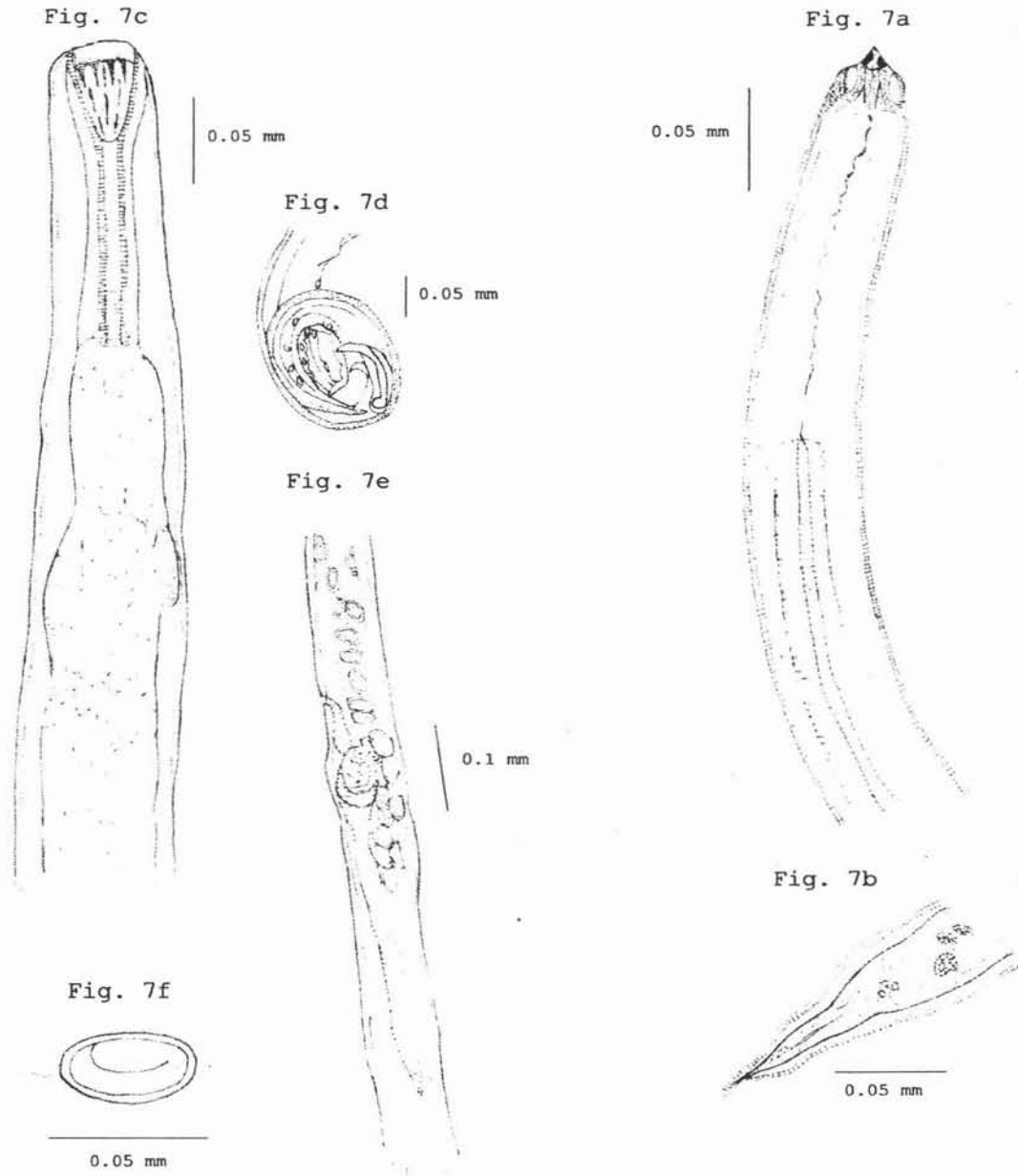


Figura. *Spiroxys* sp. (larva): 7a. región anterior; 7b. región posterior. *Rhabdochona lichtenfelsi* (adulto): 7c. región anterior; 7d. espículas del macho; 7e. vulva de la hembra; 7f. huevo embrionado

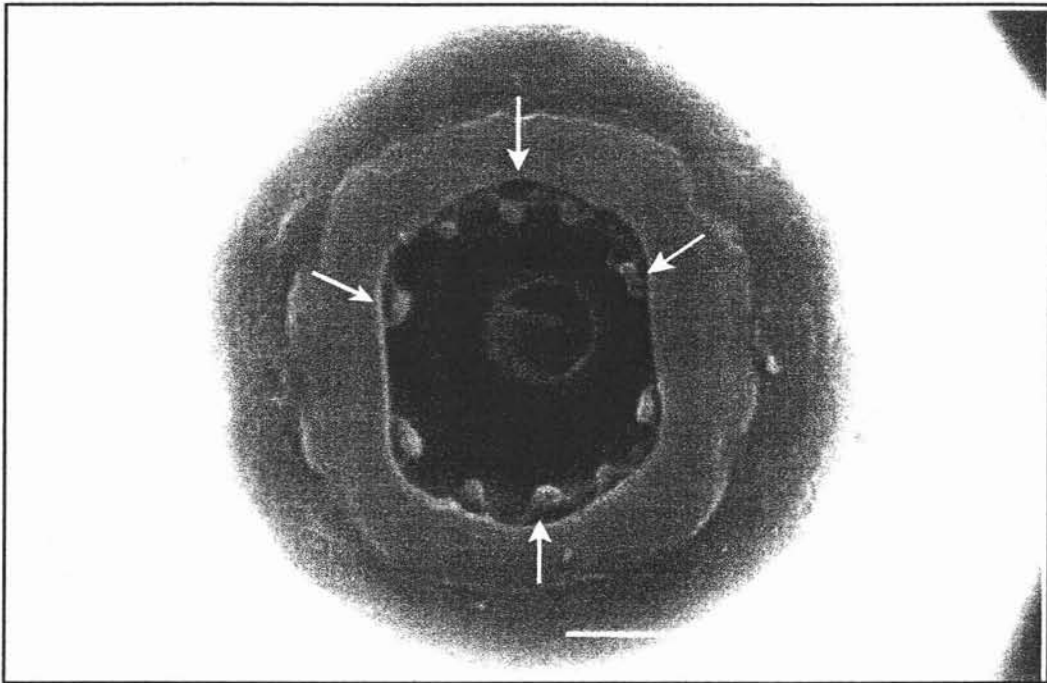


Fig. 8 Micrografía. Dientes de *Rhabdochona lichtenfeldsi* parásito de *Zoogoneticus quitzeoensis*

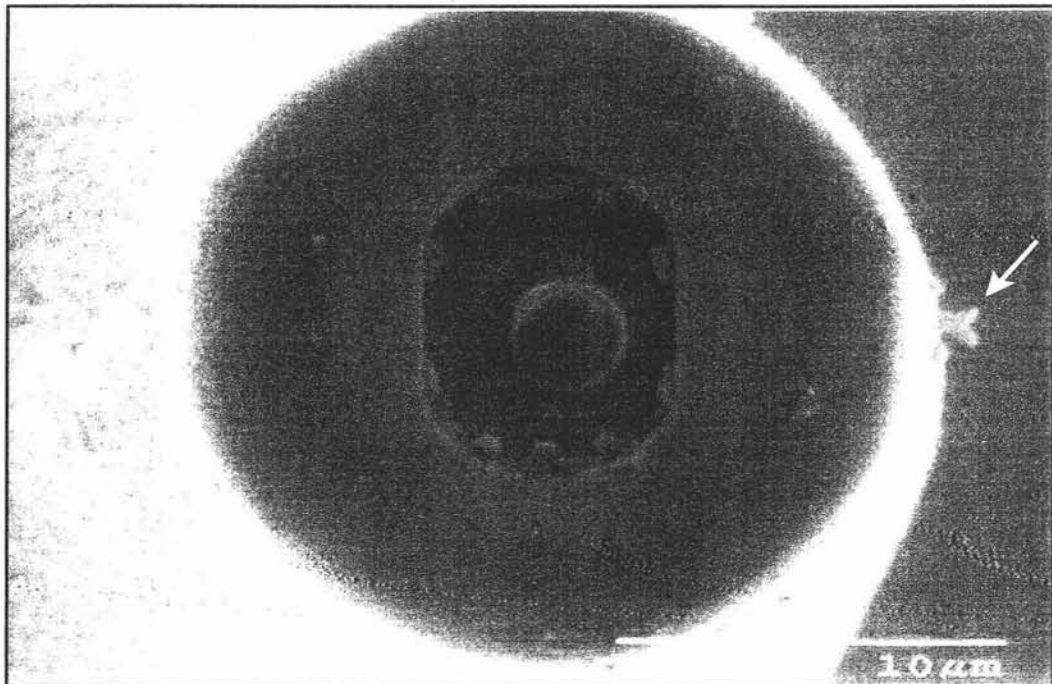


Fig. 9 Micrografía. Deiridios bifurcados de *Rhabdochona lichtenfeldsi* parásito de *Zoogoneticus quitzeoensis*

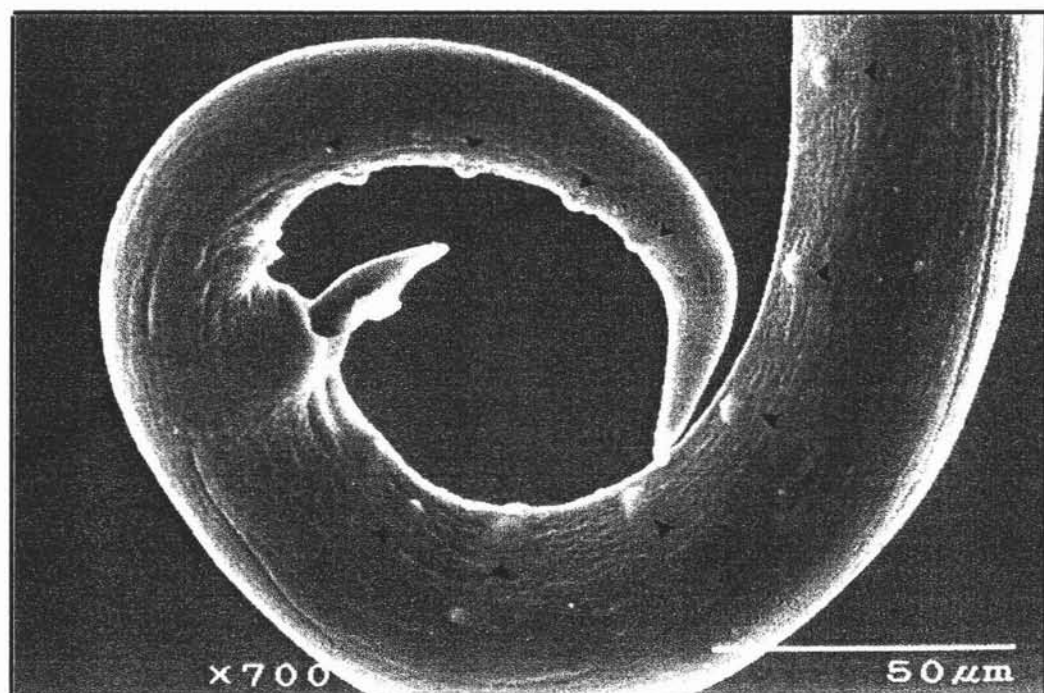
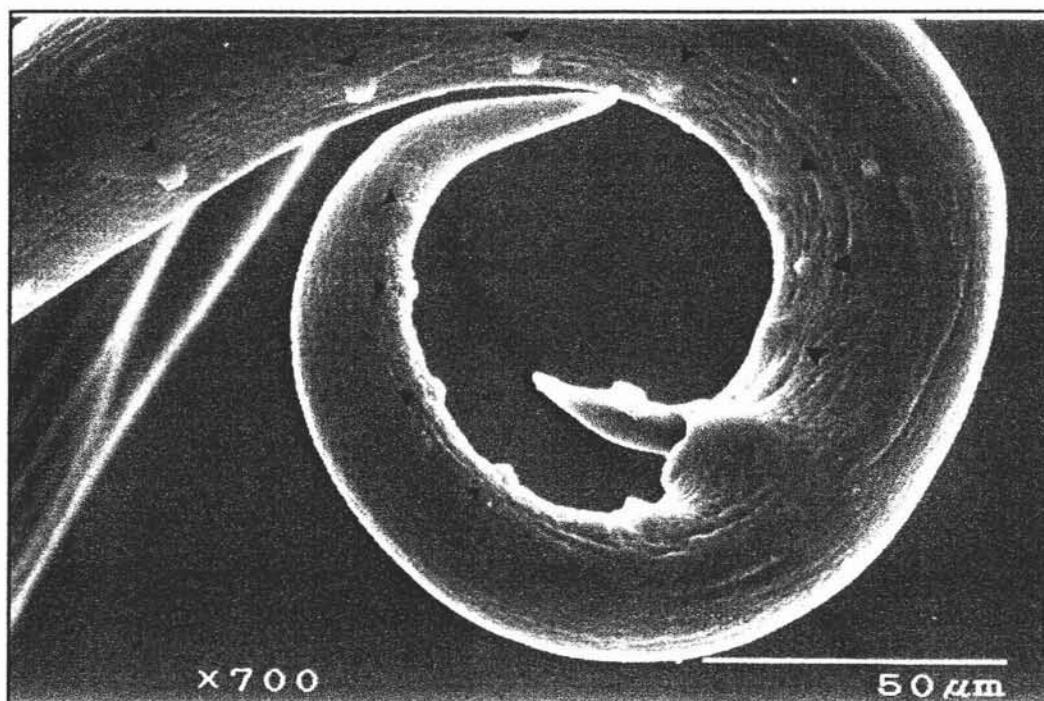


Fig. 10 Micrografía. Papilas preanales, postanales y espículas de macho de *Rhabdochona lichtenfelsi*, parásito de *Zoogoneticus quitzeoensis*.



**c)** Caracterización de las Infecciones (basada en el muestreo de Septiembre de 2003, que comprende cinco especies de peces).

Las helmintiasis encontradas en las cinco especies de hospederos analizadas de la Represa "La Mintzita", Michoacán fueron ocasionadas por ocho especies de helmintos (Tabla 5). De esta forma, *Posthodiplostomum minimum* fue la especie que registró los valores más altos de prevalencia y abundancia promedio entre las especies de peces estudiadas, particularmente en *Yuriria alta*, donde alcanzó una prevalencia del 100% y una abundancia promedio superior a 470 parásitos por hospedero revisado. A continuación se encuentra el nematodo *Rhabdochona lichtenfeldsi* con una prevalencia mayor a 90% y una abundancia promedio superior a 10 parásitos por hospedero revisado en *Skiffia lermae*. Las especies restantes presentaron una prevalencia que va de 3.3 a 30% y una abundancia promedio menor o igual a 1.26 parásitos por hospedero revisado. En general, las infecciones más intensas fueron causadas por *P. minimum*, en *Yuriria alta*, quien en promedio alcanzó valores de 473 metacercarias por hospedero parasitado, mientras que en el resto de las especies se presentaron valores menores a 14 individuos.

**d)** Representatividad de los muestreos

De acuerdo con las curvas acumulativas de especies de helmintos registradas para las 5 especies de hospederos analizadas, se observa que los tamaños de éstas pueden considerarse como representativos (Fig. 11 a 15), ya que la curva se estabilizó al analizar nueve ejemplares de *Yuriria alta*, 18 *Skiffia lermae*, seis *Zoogoneticus quitzeoensis*, 19 *Allophorus robustus* y un *Xiphophorus helleri*. En algunos casos, cuando el muestreo aumenta, la aparición

Tabla 5. Caracterización de las infecciones de 5 especies de peces de la Represa "La Mintzita", Michoacán.

Parásito/ Hospedero	<i>Y. alta</i>				<i>S. lermae</i>				<i>Z. quitzeoensis</i>				<i>A. robustus</i>				<i>X. helleri</i>			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
<i>M. guillerminae</i>									6.6	0.1	1.5	1.2	7.4	0.07	1	1				
<i>C. complanatum</i>					3.3	0.03	1	1	10	0.1	1	1					3.3	0.03	1	1
<i>P. minimum</i>	100	473	473	75 -3,800	30	1.26	4.2	1 - 15												
<i>B. acheilognathi</i>	10	0.13	1.3	1 - 2	16	0.2	1.2	1 - 2					7.4	0.18	2.5	1 - 4	16	0.43	2.6	1 - 7
<i>Proteocephalus</i> sp					26	0.6	2.25	1 - 7												
<i>S. trispinosum</i>					3.3	0.03	1	1												
<i>Spiroxys</i> sp.									3.3	0.3	9	9	3.7	0.07	2	2				
<i>R. lichtenfelsi</i>					96.6	12.6	13.1	1 - 31	6.6	0.8	12	1 - 23	3.7	0.03	1	1				

a) Prevalencia (%), b) Abundancia promedio, c) Intensidad promedio, d) Intervalo de intensidad

Curvas área - especie

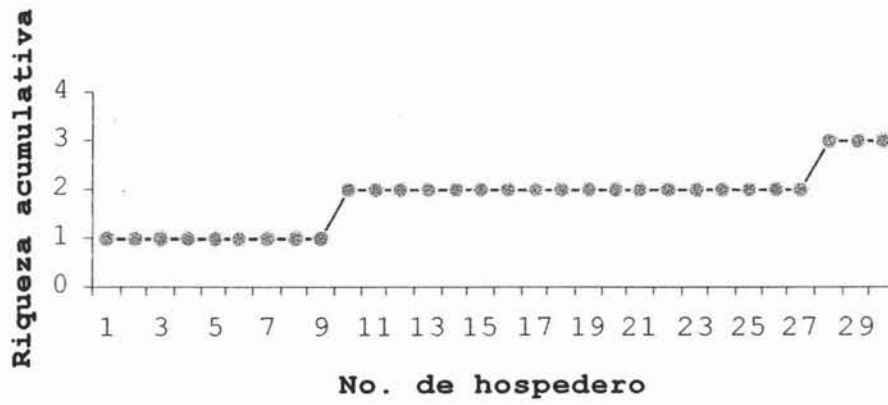


Fig. 11 Curva área - especie de *Yuriria alta*

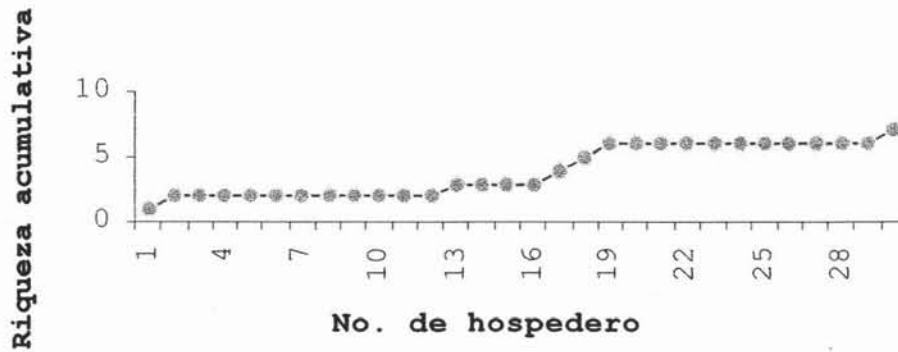


Fig. 12 Curva área - especie de *Skiffia lermae*

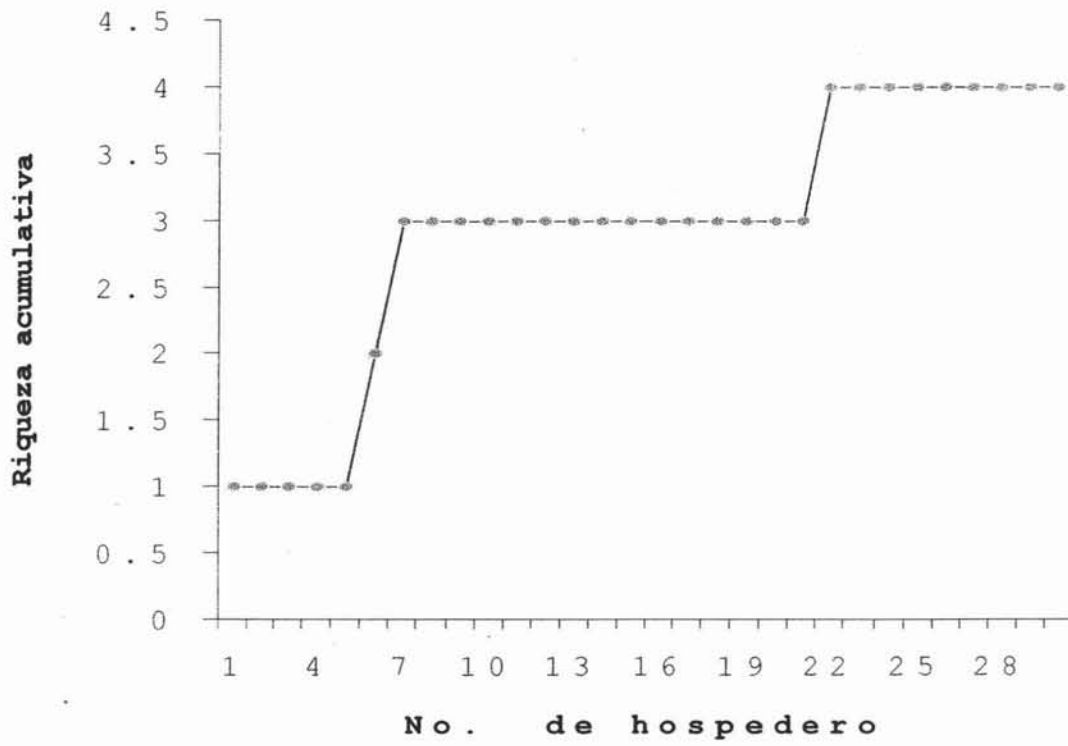


Fig.13 Curva área - especie de *Zoogoneticus quitzeoensis*

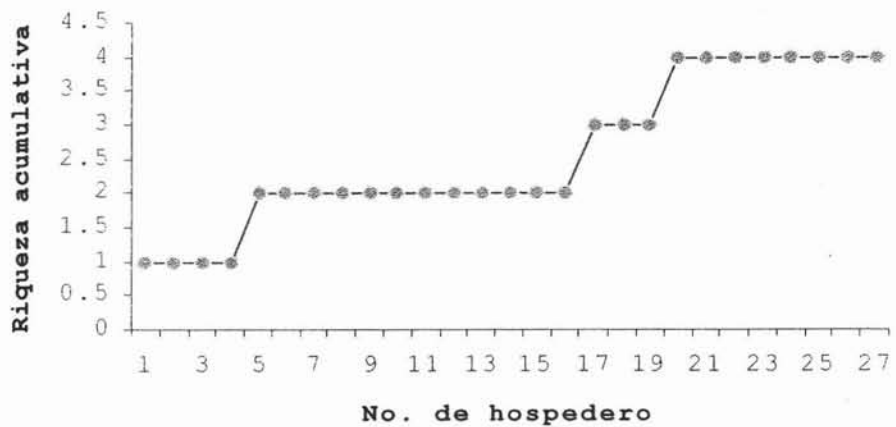


Fig. 14 Curva área - especie de *Alloophorus robustus*

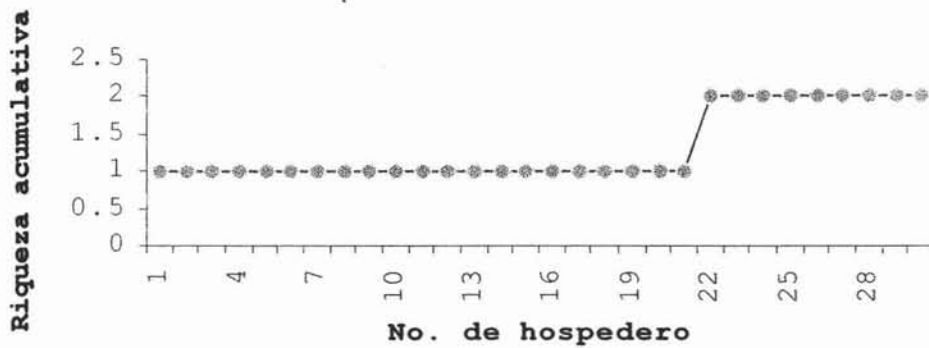


Fig. 15 Curva área - especie de *Xiphophorus helleri*

de nuevas especies al parecer desestabiliza las curvas, sin embargo tales especies se consideran esporádicas o accidentales, de acuerdo con sus valores de prevalencia y abundancia.

#### e) Análisis de las Infracomunidades

En la Tabla 6 se resumen los valores de los atributos que describen las infracomunidades de helmintos de las 5 especies de peces estudiadas. En ella se observa que la infracomunidad de helmintos que alcanzó los valores más altos de riqueza es la de *Skiffia lermae* en donde domina el nematodo especialista *Rhabdochona lichtenfeldsi*, mientras que la infracomunidad de helmintos de *Yuriria alta* es la que muestra los valores más altos de abundancia, dominando el digéneo generalista *Posthodiplostomum minimum*. Por otro lado, las infracomunidades de helmintos de *Zoogoneticus quitzeoensis* y *Xiphophorus helleri* nunca se encontraron ocupadas por más de una especie de helminto, lo que determinó un valor de cero para la diversidad. De manera similar, el alto porcentaje de peces de *Allophorus robustus* y *Yuriria alta* parasitados por una sola especie de helminto se reflejó en el reducido valor de diversidad que registran. Por su parte, las infracomunidades de *Skiffia lermae* presentaron la mayor diversidad, aún cuando la dominancia ejercida por *Rhabdochona lichtenfeldsi* es relativamente elevada. Lo anterior es debido a que el 50% de los peces alojó infracomunidades constituidas por dos o más especies de helmintos.

Tabla 6. Análisis de las infracomunidades de helmintos de 5 especies de peces de la Represa "La Mintzita", Michoacán

Parámetro	<i>Yuriria alta</i>	<i>Skiffia lermae</i>	<i>Zoogoneticus quitzeoensis</i>	<i>Alloophorus robustus</i>	<i>Xiphophorus helleri</i>
Hospederos revisados	30	30	30	27	30
Hospederos parásitados	30	29	8	5	6
Riqueza promedio (intervalo)	1.1 ± 0.28 (1 - 2)	1.5 ± 0.64 (0 - 3)	0.26 ± 0 (0 - 1)	0.2 ± 0.40 (0 - 2)	0.2 ± 0 (0 - 1)
Abundancia promedio (intervalo)	473.9 ± 751.6 (75 - 3,802)	12.8 ± 2.14 (0 - 35)	1.3 ± 7.82 (0 - 23)	0.2 ± 0 (0 - 1)	0.46 ± 2.76 (0 - 7)
Diversidad (intervalo)	0.0025 ± 0.0311 (0 - 0.50)	0.23 ± 0.182 (0 - 0.899)	0	0.015 ± 0 (0 - 0.469)	0
Equidad (intervalo)	0.0026 ± 0.0228 (0 - 0.51)	0.27 ± 0.202 (0 - 0.996)	0	0.023 ± 0 (0 - 0.699)	0
Especie dominante	<i>P. minimum</i>	<i>R. lichtenfeldsi</i>	-----	<i>B. acheilognathi</i>	-----
Indice de Berger - Parker	0.099 ± 0.0042 (0 - 0.999)	0.417 ± 0.124 (0 - 0.950)	0	0.026 ± 0 (0 - 0.800)	0
% de infracomunidades con 0 ó 1 especie de helminto	90 %	50 %	100 %	96 %	100 %

## f) Similitud

El análisis de similitud intraespecífico calculado para cada infracomunidad a nivel cualitativo y cuantitativo, mostró que los valores en la mayoría de éstas fueron muy reducidos e incluso en especies como *Z. quitzeoensis*, *A. robustus* y *X. helleri*, más del 90% de los pares comparados registró 0 en ambos niveles. En las infracomunidades de helmintos de *Y. alta* se alcanzó el máximo nivel de similitud (1) para los dos índices empleados, debido a las elevadas prevalencia y abundancia que registra la especie dominante. Por su parte, las infracomunidades de helmintos en *S. lermae* muestran una elevada similitud en cuanto a su composición taxonómica y numérica. No obstante, la similitud en ambos niveles es determinada únicamente por la prevalencia de *R. lichtenfeldsi* y su co - ocurrencia con *P. minimum* en 30% de las infracomunidades (Tabla 7).



Tabla.7 Similitud promedio intraespecífica de las infracomunidades de helmintos en la Represa "La Mintzita", Michoacán.

Especie de Helminto	Similitud cuantitativa	Similitud cualitativa
<i>Y. alta</i>	0 = 2.9 % * 1 = 97.1 %	1 = 100 %
<i>S. lermae</i>	< 0.5 = 10% > 0.5 = 75% 1 = 15 %	0 = 2.9 % 1 = 97.1%
<i>Z. quitzeoensis</i>	0 = 96.1% 1 = 3.9%	0 = 97.1% 1 = 2.9 %
<i>A. robustus</i>	0 = 93.3% < 0.5 = 6.7%	0 = 98% 1 = 2.0%
<i>X. helleri</i>	0 = 100%	0 = 96.1 % 1 = 3.9%

\* porcentaje de pares de infracomunidades con valor cero para el índice de Similitud.

## VIII.      **Discusión**

### **a) Registro Helmintológico**

En el presente trabajo se establece el registro helmintológico de ocho especies de peces de las familias Cyprinidae (*Yuriria alta* e *Hybopsis calientis*), Goodeidae (*Skiffia lermae*, *Zoogoneticus quitzeoensis*, *Allophorus robustus*, *Xenotoca variata* y *Goodea atripinnis*) y Poeciliidae (*Xiphophorus helleri*), recolectados en la represa "La Mintzita". Este registro se compone de 9 especies de helmintos, siendo los digeneos el grupo mejor representado con cuatro especies (*Clinostomum complanatum*, *Diplostomum (Tylodelphys) sp.*, *Margotrema guillerminae* y *Posthodiplostomum minimum*), tres nematodos (*Rhabdochona lichtenfeldsi*, *Serpinema trispinosum* y *Spiroxys sp.*) y dos céstodos (*Bothriocephalus acheilognathi* y *Proteocephalus sp.*).

El estado de desarrollo más común fue el larvario, al que pertenecen 5 especies de helmintos: *C. complanatum*, *D. (Tylodelphys) sp.* y *P. minimum*, las que se consideran especies alogénicas, esto es, que cierran su ciclo de vida fuera del ambiente acuático (aves), así como dos especies autogénicas, a las que se les encuentra en hospederos con hábitat acuático: *S. trispinosum* (tortugas) y *Spiroxys sp.* (culebras y tortugas). Esto indica que los peces estudiados juegan un papel importante como hospederos intermediarios en el ciclo de vida de los helmintos, ya que actúan como vía para la transmisión de parásitos hacia sus hospederos definitivos en distintas localidades de la Mesa Central, entre ellas la represa "La Mintzita"; sin embargo es

importante mencionar que el mayor o menor éxito de transmisión puede depender de otros factores como son: las relaciones depredador - presa establecidas, las interacciones parásito - hospedero, así como el hábitat que ocupan los peces.

El registro que se presenta en este estudio es el primero sobre fauna helmintológica para la Represa "La Mintzita". Asimismo, algunos de los helmintos encontrados en las distintas especies de peces, se establecen como nuevos registros para estos hospederos: *M. guillerminae* y *Spiroxys* sp. (*Z. quitzeoensis*); *R. lichtenfeldsi* (*S. lermae* y *Z. quitzeoensis*); *C. complanatum* (*S. lermae*, *Z. quitzeoensis* y *X. helleri*); *P. minimum* (*S. lermae* e *H. calientis*); *B. acheilognathi* (*A. robustus* y *H. calientis*); *Proteocephalus* sp. y *S. trispinosum* (*S. lermae*).

A nivel de hospedero se tienen registros previos de peces, provenientes de cuerpos de agua de la cuenca del Lerma - Santiago en los que ya se habían encontrado algunos helmintos de los que aparecieron en nuestro estudio: *A. robustus* (*M. guillerminae*, *D. (Tylodelphys)* sp., *B. acheilognathi*, *Spiroxys* sp. y *R. lichtenfeldsi*); *X. variata* (*C. complanatum* y *P. minimum*); *Y. alta* (*P. minimum* y *B. acheilognathi*) y *G. atripinnis* (*R. lichtenfeldsi*) (Apéndice 1). Lo anterior, aunado a las similitudes en cuanto al hábitat, fisiología y conducta de los peces, así como al origen común de la localidad con el de otros cuerpos de agua estudiados en la Mesa Central (pertenecientes a la misma cuenca), nos sugiere que especies generalistas y alogénicas con distribución regional y que se han colectado en los mismos hospederos que ahora estudiamos, pudieran encontrarse en la

Represa "La Mintzita" [i.e. *Proterodiplostomum* sp. (colectada en 8 localidades de la Mesa Central), *Cyclastera* cf. *ralli* (en 10), *Ligula intestinalis* (en 18), *Contracaecum* sp. (en 6), *Eustrongylides* sp. (en 8), y *Pseudocapillaria tomentosa* (en 4)] (datos obtenidos de la CNHE del proyecto U007 de la CONABIO).

Sin embargo, estas especies no fueron detectadas en el muestreo puntual que realizamos, debido probablemente a las siguientes razones: 1) al número y duración del muestreo o bien a la época del año en que se realizó, ya que estos aspectos pueden promover la presencia o ausencia de diferentes especies de parásitos, al alterar la disponibilidad de hospederos intermediarios y en algunas ocasiones provocar infecciones esporádicas o accidentales (Peresbarbosa, 1992); 2) a que los peces estudiados presentan una dieta especializada sobre pocas especies de presas, ya que 4 de las 6 especies de helmintos que se transmiten por ingestión ingresaron a los peces vía copépodos y 1 a través de insectos, lo que muestra que hay una exposición reducida a organismos que pueden actuar como hospederos intermediarios ya sea por la poca vagilidad de los peces, o bien por la escasa disponibilidad de hospederos intermediarios; y 3) a que la ausencia de estas especies de helmintos, posiblemente se relacione con que la riqueza esté determinada de manera local y no regionalmente. El impacto antropogénico en la represa por actividades agrícolas, silvícolas y ganaderas, así como la extracción de agua y contaminación, posiblemente han provocado la reducción de más del 50% del espejo de agua de 1985 al 2002, lo que ha traído como consecuencia variación en la condición, calidad y cantidad de agua, así como la ausencia de especies (que pudieran actuar como

hospederos intermediarios de helmintos), ya que éstas son sensibles a cambios ambientales y a las modificaciones del hábitat (Lyons et al., 1995; Medina, 1997).

Por otro lado, el mayor número de especies de helmintos compartidas se presenta entre: *Z. quitzeoensis* y *A. robustus* (Tabla 4). Lo anterior, puede ser atribuido a que estos peces presentan características similares, (son omnívoros, se reproducen en meses cálidos y ambos pertenecen a la misma familia), que les permiten compartir algunas especies de helmintos. Al coexistir en el mismo hábitat, ambas se encuentran en zonas próximas al fondo del cuerpo de agua, lo que probablemente favorece su contacto con los hospederos intermediarios de algunos helmintos; así mismo, el pertenecer a la misma familia (Goodeidae), podría determinar que presenten caracteres fisiológicos similares (Tabla 2). Por otro lado, ambas especies son omnívoras, por lo que se alimentan de insectos, moluscos, plantas y organismos del perifiton o bentos (Anónimo, 2004).

## **b) Caracterización de las Infecciones**

Al analizar los niveles de infección registrados por los distintos helmintos en las 5 especies de hospederos, observamos que *P. minimum* alcanzó los valores más altos de prevalencia y abundancia sólo en *Y. alta*; así mismo, este digéneo registra las infecciones más intensas, alcanzando el número de metacercarias más alto por hospedero parasitado. Ambos resultados pueden ser

atribuidos a varios factores, entre ellos: a) al corto tiempo generacional registrado en aves (hospederos definitivos) que varía de 48 a 72 horas posteriores a la infección, lo que acelera el ciclo del parásito y facilita las reinfecciones de los hospederos; b) la reproducción asexual que ocurre en los caracoles (primeros hospederos intermediarios), lo que permite la rápida multiplicación de las formas infectivas hacia los peces; c) su longevidad en el segundo hospedero intermediario (entre 16 y 18 meses), aspecto que le da permanencia al parásito en el ambiente y permite que los hospederos definitivos estén expuestos por largo tiempo al helminto y d) a su carácter generalista que facilita su presencia en varias aves de la localidad y con ello multiplica la producción de huevos y por lo tanto la de las formas infectivas para los peces; lo anterior determina que este helminto incremente su dispersión y alcance elevados niveles de infección en los distintos hospederos que incluye en su ciclo de vida (Pérez - Ponce de León, 1992). Por otro lado, a pesar de que *P. minimum* y *C. complanatum* son especies que tienen características biológicas similares, registran distintos niveles de infección; consideramos que estas diferencias de nivel podrían atribuirse a que: 1) probablemente *P. minimum* presente una mayor longevidad en sus hospederos definitivos debido a que se encuentra en el tubo digestivo lo que favorece una mayor producción de huevos y por lo tanto alta abundancia; mientras que *C. complanatum* presenta menor longevidad ya que al habitar la cavidad bucal de aves tiene más riesgo de ser eliminada e incluso es una especie considerada con maduración precoz en estado de metacercaria. Asimismo, la dominancia registrada por *P. minimum* en la mayoría de las especies de peces de la Mesa Central sugiere

que se encuentra más establecida entre sus hospederos que *C. complanatum*; del mismo modo, las poblaciones de caracoles que actúan como sus hospederos intermediarios, pudieran estar distribuyéndose y siendo más abundantes en "La Mintzita" y en general en la Mesa Central. Entre la helmintofauna de *S. lermae*, sobresale *R. lichtenfeldsi* que es especialista para peces de la familia Goodeidae; esta especificidad del parásito puede deberse a que tanto el helminto como los peces son endémicos para la cuenca del Río Lerma (Pérez - Ponce de León et al., 2000) y posiblemente coevolucionaron; de esta forma, el ciclo de vida del helminto se interrelaciona con la alimentación del pez, al infectar insectos efemerópteros (Moravec, 1998), que forman una parte importante de la dieta del hospedero. Así, factores filogenéticos regularon su presencia en este pez, a diferencia del resto de los hospederos en los que la ecología del ambiente y la biología tanto del hospedero como del parásito son fundamentales para el establecimiento de los helmintos (Tabla 5).

### **c) Análisis de las Infracomunidades**

La mayoría de los estudios sobre comunidades de helmintos en peces dulceacuícolas, las caracterizan como pobres y generalmente dominadas por una especie de helminto, de modo que probablemente la baja diversidad se deba a que hay un número fijo de nichos, a que el patrón de dominancia puede ocurrir por medio de eventos de transmisión, así como a las condiciones favorables para la misma. De esta manera, al hacer una comparación con comunidades de helmintos en peces marinos, éstas se caracterizan por ser

relativamente más ricas y diversas, de modo que probablemente lo que determina esta estructura sea el menor flujo de energía a través de las infracomunidades en peces dulceacuícolas (Kennedy, 1990; Holmes, 1990).

Los resultados obtenidos en el presente trabajo se ajustan parcialmente con el patrón propuesto, debido a que las infracomunidades son depauperadas (el valor promedio de riqueza más bajo se registró en *Allophorus robustus* y en *Xiphophorus helleri* con 0.2 especies y el más alto lo alcanzó *Skiffia lermae* con 1.5 especies) y con gran cantidad de infracomunidades libres de infección o parasitadas por una sola especie; este último rasgo determinó que para las infracomunidades de helmintos de *Z. quitzeoensis* y *X. helleri*, no pudieran calcularse los índices de diversidad y equidad, al encontrarse el 100% de las mismas libres de infección u ocupadas por 1 especie de helminto<sup>1</sup>. Sin embargo, nuestros resultados difieren en cuanto a la dominancia que se ha señalado ejercen especies generalistas, ya que si bien en *Y. alta* dominó *P. minimum*, en *S. lermae* lo hizo *R. lichtenfeldsi*, especie especialista para godeidos.

Kennedy (1990) afirmó que la elevada abundancia entre las comunidades de helmintos es el resultado de condiciones favorables en la transmisión de especies tanto especialistas como generalistas dentro de la localidad, por lo que el principal determinante de las comunidades de helmintos en peces dulceacuícolas es el ambiente, debido a que los factores

---

<sup>1</sup> En *A. robustus*, la única infracomunidad ocupada por dos especies de helmintos fue dominada por *B. acheilognathi*.



ecológicos "promueven" una mayor posibilidad de transmisión; en nuestros resultados, esto se observa en el caso de *P. minimum*, cuyas características biológicas, así como las condiciones ambientales, son los principales determinantes para ocasionar infecciones en los peces; por el contrario, en *R. lichtenfelsi* esto no sucede, ya que posiblemente lo que determina su presencia en los peces sean factores filogenéticos relacionados con su estrecha asociación con godeidos a los cuales parasita exclusivamente (ver discusión de la caracterización de las infecciones).

Se ha propuesto que las comunidades de helmintos en los distintos grupos de vertebrados están estructuradas de acuerdo con las siguientes características: 1) la ectotermia, debido a que el menor consumo de alimento por parte de los hospederos contribuye a una reducida tasa de exposición hacia los helmintos; 2) la simplicidad del tubo digestivo, lo que hace que disminuya la diversidad de nichos potenciales; 3) la vagilidad, ya que el menor desplazamiento de los hospederos los expone a un número reducido de formas infectivas; 4) la dieta estrecha, ya que entre más restringido sea el tipo de alimento, menor va a ser la exposición a la infección y 5) el ciclo de vida del parásito (directo o indirecto), ya que en algunos casos se emplea el proceso de penetración como vía para lograr la infección, incrementando la riqueza específica (Kennedy et al., 1986). En nuestros resultados, los puntos 1 y 4 se cumplen para todas las infracomunidades. *Skiffia lermae* consume un 60.8% de su peso corporal en alimento al año, lo que incrementa la probabilidad de adquirir una mayor variedad de presas que pueden estar actuando

como hospederos intermediarios, reflejándose en la mayor riqueza que alcanza entre las especies estudiadas (1.5) (Tabla 6). La preferencia por un tipo particular de presas (larvas de efemerópteros) determina la dominancia ejercida por *R. lichtenfeldsi*, que se transmite por ingestión. Por otro lado, de manera diferencial, a pesar de que *Z. quitzeoensis* consume un mayor porcentaje de alimento anual (81.6%), es posible que no esté consumiendo hospederos altamente infectados por helmintos (lo que determina sus bajos niveles de prevalencia y abundancia). En las demás especies de peces, el porcentaje de consumo de alimento es menor, oscilando entre 15.7 y 32.5% (Tabla 2), datos concordantes con sus reducidos niveles de infección (Tabla 5).

El punto número 2 también se cumple en las infracomunidades de helmintos de todos los peces, ya que presentan un tubo digestivo simple que no permite alojar una gran variedad de helmintos. El punto 3 en nuestros datos no puede discutirse con precisión, debido a que no se tienen registros acerca de la capacidad de desplazamiento de los peces; sin embargo, analizando sus helmintofaunas, los godeidos son los que probablemente presenten un mayor desplazamiento, ya que la variedad de especies que alojan, indica una exposición relativamente elevada a helmintos con ciclo de vida directo o indirecto; por otro lado, *X. helleri* habita en corrientes rápidas (Anónimo, 2004), lo que podría sugerir una mayor capacidad de desplazamiento, y por lo tanto mayor diversidad de parásitos; sin embargo, probablemente la velocidad del agua evita el establecimiento de formas infectivas libre nadadoras; lo anterior se ve reflejado en nuestros resultados, ya que sólo alojó dos especies de helmintos con

reducidos niveles de prevalencia y abundancia promedio. Por otro lado, los helmintos presentes en *Y. alta* sugieren que esta especie es la más sedentaria, ya que al igual que *X. helleri* alojó dos especies, pero en este caso *P. minimum* alcanzó los valores más altos de prevalencia y abundancia promedio, entre los peces muestreados. Al tener poco desplazamiento, este pez podría encontrarse en las zonas más próximas al fondo, estableciendo contacto frecuente con caracoles que actúan como primeros hospederos intermediarios de este digéneo. Finalmente, en lo referente al punto 5, la vía de ingreso por penetración por parte de *P. minimum* a *Y. alta* permitió que alcanzara los valores más altos de infección, siendo determinante para el promedio de riqueza específica que se registró en esta infracomunidad. En las infracomunidades de helmintos de los otros tres hospederos (*S. lermae*, *Z. quitzeoensis* y *X. helleri*), las especies que ingresan por este medio influyeron en menor grado en la riqueza promedio encontrada, mientras que en *A. robustus*, este mecanismo de transmisión no aportó especies de helmintos al registro (Tabla 5).

En resumen, consideramos que los factores que probablemente estructuran a las infracomunidades de helmintos estudiadas, son tanto los hábitos alimenticios de los hospederos, como las vías de ingreso que emplean los helmintos (ingestión - penetración). En casos como el de *Y. alta*, la penetración determinó la prevalencia y abundancia de *P. minimum*; por otro lado, en *S. lermae*, la vía de ingreso más importante fue la ingestión, estableciéndose con ello *R. lichtenfelsi* como la especie dominante. En el resto de las infracomunidades de helmintos no

hay especies dominantes debido a sus reducidos niveles de prevalencia y abundancia, y a su escasa co - ocurrencia, por lo que estas infracomunidades probablemente se conforman mediante transmisiones esporádicas o accidentales; en este punto, nuestros resultados coinciden con lo referido en otros estudios similares realizados en la Mesa Central de México (Tabla 1) y particularmente con lo mencionado por Sánchez et al. (2004), quienes señalaron que la composición taxonómica de las comunidades de helmintos en peces de esta zona, especialmente en la Cuenca del Río Lerma, sugiere que están abiertas a la invasión, que son pobres y con una riqueza en su componente de comunidad de no más de 10 especies; además, incluyen muy pocos helmintos especialistas, ya que están sujetas a la colonización de especies de helmintos generalistas, principalmente transportadas por aves; por otro lado, una gran parte de estas comunidades está compuesta por especies de helmintos que han sido introducidas antropogénicamente (en nuestro caso, esto ocurre con *B. acheilognathi*). La helmintofauna de *S. lermae* es la única que no se ajusta al patrón descrito previamente para comunidades de helmintos en peces de la Mesa Central de México, particularmente en lo que se refiere a la dominancia ejercida por especies generalistas.

Por otra parte, el análisis de similitud intraespecífico (en los niveles cuantitativo y cualitativo) calculado para cada infracomunidad de helmintos, muestra que los valores fueron muy reducidos, lo que indica que en dichas infracomunidades no hay una estructuración definida, ya que sólo una especie de helminto es la que se encuentra muy distribuida entre éstas, en el caso de

*Y. alta* la metacercaria de *P. minimum* y en *S. lermae* el nematodo *R. lichtenfelsi*. El resto de las especies de helmintos en estas infracomunidades aparecen de forma esporádica o accidental. De la misma forma, en *Z. quitzeoensis*, *A. robustus* y *X. helleri*, las infecciones se presentan en niveles muy bajos, los cuales no garantizan la aparición de estas especies de manera continua a lo largo del tiempo. Lo anterior coincide con lo señalado por Kennedy (1990), para este tipo de asociaciones: las infracomunidades en los peces dulceacuícolas estudiadas están siendo estructuradas de manera azarosa, ya que existen especies que aparecen de forma esporádica o accidental y por lo mismo, dichas infracomunidades son impredecibles (Tabla 7).

## IX. Conclusiones

- Se establece el registro helmintológico para 8 especies de 3 familias de peces de la Represa "La Mintzita".
- La totalidad de las especies del registro presentan ciclo de vida indirecto, seis de ellas ingresaron de manera pasiva por ingestión, siendo autogénicas y tres de forma activa por penetración, siendo alogénicas.
- El estado de desarrollo más común fue el larvario, al que pertenecen cinco de las nueve especies de helmintos.
- *Skiffia lermae* fue el pez con la mayor riqueza específica de helmintos (seis especies), mientras que el mayor número de especies de helmintos compartidos se presenta entre *Z. quitzeoensis* y *A. robustus* (tres especies).
- La especie que presentó los valores más altos de prevalencia y abundancia, así como las infecciones más intensas fue el digéneo generalista *Posthodiplostomum minimum*.
- *R. lichtenfeldsi* domina en la helmintofauna de *S. lermae*, cuya infracomunidad exhibe los valores más altos de riqueza, diversidad y equidad.
- Las comunidades de helmintos en peces de la Represa, presentan el mismo patrón de estructuración que las de los peces de otras localidades de la Mesa Central de México, siendo depauperadas y altamente dominadas por una especie de helminto.

- La infracomunidad de *S. lermae* es la única que no se ajusta al patrón descrito previamente para comunidades de helmintos en peces de la Mesa Central de México, donde comúnmente dominan especies generalistas.
- Las infracomunidades de helmintos de *Z. quitzeoensis* y *X. helleri* registran el 100% de hospederos libres de infección o parasitadas por una sola especie de helminto.
- La alimentación es un factor determinante para la adquisición y dominancia de helmintos solo en la infracomunidad de *S. lermae*, donde domina *R. lichtenfeldsi*.
- El menor consumo de alimento concuerda con los reducidos niveles de infección en el resto de las especies (*Z. quitzeoensis*, *A. robustus* y *X. helleri*).
- El desplazamiento de los peces es un factor que puede modular la adquisición de helmintos, particularmente en el caso de *S. lermae* y *X. helleri*.
- En las infracomunidades no hay una estructuración definida, ya que solo una especie de helminto es la que se encuentra distribuida entre éstos. El resto de las especies aparecen de forma esporádica o accidental.
- Las infracomunidades en los peces dulceacuícolas estudiados están siendo conformadas de manera azarosa y por lo mismo, dichas infracomunidades son impredecibles.

## X. Referencias

- Álvarez, S. T. 1987. Atlas Cultural de México. Fauna. Planeta, México, D.F. 190 p.
- Anderson, R. C. 1992. Nematode Parasites of Vertebrates. Their Development and Transmission. C. A. B. International. Wallingford, Inglaterra. 578 p.
- Anónimo, 2004. <http://www.fishbase.org/search>.
- Arizmendi, E. M. A. 2002. Análisis de la estructura de la comunidad de helmintos del "pescado blanco" (*Chirostoma estor*) en el Lago de Pátzcuaro, Mich., a lo largo de diez años. Tesis de Mestría, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 44 p.
- Baker, M. R. 1987. Synopsis of the Nematoda parasitic in amphibians and reptiles. Occasional Papers in Biology. Memorial University of Newfoundland, St. John's. 325 p.
- Begon, M., J. L. Harper & C. B. Townsend. 1988. ECOLOGÍA: Individuos, Poblaciones y Comunidades. Omega. España. 886 p.
- Ceballos, J. G. A., L. Anguiano, F. Camacho & L. Palacios. 1999. La calidad del agua en la presa "La Mintzita". **Revista Vinculación**. 6. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Conejo, G. M. E. 1990. Ciclo de vida del cestodo *Bothriocephalus acheilognathi* en condiciones experimentales. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza. UNAM. México, D.F. 59 p.
- Dubois, G. 1968. Le Genre *Diplostomum* von Nordmann, 1832 (Trematoda: Strigeida). **Bulletin of Society Neuchateloise de Science Naturelles** 113 - 124 pp.
- Dzikowski, R., M. G. Levy, M. F. Poore, J. R. Flowers & I. Paperna. 2004. *Clinostomum complanatum* and *Clinostomum marginatum* (Rudolphi, 1819) (Digenea: Clinostomidae) are separate species based on differences in Ribosomal DNA. **Journal of Parasitology** 90: 413 - 414.



- Esch, G. W & J. C. Fernández. 1993. A Functional Biology of Parasitism. Chapman and Hall, Londres. 337 p.
- Esch, G. W. , A. W. Shostak, D. J. Marcogliese & T. M. Goater. 1990. Patterns and processes in helminth parasite communities: an overview, 1 - 19 *In*: PARASITE COMMUNITIES: PATTERNS AND PROCESSES. Esch, G. W. , A. O. Bush & J. M. Aho(Eds). Chapman. Londres.
- Espinosa, H. E. , L. García - Prieto & G. Pérez - Ponce de León. 1996. Helminth Community Structure of *Chirostoma attenuatum* (Osteichthyes: Atherinidae) in two Mexican Lakes. **The Southwestern Naturalist** 41: 288 - 292.
- Galicia, G. S. 2001. Helmintos parásitos de algunas especies de peces en el Lago de Zacapu, Michoacán. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F. 127 p.
- García, E. 1988. "Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köeppen". Instituto de Geografía. UNAM. México.
- Guzmán, C. M. C. 1997. Análisis de las principales trematodiasis que afectan a algunas especies de peces del Lago de Cuitzeo, Michoacán, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F. 57 p.
- Guzmán, C. M. C. & L. García - Prieto. 1999. Trematodiasis en algunos peces del Lago de Cuitzeo, Michoacán, México. **Revista de Biología Tropical** 47: 585 - 587.
- Holmes J. C. 1990. Helminth communities in marine fishes, 101 - 130 *In*: Esch, G. W. , A. O. Bush & J. M. Aho(Eds). PARASITE COMMUNITIES PATTERNS AND PROCESSES. Chapman & Hall, Londres.
- Holmes, J. C. & P. W. Price. 1986. Communities of parasites, 187 - 213 *In*: D. J. Anderson & J. Kikkawa (Eds) COMMUNITY ECOLOGY: PATTERNS AND PROCESSES. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Juárez, G. M. L. 1999. Fauna Helmintológica del "Pescado blanco" *Chirostoma estor* Var. Copandaro del Lago de Zirahuén, Michoacán, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F. 62 p.
- Kennedy, C. R. 1990. Helminth communities in freshwater fish: structured communities or stochastic assemblages?, 131 - 156 *In*: Esch, G. W. , A. O. Bush & J. M. Aho(Eds). PARASITE COMMUNITIES: PATTERNS AND PROCESSES. Chapman & Hall, Londres.

- Kennedy, C. R., A. O. Bush & J. M. Aho. 1986. Patterns in helminth communities: why are birds and fish different?. **Parasitology** 93: 205 - 215.
- Krebs, C. J. 1989. **Ecological Metodology**. Harper & Row, Publishers, New York. USA. 654 p.
- Lamothe - Argumedo, R. 1970. Trematodos de peces VI. *Margotrema bravoae* gen. nov. sp. nov. (Trematoda: Allocreadiidae), parásito de *Lermichthys multiradiatus*. Meek. Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Ser. Zool. 41: 87 - 92.
- Lira, G. G. 2002. Helmintos parásitos de algunas especies de Aterínidos (Pisces: Atherinidae) de la Mesa Central de México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F. 110 p.
- Lyons, J., S. Navarro, P. Cochran, E. Santana & M. Guzmán. 1995. Index of biotic integrity based on fish assemblages or the conservation of streams and rivers in west Central Mexico. **Conservation Biology** 9: 569 - 584.
- Margolis, L. G. , W. Esch; J. C. Holmes, M. Kuns & A. G. Shad. 1982. The use of ecological terms in parasitology (Report of an Hoc. Committee of the American Society of Parasitologists) **Journal of Parasitology** 68: 131 - 133.
- Mead, W. R. & O. Olsen. 1971. The life Cycle and development of *Ophiotenia filariforme* (La Rue 1909) Proteocephalata: Proteocephalidae. **Journal of Parasitology** 57: 869 - 879.
- Medina, N, M. 1997. Ictiofauna de la Subcuenca del Río Angulo Cuenca Lerma - Chapala. Michoacán. **Zoología Informa** 32:25 - 52.
- Mejía, M. H. 1987. Helmintofauna del "tiro" *Goodea atripinnis* Jordan, 1890 en el Lago de Pátzcuaro, Mich. Algunas consideraciones ecológicas de las poblaciones de helmintos en sus hospederos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 122 p.
- Moravec, F. 1994 Parasitic Nematodes of Freshwater Fishes of Europe. Academia and Kluwer Acad. Publishers, Praga, República Checa. 473 p.
- Moravec, F. 1998. Nematodes of freshwater fishes of the Neotropical Region. Academia. Praga. República Checa. 464 p.

- Moravec, F. & A. Coy - Otero. 1987. *Rhabdochona cubensis* sp. n. (Nematoda: Rhabdochoniidae) from the freshwater fish *Gambusia punctata* from Cuba. **Helminthología** 24: 103 - 110.
- Moravec, F. & J. Vargas. 1998. Some endohelminths from the freshwater turtle *Trachemys scripta* from Yucatán, México. **Journal of Natural History** 32:455 - 468.
- Moravec, F., C. Vivas, T. Scholz, J. Vargas, E. Mendoza, J. Schmitter & D. González. 1995. Nematodes parasitic in fishes of cenotes (= sinkholes) of the Peninsula Of Yucatan, Mexico. Part 2. Larvae. **Folia Parasitologica** 42:199 - 210.
- Ommanney, D. F. 1979. Los Peces (Colección de la Naturaleza). Offset Multicolor, México, D. F. 191 p.
- Peresbarbosa, R. E. 1992. Estructura de la comunidad de helmintos en tres especies de Godeidos (Pisces: Goodeidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 95 p.
- Peresbarbosa, R. E. , G. Pérez - Ponce de León & L. García - Prieto. 1994. Helmintos parásitos de tres especies de peces (Goodeidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. **Anales del Instituto de Biología**, UNAM. Ser. Zool. 65: 201 - 204.
- Pérez - Ponce de León, G. 1992. Sistemática del género *Posthodiplostomum* Dubois, 1936 y algunos aspectos epizootiológicos de la Postodiplostomiasis en el Lago de Pátzcuaro. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 181 p.
- Pérez - Ponce de León, G. 2001. *Margotrema guillerminae* n. sp. ( Trematoda: Macroderoididae ) from two species of freshwater fishes in lake zacapu, Michoacán state, Mexico, and new records of *Margotrema bravoae* Lamothe, 1970. **Journal of Parasitology** 87: 1112 - 1114.
- Pérez - Ponce de León, G & L. García - Prieto. 2001. Diversidad de Helmintos de Vertebrados Silvestres de México. **Biodiversitas** 37: 11 - 14.
- Pérez - Ponce de León, G. , L. García - Prieto, D. Osorio - Sarabia & V. León - Règagnon. 1996. Listados Faunísticos de México. VI. Helmintos Parásitos de Peces Continentales de México. Instituto de Biología. UNAM. 100 p.

- Pérez - Ponce de León, G. , L. García - Prieto, V. León - Røgagnon & A. Choudhury. 2000. Helminth communities of native and introduced fishes in Lake Pátzcuaro, Michoacan, Mexico. **Journal of Fish Biology** 57: 303 - 325.
- Ramírez, H, J, P.2002. "Ciclo Reproductivo de *Zoogoneticus quitzeoensis* Hubbs y Turner (1939) (Osteichtyes - Goodeidae) en la Represa La Mintzita, Morelia, Michoacán". Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 54 p.
- Ramos, A. S. 1994. Helminthos parásitos de tres especies de peces introducidas al Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 74 p.
- Rojas, P. E. , G. Pérez - Ponce de León & L. García - Prieto. 1997. Helminth community structure of some freshwater fishes from Patzcuaro, Michoacan , Mexico. **Tropical Ecology** 38: 121 - 131.
- Salgado, M. G. & D. Osorio. S. 1987. Helminthos de algunos peces del Lago de Pátzcuaro. **Ciencia y Desarrollo** 74: 41 - 47.
- Sánchez, A. A. P. 1997. Helminthofauna de la "chegua" *Alloophorus robustus* (Pisces: Goodeidae) del Lago de Cuitzeo Michoacán, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F. 95 p.
- Sánchez, A. A., L. García -Prieto & G. Pérez -Ponce de León. 1998. A new species of *Rhabdochona* Railliet, 1916 (Nematoda: Rhabdochonidae) from endemic Goodeids (Cyprinodontiformes) from two mexican lakes. **Journal of Parasitology** 84: 840 - 845.
- Sánchez, N, P.,G. Salgado, E. Soto & B. Jaimes. 2004. Helminth parasites of *Girardinichthys multiradiatus* (Pisces:Goodeidae) in the upper Lerma River Sub - basin, Mexico. **Parasitology Research**. 93:396 - 402.
- Schmidt, G. D. 1986. Handbook of tapeworm identification. CRC Press, Inc. Boca Ratón, Florida. 675 p.
- Scholz, T. 1997. A revision of the species of *Bothriocephalus* Rudolphi, 1808 (Cestoda:Pseudophyllidea) parasitic in American freshwater fishes. **Systematic Parasitology** 36: 85 - 107.

- Scholz, T., J. Vázquez - Vargas & F. Moravec. 1996. *Bothriocephalus pearsei* n. sp. (Cestoda: Pseudophyllidea) from cenotes of the Yucatán Peninsula. Mexico. **Journal of Parasitology** 82: 801 - 805.
- Skerikova, A., V. Hypsa & T. Scholz. 2004. A paraphyly of the genus *Bothriocephalus* Rudolphi, 1808 (Cestoda: Pseudophyllidea) inferred from internal transcribed spacer - 2 and 18S ribosomal DNA sequences. **Journal of Parasitology** 90: 612 - 617.
- Vidal, M. V. M. 1988. Caracterización de la infracomunidad de helmintos del tubo digestivo de *Cichlasoma urophthalmus* (Gunther, 1863) (Pisces: Cichlidae) en el Estero de Celestún, Yucatán. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F. 110 p.
- Yamaguti, S. 1934. Studies on the Helminth fauna of Japan. Part IV. Cestodes of fishes. **Japan Journal of Zoology** 6:1 - 12.
- Yamaguti, S. 1961. Systema Helmintum. Vol. III. The Nematodes of Vertebrates. Interscience Publishers, Inc. New York. 679 p.
- Yamaguti, S. 1971. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates, Vol. I. Keigaku, Tokyo, Japan. 1074 p.
- Yamaguti, S. 1975. A synopsis review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Keigaku Pub. Co, Tokio. 590 p.

**Apéndice 1.** Registro helmintológico de peces de agua dulce en la región de la Mesa Central de la República Mexicana\*

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<b>MONOGENEOS</b>			
<i>Dactylogyridae</i> gen. sp.	<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	Río San Pedro	Hidalgo
<i>Dactylogyridae</i> gen. sp.	<i>Cyprinus carpio</i>	Arroyo Tenengo	
<i>Dactylogyrus</i> sp.	<i>Cyprinus carpio comunis</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Dactylogyridae</i> gen. sp.	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río Taloi	
<i>Gyrodactylus</i> sp.	<i>Poeciliopsis infans</i>	Presa Valle de Juárez	Jalisco
<i>Guavinella tropica</i>	<i>Gobiomorus dormitor</i>	Laguna Chacalatepec	
<i>Gyrodactylus elegans</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Lago de Chicnahuapan, Almoloya del Río	México
<i>Octomacrum mexicanum</i>	<i>Algansea lacustris</i>	Lago de Pátzcuaro	Michoacán
<i>Ancyrocephalinae</i> gen. sp.	<i>Micropterus salmoides</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Gyrodactylus</i> sp.	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Las Planchas Río Amacuzac	Morelos
<i>Urocleidoides costaricensis</i>	<i>Astyanax fasciatus</i>	Las Planchas Río Amacuzac	
<i>Urocleidoides costaricensis</i>	<i>Astyanax fasciatus</i>	Amacuzac	
<i>Urocleidus</i> sp.	<i>Oreochromis</i> sp.	C. A. El Rodeo	
<i>Dactylogyrus</i> sp.	<i>Oreochromis niloticus</i>	C. A. Zacatepec	
<i>Urocleidus</i> sp.	<i>Oreochromis</i> sp.	C. A. Zacatepec	
<i>Dactylogyrus</i> sp.	<i>Oreochromis</i> sp.	C. A. El Rodeo	
<i>Gyrodactylus</i> sp.	<i>Hybopsis boucardi</i>	Las Planchas Río Amacuzac	
<i>Dactylogyrus</i> sp.	<i>Oreochromis</i> sp.	C. A. Zacatepec	
<i>Neobenedenia isabellae</i>	"cabrilla", no determinada	Isla Isabela	Nayarit
<i>Protomyxocotyle nayaritensis</i>	<i>Caranax hippos</i>	Isla Isabela	
<i>Benedenia isabellae</i>	<i>Mycteroperca olfax</i>	Isla Isabela	
<i>Urocleidoides</i> sp.	<i>Astyanax mexicanus</i>	Río El Carrizal	Querétaro
<i>Gyrodactylus</i> sp.	<i>Notropis cf. celayensis</i>	Río Los Zuñigas	
<i>Gyrodactylus</i> sp.	<i>Astyanax mexicanus</i>	Río Oasis	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Urocleidoides</i> sp.	<i>Astyanax mexicanus</i>	Río Oasis	
<i>Urocleidoides</i> sp.	<i>Astyanax mexicanus</i>	Río Estorax	
<i>Gyrodactylus</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Arroyo Presa del Carmen	
<i>Gyrodactylus</i> sp.	<i>Astyanax mexicanus</i>	Río Estorax	
<i>Urocleidoides</i> sp.	<i>Astyanax mexicanus</i>	Arroyo cercano a Fracción Sánchez	San Luis Potosí
<b>DIGENEOS</b>			
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Lepomis macrochirus</i>	Río Calvillo	Aguascalientes
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poeciliopsis</i> sp.	Río Calvillo	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Algansea tincella</i>	Presa Ignacio Allende	Guanajuato
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Yuriria alta</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Algansea tincella</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Los Galvanes	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Chirostoma jordani</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Proterodiplostomum</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Yuriria alta</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa La Biznaga	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Chirostoma labacae</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Yuriria alta</i>	Los Galvanes	
<i>Proterodiplostomum</i> sp.	<i>Algansea tincella</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Proterodiplostomum</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa La Biznaga	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Poeciliopsis infans</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Los Galvanes	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Comonfort	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Poecilia</i> sp.	Presa Ignacio Allende	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poeciliopsis infans</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Presa Ignacio Allende	
"Cryptogonimidae" gen. sp.	<i>Algansea tinella</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	Río Talol	Hidalgo
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poecilia mexicana</i>	Arroyo Tenengo	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poecilia mexicana</i>	Río Talol	
<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río San Pedro	
<i>Crassicutis cichlasomae</i>	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río Talol	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Xiphophorus</i> sp.	Arroyo Tenengo	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Dionda ipni</i>	Arroyo Tenengo	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río Talol	
<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río Talol	
"Diplostomidae" gen. sp.	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río San Pedro	
"Diplostomidae" gen. sp.	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río Talol	
"Diplostomidae" gen. sp.	<i>Poecilia mexicana</i>	Arroyo Tenengo	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poecilia gracilis</i>	Río San Pedro	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poecilia mexicana</i>	Río Amajac	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	Río Talol	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Xiphophorus</i> sp.	Arroyo Tenengo	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Oreochromis aureus</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Oreochromis</i> sp.	C. A. Tezontepec	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Ictalurus punctatus</i>	C. A. Tezontepec	



Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Poecilia reticulata</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río Talol	
<i>Saccocoelioides sogandaresi</i>	<i>Poecilia mexicana</i>	Río Amajac	
<i>Saccocoelioides sogandaresi</i>	<i>Xiphophorus</i> sp.	Arroyo Tenango	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Megalobrama amblycephala</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Aristichthys nobilis</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Cyprinus carpio specularis</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Cyprinus carpio rubrofusus</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Mylopharyngodon piceus</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poecilia mexicana</i>	Río San Pedro	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poecilia mexicana</i>	Río Venados	
"Diplostomidae" gen. sp.	<i>Dionda ipni</i>	Arroyo Tenango	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río San Pedro	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Cyprinus carpio communis</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	Río Talol	
<i>Bucephalus varicus</i>	<i>Caranax caninus</i>	Coscomate	Jalisco
<i>Necapocreadium marina</i>	<i>Gerres cinereus</i>	Laguna Salinas de Careyes	
<i>Pseudoacanthostomum panamense</i>	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	Laguna Salinas de Careyes	
<i>Necapocreadium marina</i>	<i>Dipterus peruvianus</i>	Laguna Salinas de Careyes	
<i>Haplospilanchnus vinodae</i>	<i>Mugil curema</i>	Laguna Salinas de Careyes	
<i>Ascocotyle (phagicola) longa</i>	<i>Mugil curema</i>	Laguna Salinas de Careyes	
<i>Phyllodistomum lacustri</i>	<i>Ictalurus dugesi</i>	Lago de Chapala	
<i>Homalometron caballeroi</i>	<i>Balistes polylepis</i>	Coscomate	
<i>Homalometron longulum</i>	<i>Gerres cinereus</i>	Laguna Salinas de Careyes	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Siphoderoides</i> sp.	<i>Dormitator latifrons</i>	Laguna Salinas de Careyes	
<i>Acanthostomum floridense</i>	<i>Dormitator latifrons</i>	Laguna Salinas de Careyes	
<i>Ptychogonimus</i> sp.	<i>Diapterus peruvianus</i>	Laguna Salinas de Careyes	
<i>Neochosmus</i> sp.	<i>Centropomus viridis</i>	Laguna Salinas de Careyes	
<i>Neochosmus</i> sp.	<i>Centropomus robalito</i>	Laguna Salinas de Careyes	
" <i>Bucephalidae</i> " gen. sp.	<i>Caranax</i> sp.	Coscomate	
<i>Homalometron elongatum</i>	<i>Eucinostomum gracilis</i>	Coscomate	
<i>Diploproctodaeum</i> sp.	<i>Diodon histrix</i>	Coscomate	
<i>Pseudopecoelus umbrinae</i>	<i>Umbrina</i> sp.	Coscomate	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poeciliopsis infans</i>	Presa Valle de Juárez	
<i>Helicometrina</i> sp.	<i>Umbrina</i> sp.	Coscomate	
<i>Heterolebes maculosus</i>	<i>Diodon histrix</i>	Coscomate	
<i>Phyllodistomum lacustri</i>	<i>Ictalurus dugesi</i>	Chapala, Chapala	
<i>Phyllodistomum lacustri</i>	<i>Ictalurus dugesi</i>	San Antonio Tlayacapan	
<i>Phyllodistomum lacustri</i>	<i>Ictalurus dugesi</i>	Isla de los Alacranes, Chapala	
<i>Phyllodistomum lacustri</i>	<i>Ictalurus dugesi</i>	Mismaloya, Lago de Chapala	
<i>Proterodiplostomum</i> sp.	<i>Notropis sallei</i>	Presa Ignacio Ramírez	México
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Presa Villa Victoria	
<i>Proterodiplostomum</i> sp.	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Villa Victoria	
<i>Margotrema bravoae</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Presa Villa Victoria	
<i>Proterodiplostomum</i> sp.	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Villa Victoria	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Notropis sallei</i>	Lago de Chicahuapan Almoloya del Río	
<i>Proterodiplostomum</i> sp.	<i>Chirostoma riojai</i>	Presa Ignacio Ramírez	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Notropis sallei</i>	Presa Ignacio Ramírez	
<i>Diplostomum</i> sp.	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Laguna de Chicahuapan	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Laguna de Chicahuapan	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Proterodiplostomum</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa Trinidad Fabela	
<i>Margotrema bravoae</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	La Lagunilla	
<i>Proterodiplostomum</i> sp.	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Lago de Salazar	
<i>Posthodiplostomum</i> sp.	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Ciénega de Lerma	
<i>Proterodiplostomum</i> sp.	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Presa Ignacio Ramírez	
<i>Proterodiplostomum</i> sp.	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	La Lagunilla	
<i>Posthodiplostomum</i> sp.	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Ciénega de Lerma	
<i>Allocreadium mexicanum</i>	<i>Chirostoma riojai</i>	Laguna de Guadalupe Victoria	
<i>Proterodiplostomum</i> sp.	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Presa Trinidad Fabela	
<i>Posthodiplostomum</i> <i>minimum</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa Trinidad Fabela	
<i>Posthodiplostomum</i> <i>minimum</i>	<i>Poeciliopsis</i> sp.	Presa Ignacio Ramírez	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Hybopsis boucardi</i>	Río San Jeronimo Ixtapan de la Sal	
<i>Posthodiplostomum</i> <i>minimum</i>	<i>Chirostoma riojai</i>	Presa Ignacio Ramírez	
<i>Diplostomum</i> sp.	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Embalse Trinidad Fabela	
<i>Posthodiplostomum</i> <i>minimum</i>	<i>Chirostoma riojai</i>	Laguna de Guadalupe Victoria	
<i>Posthodiplostomum</i> <i>minimum</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Presa Ignacio Ramírez	
<i>Proterodiplostomum</i> sp.	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Lago de Chicnahuapan	
<i>Posthodiplostomum</i> <i>minimum</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Lago de Chicnahuapan	
<i>Posthodiplostomum</i> <i>minimum</i>	<i>Notropis sallei</i>	La Lagunilla	
<i>Clinostomum</i> <i>complanatum</i>	<i>Allophorus robustus</i>	Lago de Cuitzeo	Michoacán
<i>Posthodiplostomum</i> <i>minimum</i>	<i>Algansea tincella</i>	Río Patera	
<i>Diplostomum</i> ( <i>Tylodelphys</i> ) sp.	<i>Allophorus robustus</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Margotrema bravoae</i>	<i>Allotoca diazi</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Clinostomum</i> <i>complanatum</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Diplostomum</i> ( <i>Tylodelphys</i> ) sp.	<i>Chirostoma jordani</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Posthodiplostomum</i> <i>minimum</i>	<i>Skiffia multipunctata</i>	Manantial Chapultepec	
<i>Ochetosoma</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Diplostomum</i> ( <i>Tylodelphys</i> ) sp.	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Pátzcuaro	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Micropterus salmoides</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Phyllodistomum lacustri</i>	<i>Ictalurus dugesi</i>	Lago San Juánico	
<i>Crepidostomum cornatum</i>	<i>Micropterus salmoides</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Rio Los Otates	
<i>Ochetosoma</i> sp.	<i>Neophorus diazi</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Hybopsis calientis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Lago de Zacapu	
<i>Allocriadium</i> sp.	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Lago de Zacapu	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Lago de Zacapu	
<i>Margotrema bravoae</i>	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Alganssea lacustris</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Noophorus diazi</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Chirostoma grandocule</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Diplostomum (Tylodelphys)</i> sp.	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Zirahuén	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Zirahuén	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Lago de Zacapu	
<i>Allocreadium mexicanum</i>	<i>Chirostoma grandocule</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Allocreadium mexicanum</i>	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Margotrema guillerminae</i>	<i>Hybopsis calientis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Hybopsis boucardi</i>	Presa San Juánico	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa San Juánico	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Chirostoma jordani</i>	Lago de Cuitzeo	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Neophorus diazi</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Pygidiopsis</i> sp.	<i>Xenotoca variata</i>	Lago de Zacapu	
<i>Margotrema guillerminae</i>	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Zacapu	
<i>Diplostomum (Tylodelphys)</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Pygidiopsis</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Zacapu	
<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Hybopsis calientis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Microphallus</i> gen. sp.	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Zirahuén	
<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Lago de Zacapu	
<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Lago de Zacapu	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Lago de Zacapu	
<i>Pygidiopsis</i> sp.	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Lago de Zacapu	
<i>Pygidiopsis</i> sp.	<i>Hybopsis calientis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Phyllodistomum lacustri</i>	<i>Ictalurus punctatus</i>	Lago San Juánico	
<i>Ochetosoma</i> sp.	<i>Chirostoma jordani</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Margotrema bravoae</i>	<i>Allotoca diazi</i>	Manantial Chapultepec	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Diplostomum (Tylodelphys)</i> sp.	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Zirahuén	
<i>Allocreadium mexicanum</i>	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Lago de Zacapu	
<i>Allocreadium mexicanum</i>	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Diplostomum (Tylodelphys)</i> sp.	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Lago de Zacapu	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	El Chisco, Río Amacuzac	Morelos

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	El Chisco, Río Amacuzac	
<i>Saccocoelioides sogandaresi</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	El Chisco, Río Amacuzac	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Carassius auratus</i>	Granja Particular Zacatepec	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Río Amacuzac	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	El Chisco, Río Amacuzac	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Contlalco, Río Amacuzac	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Hybopsis boucardi</i>	Las Planchas, Río Amacuzac	
"Diplostomidae" gen. sp.	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	El Chisco, Río Amacuzac	
<i>Centrosomus formosanus</i>	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Huajintlán	
<i>Centrosomus formosanus</i>	<i>Xiphophorus helleri</i>	Las Estacas	
<i>Centrosomus formosanus</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Las Planchas, Río Amacuzac	
<i>Centrosomus formosanus</i>	<i>Carassius auratus</i>	C. A. Zacatepec	
<i>Centrosomus formosanus</i>	<i>Xiphophorus maculatus</i>	Granja particular Zacatepec	
<i>Centrosomus formosanus</i>	<i>Poecilia gracilis</i>	El Chisco, Río Amacuzac	
<i>Centrosomus formosanus</i>	<i>Poecilia latipinna</i>	Granja particular Zacatepec	
<i>Centrosomus formosanus</i>	<i>Ilyodon whitei</i>	Río Amacuzac	
<i>Centrosomus formosanus</i>	<i>Poecilia gracilis</i>	Río Amacuzac	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Las Estacas	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Heterandria bimaculata</i>	Las Estacas	
<i>Saccocoelioides sogandaresi</i>	<i>Ilyodon whitei</i>	El Chisco Río Amacuzac	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Poecilia sphenops</i>	El Chisco Río Amacuzac	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Río Amacuzac	
"Diplostomidae" gen sp.	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	El Chisco Río Amacuzac	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Poecilia sphenops</i>	Huajintlán	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Río Amacuzac	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Las Planchas Río Amacuzac	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Amacuzac	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Hybopsis boucardi</i>	La Angostura Río Chalma	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Hybopsis boucardi</i>	Las Planchas Río Amacuzac	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Huajintlán	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Astyanax fasciatus</i>	Huajintlán	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Astyanax fasciatus</i>	Río Amacuzac	
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Ilyodon whitei</i>	El Chisco, Río Amacuzac	
<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Astyanax fasciatus</i>	Amacuzac	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Cichlasoma istlanum</i>	Amacuzac	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Huajintlán	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Astyanax fasciatus</i>	Las Planchas Río Amacuzac	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Contlalco, Río Amacuzac	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Huajintlán	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Cichlasoma istlanum</i>	Amacuzac	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Hybopsis boucardi</i>	Amacuzac	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	El Chisco, Río Amacuzac	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Huajintlán	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Las Planchas Río Amacuzac	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Amacuzac	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Amacuzac	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Heterandria bimaculata</i>	Huajitlán	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Acatlán	Puebla
<i>Diplostomum (Austrodiplostomum) compactum</i>	<i>Poecilia reticulata</i>	Acatlán	
<i>Drepanocephalus</i> sp.	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Estuario Celestún	
<i>Diplostomum (Tylodephys)</i> sp.	<i>Poblana alchichica</i>	Lago Quechulac	
" <i>Neascus</i> " sp.	<i>Poecilia sphenops</i>	Río Nexapa	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Río Nexapa	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poecilia mexicana</i>	Río Nexapa	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Río Nexapa	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poblana alchichica</i>	Laguna de Alchichica	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Ilyodon whitei</i>	Río Nexapa	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Presa Valsequillo	
<i>Paracreptotrematina aguirrepequeñoi</i>	<i>Astyanax mexicanus</i>	Río Estorax	Querétaro
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río Santa María	
"Diplostomidae" gen. sp.	<i>Poecilia sphenops</i>	Río Ayutla	
<i>Clinostomum complanatum</i>	<i>Poecilia mexicana</i>	Río Jalpan	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Astyanax mexicanus</i>	Río Estorax	
<i>Uvulifer</i> sp.	<i>Astyanax mexicanus</i>	Arroyo cercano a Fracción Sánchez	San Luis Potosí
<i>Centrocestus formosanus</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	El Peaje	
<b>CESTODOS</b>			
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio rubrofusus</i>	Lago de Chapultepec	Distrito Federal
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Chirostoma</i> sp.	Mercado La Merced	
<i>Paradilepis</i> sp.	<i>Chirostoma jordani</i>	La Biznaga	Guanajuato
<i>Cyclusteria</i> cf. <i>ralli</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Río Los Galvanes	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Río Los Galvanes	
<i>Paradilepis caballeroi</i>	<i>Chirostoma jordani</i>	La Biznaga	
<i>Cyclusteria</i> cf. <i>ralli</i>	<i>Notropis sallei</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Poecilia mexicana</i>	Manantial El Realito	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Yuriria alta</i>	Río Los Galvanes	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Los Galvanes	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Algansea tincella</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Yuriria alta</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Paradilepis</i> cf. <i>urceus</i>	<i>Chirostoma jordani</i>	Presa Ignacio Allende	



Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Paradilepis caballeroi</i>	<i>Chirostoma jordani</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Chirostoma jordani</i>	Presa La Biznaga	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Chirostoma jordani</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Chirostoma labarcae</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Proteocephalidae</i> gen. sp.	<i>Poeciliopsis infans</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	Presa Endo	Hidalgo
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio specularis</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio communis</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio rubrofusus</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio specularis</i>	Presa Endo	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Mylopharyngodon piceus</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Megalobrama amblycephala</i>	C. A. Tezontepec	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Dionda ipni</i>	Río Amajac	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Gambusia vittata</i>	Río Venados	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Poecilia mexicana</i>	Río Venados	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Poeciliopsis</i> sp.	Río Amajac	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Poecilia mexicana</i>	Tributario del Río Acamaluco	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río Talol	
<i>Glossocercus auritus</i>	<i>Poecilia mexicana</i>	Río Talol	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río Talol	
<i>Parvitaenia coclearii</i>	<i>Dormitator latifrons</i>	Río San Nicolás	Jalisco
<i>Proteocephalus</i> sp.	<i>Ictalurus dugesi</i>	Isla de Los Alacranes, Chapala	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Chirostoma bartoni</i>	Lago de Chapala	
" <i>Cyclophyllidea</i> " gen. sp.	<i>Chirostoma bartoni</i>	Lago de Chapala	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Chirostoma ocotlane</i>	San Antonio Tlayacapan	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Chirostoma ocotlane</i>	San Antonio Tlayacapan	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Chirostoma ocotlane</i>	Chapala, Chapala	
<i>Proteocephalus</i> sp.	<i>Ictalurus dugesi</i>	San Antonio Tlayacapan	
<i>Proteocephalus</i> sp.	<i>Ictalurus dugesi</i>	Chapala, Chapala	
<i>Parveteenia</i> sp.	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Presa Tepecoacuilco	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Chirostoma consocium</i>	Lago de Chapala	
<i>Megathylacoides giganteum</i>	<i>Ictalurus dugesi</i>	Lago de Chapala	
<i>Corallobothrium fimbriatum</i>	<i>Ictalurus dugesi</i>	Lago de Chapala	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Algansea rubescens</i>	Lago de Chapala	
<i>Proteocephalus chamelensis</i>	<i>Chirostoma ocotlane</i>	Chapala, Chapala	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Chapala	
"Tetrabothridae" gen. sp.	<i>Dormitator latifrons</i>	Río San Nicolás	
<i>Parvitaenia cochlearii</i>	<i>Dormitator latifrons</i>	Laguna Salinas de Careyes	
<i>Valipora campylancris</i>	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Presa Villa Victoria	México
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio communis</i>	San Pedro Tlaltizapán	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Lermichthys multiradiatus</i>	San Pedro Tlaltizapán	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Carassius auratus</i>	Embalse La Goleta	
<i>Valipora compulancris</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Presa Ignacio Ramirez	
<i>Valipora compulancris</i>	<i>Chirostoma jordani</i>	Presa Ignacio Ramirez	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Embalse Trinidad Fabela	
<i>Paradilepis cf. urceus</i>	<i>Chirostoma jordani</i>	Presa La Begonia	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Girardinichthys viviparus</i>	Embalse La Goleta	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Presa Ignacio Ramirez	
<i>Valipora lampylancris</i>	<i>Chirostoma riojai</i>	Presa Ignacio Ramirez	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Chirostoma riojai</i>	Laguna de Guadalupe Victoria, Santiago Tilapa	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Notropis sallei</i>	La Lagunilla	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio specularis</i>	C. A. Tlacaque	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Notropis sallei</i>	Presa Ignacio Ramirez	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio communis</i>	Embalse La Goleta	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio specularis</i>	Embalse La Goleta	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	La Lagunilla	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	La Lagunilla	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Lago de Chicahuapan Almoloza del Río	
" <i>Proteocephalidea</i> " gen. sp.	<i>Notropis sallei</i>	Presa Ignacio Ramírez	
<i>Valipora campylancris</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Presa Trinidad Fabela	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	San Pedro Tlaltizapán	
<i>Cyclustera cf. ralli</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	Presa Ignacio Ramírez	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Notropis sallei</i>	San Pedro Tlaltizapán	
<i>Cyclustera cf. ralli</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Laguna de Chicahuapan	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio communis</i>	Atlacomulco	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Carassius auratus</i>	Danxho	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Presa Ignacio Ramírez	
<i>Valipora campylancris</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	La Lagunilla	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Atlacomulco	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Lermichthys multiradiatus</i>	Ciénega de Lerma	
<i>Dilepididae</i> gen sp.	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Laguna de Chicahuapán	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Yuriria alta</i>	Presa Ignacio Ramírez	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	Presa Endo	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	Presa Ignacio Ramírez	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	Presa Trinidad Fabela	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Chirostoma jordani</i>	Macua	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Zoogoneticus quitzeoensis</i>	Lago de Cuitzeo	Michoacán
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Allophorus robustus</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Embalse Cointzio	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Allophorus robustus</i>	Lago de Zacapu	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio communis</i>	Lago de Pátzcuaro	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Proteocephalus</i> sp.	<i>Allophorus robustus</i>	Lago de Pátzcuaro	
" <i>Cyclophyllidea</i> " gen sp.	<i>Chirostoma jordani</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Chirostoma jordani</i>	Lago de Cuitzeo	
" <i>Proteocephalidea</i> " gen. sp.	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Lago de Zacapu	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Micropterus salmoides</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio specularis</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio communis</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio rubrofusca</i>	C. A. Zacapu	
" <i>Proteocephalidea</i> " gen sp.	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Pátzcuaro	
" <i>Proteocephalidea</i> " gen sp.	<i>Xenotoca variata</i>	Lago de Zacapu	
" <i>Cyclophyllidea</i> " gen. sp.	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	Lago de Pátzcuaro	
" <i>Proteocephalidea</i> " gen sp. <i>acheilognathi</i>	<i>Algansea lacustris</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Zirahuén	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Hybopsis calientis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Chirostoma jordani</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Allophorus robustus</i>	Lago de Zacapu	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Lago de Zacapu	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio communis</i>	C. A. Zacapu	
" <i>Proteocephalidea</i> " gen sp.	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Cyclusteria</i> cf. <i>ralli</i>	<i>Allophorus robustus</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Corallobothrium</i> <i>fimbriatum</i>	<i>Ictalurus punctatus</i>	Lago San Juánico	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Oreochromis aureus</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Megathylacoides</i> <i>giganteum</i>	<i>Ictalurus dugesi</i>	Lago San Juánico	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Zirahuén	
" <i>Caryophyllidea</i> " gen. sp.	<i>Algansea lacustris</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Bothriocephalus</i> <i>acheilognathi</i>	<i>Chirostoma</i> sp.	Lago de Cuitzeo	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
"Proteocephalidea" gen sp.	<i>Micropterus salmoides</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio specularis</i>	C. A. Zacapu	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	C. A. Zacapu	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Algansea lacustris</i>	C. A. Zacapu	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio rubrofusus</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Lago de Zacapu	
<i>Corallobothrium fimbriatum</i>	<i>Ictalurus dugesi</i>	Lago San Juánico	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Chirostoma grandocule</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Proteocephalus</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Neophorus diazi</i>	Lago de Pátzcuaro	
"Proteocephalidea" gen sp.	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Zacapu	
"Proteocephalidea" gen sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Proteocephalus</i> sp.	<i>Neophorus diazi</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Algansea lacustris</i>	Lago de Pátzcuaro	
"Proteocephalidea" gen. sp.	<i>Hybopsis calientis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Pátzcuaro	
"Cyclophyllidea" gen. sp.	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Cuitzeo	
"Proteocephalidea" gen. sp.	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Chirostoma</i> sp.	Sahuayo	
<i>Proteocephalus pusillus</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Heterandria bimaculata</i>	Contlalco, Río Amacuzac	Morelos
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Hybopsis boucardi</i>	Amacuzac	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Hybopsis boucardi</i>	Las Planchas, Río Amacuzac	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Heterandria bimaculata</i>	Huajintlán	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Huanjintlán	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	El Chisco, Río Amacuzac	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Huajintlán	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Contlalco, Río Amacuzac	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	El Chisco, Río Amacuzac	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Las Planchas Río Amacuzac	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Hybopsis boucardi</i>	La Angostura, Río Chalma	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Hybopsis boucardi</i>	Las Planchas, Río Amacuzac	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Contlalco, Río Amacuzac	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Poecilia reticulata</i>	Acatlán	Puebla
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Poblana alchichica</i>	Lago Quechulac	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Poblana alchichica</i>	Lago de Alchichica	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio specularis</i>	Presa Valsequillo	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Poblana alchichica</i>	Lago de Alchichica	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Poblana alchichica</i>	Lago de Alchichica	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Yuriria alta</i>	Río Xote	Querétaro
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Chirostoma arge</i>	Río San Pedro	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Heterandria bimaculata</i>	Reservorio El Carmen	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Dionda ipni</i>	Quemada (Lerma - Santiago)	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Río Xote	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Notropis sallei</i>	Río Quiotillos	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Notropis celayensis</i>	Río Los Zuñigas	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Dionda ipni</i>	Río Grande	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Dionda ipni</i>	Manantial Los Vázquez	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa Rayas	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Río Xote	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Manantial El Batán	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Chirostoma sp.</i>	Presa Constitución de 1917	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Chirostoma sp.</i>	El Batán	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Arrozal Rayas	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa El Batán	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Notropis c.f. celayensis</i>	Río Los Zuñigas	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>	Presa Constitución de 1917	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>	Río Conca	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	Manantial Los Vázquez	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Presa Rayas	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Presa Constitución de 1917	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Presa Santo Domingo	San Luis Potosí
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	C. A. Atlangatepec	Tlaxcala
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Chirostoma jordani</i>	C. A. Atlangatepec	
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Chirostoma jordani</i>	Atlangatepec	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	<i>Carassius carassius</i>	C. A. Atlangatepec	
<b>NEMATODOS</b>			
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Astronotus ocellatus</i>	Cuauhtémoc	Distrito Federal
<i>Contracaecum</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa Ignacio Allende	Guanajuato
<i>Contracaecum</i> sp.	<i>Xenotoca variata</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Contracaecum</i> sp.	<i>Poeciliopsis infans</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Contracaecum</i> sp.	<i>Chirostoma jordani</i>	Presa La Biznaga	
<i>Contracaecum</i> sp.	<i>Yuriria alta</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Xenotoca variata</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Contracaecum</i> sp.	<i>Chirostoma jordani</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Yuriria alta</i>	Laguna de Yuriria	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa La Biznaga	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa La Biznaga	
"Capilariidae" gen. sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa La Biznaga	
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Comonfort	
"Capilariidae" gen. sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa Ignacio Allende	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Los Galvanes	
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	<i>Poeciliopsis infans</i>	Río Manzanares	
"Acuariidae" gen. sp.	<i>Poeciliopsis infans</i>	Río Manzanares	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Los Galvanes	
<i>Contraecum</i> sp.	<i>Algansea tinella</i>	Presa Ignacio Allende	
<i>Rhabdochona kidderi</i>	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río Talol	Hidalgo
<i>Rhabdochona xiphophori</i>	<i>Xiphophorus</i> sp.	Arroyo Tenango	
<i>Rhabdochona kidderi</i>	<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	Río Talol	
<i>Rhabdochona kidderi</i>	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río San Pedro	
<i>Contraecum</i> sp.	<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	Río San Pedro	
<i>Contraecum</i> sp.	<i>Astyanax mexicanus</i>	Arroyo cercano al Río Tecoloco	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río Venados	
<i>Rhabdochona kidderi</i>	<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	Río San Pedro	
<i>Contraecum</i> sp.	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río San Pedro	
<i>Contraecum</i> sp.	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río Talol	
<i>Capilaria cyprinidonticola</i>	<i>Poecilia mexicana</i>	Río Talol	
<i>Capilaria cyprinidonticola</i>	<i>Poecilia mexicana</i>	Río San Pedro	
<i>Procamallanus neocaballeri</i>	<i>Astyanax mexicanus</i>	Arroyo cercano al Río Tecoloco	
<i>Procamallanus neocaballeri</i>	<i>Astyanax mexicanus</i>	Tributario del Río Acamaluco	
<i>Rhabdochona canadensis</i>	<i>Dionda ipni</i>	Arroyo Tenango	
<i>Contraecum</i> sp.	<i>Chirostoma ocotlane</i>	Lago de Chapala	Jalisco
<i>Goezia</i> sp.	<i>Ictalurus dugesi</i>	Lago de Chapala	
<i>Contraecum</i> sp.	<i>Chirostoma ocotlane</i>	San Antonio Tlayacapan, Chapala	
<i>Goezia</i> sp.	<i>Ictalurus dugesi</i>	San Antonio Tlayacapan, Chapala	
<i>Goezia</i> sp.	<i>Ictalurus dugesi</i>	Isla de los Alacranes, Chapala	
<i>Goezia</i> sp.	<i>Ictalurus dugesi</i>	Mismaloya, Chapala	
<i>Contraecum</i> sp.	<i>Ictalurus dugesi</i>	Lago de Chapala	
<i>Contraecum</i> sp.	<i>Ictalurus dugesi</i>	San Antonio Tlayacapan, Chapala	
<i>Contraecum</i> sp.	<i>Ictalurus dugesi</i>	Isla de los Alacranes, Chapala	
<i>Rhabdochona canadensis</i>	<i>Hybopsis boucardi</i>	Río San Jerónimo, Ixtapan de la Sal	México
<i>Contraecum</i> sp.	<i>Notropis sallei</i>	Presa Ignacio Ramirez	



Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Notropis sallei</i>	Presa Ignacio Ramírez	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Presa Ignacio Ramírez	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa Trinidad Fabela	
<i>Pseudocapillaria tomentosa</i>	<i>Notropis sallei</i>	Presa Ignacio Ramírez	
<i>Contraecaecum</i> sp.	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Laguna de Chicahuapan	
<i>Pseudocapillaria tomentosa</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Zacapu	Michoacán
<i>Pseudocapillaria tomentosa</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Lago de Zacapu	
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	<i>Neophorus diazi</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Pseudocapillaria tomentosa</i>	<i>Hybopsis calientis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Pseudocapillaria tomentosa</i>	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Lago de Zacapu	
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	<i>Allophorus robustus</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Ornithocapillaria appendiculata</i>	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Ornithocapillaria appendiculata</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Xenotoca variata</i>	Lago de Zacapu	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Xenotoca variata</i>	Lago de Zacapu	
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	<i>Allophorus robustus</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Chirostoma jordani</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	<i>Hybopsis calientis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Allophorus robustus</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	<i>Micropterus salmoides</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Spinitecus osorioi</i>	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	<i>Allophorus robustus</i>	Lago de Zacapu	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Hybopsis calientis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Algansea lacustris</i>	Lago de Pátzcuaro	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Spinitecus osorioi</i>	<i>Chirostoma grandocule</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Contraecaecum</i> sp.	<i>Algansea lacustris</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Capillaria cyprinodonticola</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Puente Las Yeguas	
<i>Contraecaecum</i> sp.	<i>Chirostoma jordani</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Rhabdochona lichtenfeldsi</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa San Juanico	
<i>Contraecaecum</i> sp.	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Zacapu	
<i>Spinitecus osorioi</i>	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Zirahuén	
<i>Rhabdochona canadensis</i>	<i>Hybopsis boucardi</i>	Presa San Juánico	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Neophorus diazi</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Poecilia sphenops</i>	Puente Las Yeguas	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Micropterus salmoides</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Contraecaecum</i> sp.	<i>Astyanax fasciatus</i>	Río Los Otates	
<i>Rhabdochona lichtenfeldsi</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Pseudocapillaria tomentosa</i>	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Cyprinus carpio</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Micropterus salmoides</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Oreochromis niloticus</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Cyprinus carpio</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Gnathostoma</i> sp.	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Contraecaecum</i> sp.	<i>Ictalurus dugesi</i>	Lago San Juánico	
<i>Pseudocapillaria tomentosa</i>	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Contraecaecum</i> sp.	<i>Ictalurus punctatus</i>	Lago San Juánico	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Astyanax fasciatus</i>	Río Los Otates	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Astyanax fasciatus</i>	Puente las Yeguas	
<i>Pseudocapillaria tomentosa</i>	<i>Cyprinus carpio communis</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Spiroxis</i> sp.	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Spinitecus osorioi</i>	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Zirahuén	
<i>Spinitecus osorioi</i>	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Rhabdochona lichtenfeldsi</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Lago de Zacapu	
<i>Spinitecus osorioi</i>	<i>Algansea lacustris</i>	Lago de Pátzcuaro	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Contraecaecum</i> sp.	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Pseudocapillaria tomentosa</i>	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Chirostoma jordani</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Spinitecus osorioi</i>	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Alloophorus robustus</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Philomethridae</i> gen. sp.	<i>Alganssea lacustris</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Goezia</i> sp.	<i>Ictalurus dugesi</i>	Lago San Juánico	
<i>Goezia</i> sp.	<i>Ictalurus punctatusi</i>	Lago San Juánico	
<i>Pseudocapillaria</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Poecilia sphenops</i>	El Chisco, Río Amacuzac	Morelos
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	El Chisco, Río Amacuzac	
<i>Contraecaecum</i> sp.	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Huajintlán	
<i>Hysterothylacium</i> sp.	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Amacuzac	
"Acuariidae" gen. sp.	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Huajintlán	
<i>Rhabdochona canadensis</i>	<i>Hybopsis boucardi</i>	Las Planchas, Río Amacuzac	
<i>Rhabdochona kidderi</i>	<i>Cichlasoma istlanum</i>	Amacuzac	
<i>Rhabdochona mexicana</i>	<i>Astyanax mexicanus</i>	Las Planchas, Río Amacuzac	
<i>Rhabdochona mexicana</i>	<i>Astyanax mexicanus</i>	Amacuzac	
<i>Rhabdochona kidderi</i>	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	El Chisco, Río Amacuzac	
<i>Rhabdochona</i> sp.	<i>Hybopsis boucardi</i>	La Angostura, Río Chalma	
<i>Rhabdochona</i> sp.	<i>Hybopsis boucardi</i>	Las Planchas, Río Amacuzac	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Ilyodon whitei</i>	El Chisco, Río Amacuzac	
<i>Camallanus</i> sp.	<i>Ilyodon whitei</i>	El Chisco, Río Amacuzac	
<i>Capillaria cyprinodonticola</i>	<i>Astyanax fasciatus</i>	Las Planchas, Río Amacuzac	
<i>Rhabdochona kidderi</i>	<i>Ilyodon whitei</i>	El Chisco, Río Amacuzac	
<i>Rhabdochona kidderi</i>	<i>Cichlasoma istlanum</i>	Contlalco, Río Amacuzac	
<i>Capillaria cyprinodonticola</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Amacuzac	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Poecilia reticulata</i>	Laguna Tequesquitengo	
<i>Capillaria</i> sp.	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Río Yautepec	
<i>Rhabdochona</i> sp.	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Río Yautepec	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Capillaria cyprinodonticola</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Contlalco, Río Amacuzac	
<i>Rhabdochona kidderi</i>	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Contlalco, Río Amacuzac	
<i>Rhabdochona kidderi</i>	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Huajintlán	
<i>Rhabdochona kidderi</i>	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Amacuzac	
<i>Capillaria cyprinodonticola</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	El Chisco, Río Amacuzac	
<i>Capillaria cyprinodonticola</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Las Planchas, Río Amacuzac	
<i>Capillaria cyprinodonticola</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Huajintlán	
<i>Capillaria cyprinodonticola</i>	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	El Chisco, Río Amacuzac	
<i>Camallanus</i> sp.	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Río Yautepec	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Laguna Tequesquitengo	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Río Yautepec	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Poecilia sphenops</i>	Río Nexapa	Puebla
<i>Capillaria cyprinodonticola</i>	<i>Poeciliopsis</i> sp.	Río Nexapa	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Río Nexapa	
<i>Capillaria cyprinodonticola</i>	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Río Nexapa	
<i>Spiroxys</i> sp.	<i>Poblana alchichica</i>	Laguna de Alchichica	
<i>Rhabdochona ahuehuellensis</i>	<i>Ilyodon whitei</i>	Río Ahuehuello	
<i>Capillaria cyprinodonticola</i>	<i>Poecilia mexicana</i>	Río Nexapa	
<i>Capillaria cyprinodonticola</i>	<i>Poecilia sphenops</i>	Río Nexapa	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Poecilia mexicana</i>	Río Nexapa	
<i>Rhabdochona</i> sp.	<i>Poblana alchichica</i>	Lago de Alchichica	
<i>Capillaria cyprinodonticola</i>	<i>Ilyodon whitei</i>	Río Nexapa	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Poblana alchichica</i>	Laguna de Alchichica	
<i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Ilyodon whitei</i>	Río Nexapa	
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Río Estorax	Querétaro
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Arroyo Presa del Carmén	
<i>Rhabdochona mexicana</i>	<i>Astyanax mexicanus</i>	Río cercano a Estorax	
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Arroyo Presa de los Pirules	
<i>Contraecum</i> sp.	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río Santa María	
" Acuaridae " gen. sp.	<i>Notropis cf. celayensis</i>	Río Los Zuñigas	

Parásito	Hospedero	Localidad	Estado
<i>Rhabdochona mexicana</i>	<i>Astyanax mexicanus</i>	Río Estorax	
<i>Rhabdochona mexicana</i>	<i>Astyanax mexicanus</i>	Río Oasis	
<i>Rhabdochona canadensis</i>	<i>Notropis cf. celayensis</i>	Río Los Zuñigas	
<i>Contracaecum</i> sp.	<i>Astyanax mexicanus</i>	Arroyo cercano a Fracción Sánchez	San Luis Potosí
<i>Pseudoterranova</i> sp.	<i>Astyanax mexicanus</i>	Arroyo cercano a Fracción Sánchez	
<i>Rhabdochona mexicana</i>	<i>Astyanax mexicanus</i>	Arroyo cercano a Fracción Sánchez	
<b>ACANTOCEFALOS</b>			
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Presa Ignacio Allende	Guanajuato
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Ictalurus</i> sp.	Lago de Chapala	Jalisco
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Ictalurus dugesi</i>	Lago de Chapala	
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Pátzcuaro	Michoacán
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Cyprinus carpio communis</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Allophorus robustus</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Allophorus robustus</i>	Lago de Zacapu	
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Goodea atripinnis</i>	Lago de Zacapu	
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Chirostoma attenuatum</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Allophorus robustus</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Micropterus salmoides</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Xenotoca variata</i>	Lago de Zacapu	
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Chirostoma estor</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Chirostoma jordani</i>	Lago de Cuitzeo	
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Chirostoma humboldtianum</i>	Lago de Zacapu	
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Algansea lacustris</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Chirostoma grandocule</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Polymorphus brevis</i>	<i>Neophorus diazi</i>	Lago de Pátzcuaro	
<i>Neochinorhynchus</i> sp.	<i>Cichlasoma</i> sp.	Río Yautepec	Morelos
<i>Neochinorhynchus</i> sp.	<i>Cichlasoma</i> sp.	Laguna de Tequesquitengo	

\* Información obtenida a partir de la base de datos del proyecto Q028, financiado por la CONABIO a la CNHE.

**Apéndice 2. Técnicas: a)** tinciones empleadas en los helmintos para la elaboración de preparaciones permanentes, **b)** Microscopia Electrónica de Barrido (MEB).

**a) Tinciones**

Hematoxilina de Delafield

Hematoxilina al 3.5% en alcohol absoluto .....	100 ml.
Alumbre de Amonio al 6.5 % acuoso .....	320 ml.
Glicerina Q. P. ....	80 ml.

Hematoxilina de Ehrlich\*

Hematoxilina al 2 % en alcohol absoluto.....	100 ml.
Alumbre de potasio al 2.5 % acuoso .....	100 ml.
Glicerina Q. P. ....	100 ml.
Ácido acético glacial .....	10 ml.

\* Se debe dejar madurar tres meses y filtrarse antes de utilizarla.

Técnica:

- 1.- Hidratar a los ejemplares con alcoholes graduales sucesivos de 50% a 25%, hasta agua destilada.
- 2.- Teñir con cualquiera de las dos hematoxilinas durante 8 o 10 minutos
- 3.- Lavar en agua destilada hasta eliminar el exceso de colorante
- 4.- Diferenciar con agua acidulada (con HCl al 2%) hasta que los parásitos tomen un color rosa pálido
- 5.- Lavar con agua destilada
- 6.- Virar con agua de la llave hasta obtener una coloración violácea
- 7.- Deshidratar en alcoholes graduales hasta alcohol absoluto (el tiempo de permanencia en cada alcohol dependerá del tamaño y grosor del ejemplar)
- 8.- Aclarar en aceite de clavos, xilol o en cambios graduales de salicilato de metilo
- 9.- Montar, secar y etiquetar las preparaciones.

Para - carmín de Mayer

Ácido carmínico .....	1.0 g
Cloruro de Aluminio hidratado .....	0.5 g
Cloruro de calcio anhidro .....	4.0 g
Alcohol al 70% .....	100 ml

Técnica:

- 1.- Lavar los organismos con alcohol al 70%
- 2.- Lavar en alcohol al 96% durante 10 minutos
- 3.- Teñir en Para - carmín de Mayer durante 8 a 10 min.
- 4.- Lavar en alcohol al 96% acidulado al 2% con HCl hasta que los bordes del ejemplar se observen visibles al microscopio
- 5.- Lavar en alcohol al 96% durante 1 - 2 minutos, para detener la acción del HCl
- 6.- Deshidratar en alcohol al 100% durante 20 - 25 minutos
- 7.- Aclarar en aceite de clavos o salicilato de metilo
- 8.- Montar y etiquetar las preparaciones.

Aclarante

Lactofenol de Amann

ácido fénico en cristales .....	20 gr.
ácido láctico .....	16 ml.
Glicerina .....	32 ml.
Agua destilada .....	20 ml.

**b) MEB**

Técnica:

- 1.- Deshidratar los ejemplares con alcoholes graduales sucesivos hasta alcohol absoluto
- 2.- Secar hasta el punto crítico con dióxido de carbono
- 3.- Montar y cubrir los ejemplares con una mezcla de oro - paladio
- 4.- Observar con el Microscopio Electrónico de Barrido Hitachi S2460N

**Apéndice 3.** Distribución en la República Mexicana de las 9 especies de helmintos localizadas en peces de la Represa "La Mintzita", Michoacán

Especie de helminto	Familia de Pez	Especie de Pez	Localidad	Estado
<i>Margotrema guillerminae</i>	Goodeidae Cyprinidae	<i>Alloophorus robustus</i> <i>Hybopsis calientis</i>	Lago de Zacapu	Michoacán
<i>Clinostomum complanatum</i>	Cichlidae	<i>Petenia splendida</i> <i>Cichlasoma pearsei</i> <i>Cichlasoma robertsoni</i> <i>Cichlasoma urophthalmus</i> <i>Cichlasoma helleri</i> <i>Cichlasoma geddesi</i> <i>Petenia splendida</i> <i>C. pearsei</i> <i>Cichlasoma synspilum</i> <i>C. urophthalmus</i>	Lago Silvituc  Laguna El Vapor  Laguna Palizada Estuario Champotón Estuario Santiago Estero Pargos	Campeche
	Cichlidae Poeciliidae Eleotridae	<i>Oreochromis aureus</i> <i>Gambusia affinis</i> <i>Gobiomorus dormitor</i> <i>Dormitator latifrons</i>	El Saucito Potrero Grande  Laguna de Amela	Colima
	Ariidae Cichlidae	<i>Arius seemanni</i> <i>Oreochromis aureus</i>		
	Ariidae Escienidae Pimelodidae Ictaluridae Ariidae	<i>Potamarius nelsoni</i> <i>Aplodinotus grunniens</i> <i>Rhamdia guatemalensis</i> <i>Ictalurus meridionalis</i> <i>Potamarius nelsoni</i>	Presa La Angostura Presa Chicoosén	Chiapas
	Goodeidae	<i>Goodea atripinnis</i>	Presa Ignacio Allende	Guanajuato
	Eleotridae Cichlidae Ariidae	<i>Dormitator latifrons</i> <i>Cichlasoma trimaculatum</i> <i>Galeichthys caeruleascens</i>	Laguna de Coyuca Laguna de Tres Palos	Guerrero
	Eleotridae Mugilidae	<i>Ariopsis guatemalensis</i> <i>Dormitator latifrons</i> <i>Mugil curema</i>		
	Cichlidae	<i>Cichlasoma labridens</i> <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> <i>Cichlasoma labridens</i> <i>C. cyanoguttatum</i> <i>Cichlasoma nigrofasciatum</i> <i>C. cyanoguttatum</i>	Río San Pedro Río Talol  Río Candelaria Río Atlapexco	Hidalgo
	Goodeidae Eleotridae	<i>Ilyodon furcoidens</i> <i>Gobiomorus maculatus</i> <i>D. latifrons</i>	Río Ayuquila (El Grullo) Estero Chamela	Jalisco
	Cichlidae  Ictaluridae Cyprinidae Goodeidae	<i>Tilapia zillii</i> <i>Cichlasoma istlanum</i> <i>Ictalurus balsanus</i> <i>Cyprinus carpio communis</i> <i>Goodea atripinnis</i> <i>Alloophorus robustus</i> <i>Neophorus diazi</i>	Presa El Infiernillo  Lago de Pátzcuaro	Michoacán



Apéndice 3 continuación ....

Espece de helminto	Familia de Pez	Espece de Pez	Localidad	Estado
<i>Clinostomum complanatum</i>	Goodeidae	<i>Xenotoca variata</i> <i>Goodea atripinnis</i> <i>Allophorus robustus</i>	Lago de Zacapu	
	Cyprinidae Aterinidae	<i>Hybopsis calientis</i> <i>Chirostoma humboldtianum</i>		
	Goodeidea	<i>X. variata</i> <i>G. atripinnis</i> <i>A. robustus</i>	Lago de Cuitzeo	
	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	Amacuzac	Morelos
	Centrarchidae	<i>Lepomis</i> sp.	Presa Rodrigo Gómez	Nuevo León
	Cichlidae	<i>Micropterus salmoides</i> <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>		
		<i>Petenia splendida</i> <i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Presa Miguel Alemán, Temascal	Oaxaca
	Poeciliidae	<i>Poecilia mexicana</i>	Río Jalpan	Querétaro
	Cichlidae Poeciliidae	<i>Cichlasoma urophthalmus</i> <i>Poecilia velifera</i> <i>Poecilia petenensis</i>	Laguna Noh - Bek Río Hondo (Ramonal) Cenote Box Toro	Quintana Roo
	Ictaluridae	<i>Ictalurus mexicanus</i>	Puente La Plazuela	San Luis Potosí
	Cichlidae	<i>C. urophthalmus</i> <i>P. splendida</i> <i>Cichlasoma passionis</i> <i>Cichlasoma synspillum</i> <i>C. urophthalmus</i> <i>P. splendida</i> <i>Cichlasoma fenestratum</i> <i>C. urophthalmus</i> <i>P. splendida</i> <i>C. synspillum</i> <i>C. urophthalmus</i> <i>P. splendida</i> Centropomus parallelus <i>Cichlasoma pearsei</i> <i>C. synspillum</i> <i>P. splendida</i> <i>C. urophthalmus</i> <i>C. synspillum</i> <i>Cichlasoma helleri</i> <i>C. synspillum</i> <i>C. urophthalmus</i> <i>C. urophthalmus</i> <i>P. splendida</i> <i>C. urophthalmus</i>	Río El Corozal Laguna Chiribital  Río Camellones Chontales Río San Pedro  Cuauhtemoc  Laguna Santa Anita    Río Jonuta  Laguna de las Ilusiones Río Vicente Guerrero  Estanque Tucta Laguna de Loncho Río Balancán Laguna El Rosario Boca del Cerro Tenosique Río Tenosique Laguna El Espino	Tabasco
	Pimelodidae Ictaluridae	<i>Rhamdia guatemalensis</i> <i>Ictalurus meridionalis</i>		
	Cichlidae	<i>Cichlasoma</i> sp. <i>Cichlasoma "champotonis"</i> <i>C. urophthalmus</i>		

Apéndice 3 continuación ....

Especie de helminto	Familia de Pez	Especie de Pez	Localidad	Estado
<i>Diplostomum</i> ( <i>Tylodelphys</i> ) sp.	Mugilidae Eleotridae Centropomidae Cichlidae	<i>Mugil curema</i> <i>Dormitator maculatus</i> <i>Centropomus parallelus</i> <i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Laguna de la Mancha Laguna de Alvarado	Veracruz
	Pimelodidae Eleotridae	<i>Cichlasoma mojarra</i> <i>Cichlasoma fenestratum</i> <i>Rhandia guatemalensis</i> <i>Gobiomorus dormitor</i>	Tuxpan Lago de Catemaco	
	Cichlidae	<i>C. urophthalmus</i> <i>C. urophthalmus</i> <i>C. urophthalmus</i> <i>C. urophthalmus</i> <i>C. urophthalmus</i>	Estuario Chelém Progreso Cantera inhumada Mitza Río Lagartos Estuario Celestún Cenote Chen - há	Yucatán
	Pimelodidae Characidae Pimelodidae	<i>C. urophthalmus</i> <i>R. guatemalensis</i> <i>Astyanax fasciatus</i> <i>R. guatemalensis</i>	Río Tecolutla Río Papaloapan Tlacotalpan Río La Antigua El Samoral	
	Goodeidae Aterinidae	<i>Goodea atripinnis</i> <i>Chirostoma humboldtianum</i> <i>Chirostoma istlanum</i> <i>Chirostoma estor</i> <i>Chirostoma attenuatum</i>	Cenote Xmucoy Cenote Yokdzonot	
	Goodeidae Aterinidae	<i>Allophorus robustus</i> <i>Chirostoma jordani</i> <i>Chirostoma estor</i>	Lago de Zacapu	Michoacán
	Ictaluridae	<i>Poblana alchichica</i>	Presa EL Infiernillo Lago de Zirahuén	
	Poeciliidae Centrarchidae	<i>Poeciliopsis</i> sp. <i>Lepomis macrochirus</i>	Lago de Cuitzeo	
	Cichlidae	<i>Cichlasoma synspilum</i> <i>Cichlasoma managuense</i> <i>Petenia splendida</i> <i>Cichlasoma pearsei</i> <i>Cichlasoma geddesi</i> <i>C. urophthalmus</i> <i>C. pearsei</i> <i>C. urophthalmus</i>	Lago de Pátzcuaro	
	Ariidae Eleotridae	<i>Arius seemanni</i> <i>Dormitator latifrons</i>	Lago Quechulac	Puebla
	Goodeidae Aterinidae Cyprinidae	<i>Ictalurus meridionalis</i>	Río San Pedro, Balancán	Tabasco
	Goodeidae Poeciliidae Goodeidae Cyprinidae Goodeidae	<i>Poeciliopsis</i> sp. <i>Lepomis macrochirus</i>	Río Calvillo	Aguascalientes
	Goodeidae Goodeidae Cyprinidae Goodeidae	<i>Cichlasoma synspilum</i> <i>Cichlasoma managuense</i> <i>Petenia splendida</i> <i>Cichlasoma pearsei</i> <i>Cichlasoma geddesi</i> <i>C. urophthalmus</i> <i>C. pearsei</i> <i>C. urophthalmus</i>	Laguna El Vapor  Lago Silvituc Laguna Palizada Laguna Santa Gertrudis Laguna Cayo Estero Pargos Estero Champotón	Campeche
	Goodeidae Aterinidae	<i>Arius seemanni</i> <i>Dormitator latifrons</i>	Laguna de Amela	Colima
	Goodeidae Goodeidae Cyprinidae Goodeidae	<i>Goodea atripinnis</i> <i>Chirostoma jordani</i> <i>Chirostoma labacae</i> <i>Algancea tincella</i> <i>Yuriria alta</i> <i>G. atripinnis</i> <i>Xenotoca variata</i> <i>Poeciliopsis infans</i> <i>G. atripinnis</i> <i>Y. alta</i> <i>X. variata</i> <i>G. atripinnis</i>	Presa La Biznaga Presa Ignacio Allende	Guanajuato
Goodeidae Goodeidae Cyprinidae Goodeidae	<i>G. atripinnis</i> <i>Y. alta</i> <i>X. variata</i> <i>G. atripinnis</i>	Los Galvanes		
Goodeidae	<i>G. atripinnis</i>	Comonfort		

Apéndice 3 continuación ....

Especie de helminto	Familia de Pez	Especie de Pez	Localidad	Estado
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	Poeciliidae	<i>Poecilia sphenops</i>	Kochihuehuetlán	Guerrero
	Cichlidae	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río Talol	Hidalgo
	Poeciliidae	<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> <i>Poecilia mexicana</i> <i>Xiphophorus</i> sp. <i>P. mexicana</i> <i>Poeciliopsis gracilis</i> <i>P. mexicana</i> <i>P. gracilis</i> <i>P. mexicana</i> <i>C. labridens</i> <i>P. mexicana</i>	Río Candelaria Río Tecoloco Río San Pedro	
	Cichlidae Poeciliidae		Río Calabozo Río Amajac Río Venados Afluente del Río Atlapexco Arroyo Tenango Río Atlapexco	
	Cichlidae Poeciliidae Cichlidae	<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> <i>Xiphophorus</i> sp. <i>C. labridens</i>		
	Poeciliidae	<i>Poecilia butteri</i>	Río Ayuquila (Palo Blanco)	Jalisco
	Goodeidae Poeciliidae Goodeidae	<i>Ilyodon furcoidens</i> <i>Poeciliopsis infans</i> <i>I. furcoidens</i>	Río Ayuquila (El Grullo) Presa Valle de Juárez Río Ayuquila (El Chacalito)	
	Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i>	Río Cuitzmala	
	Goodeidae	<i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Laguna de Chicnahuapan, (Almoleya del Río)	México
	Cyprinidae Aterinidae Poeciliidae Goodeidae Cyprinidae Goodeidae Cyprinidae Aterinidae	<i>Notropis sallei</i> <i>Chirostoma riojai</i> <i>Poeciliopsis infans</i> <i>G. multiradiatus</i> <i>N. sallei</i> <i>Goodea atripinnis</i> <i>N. sallei</i> <i>C. riojai</i> <i>Chirostoma humboldtianum</i>	Presa Ignacio Ramirez  Presa Trinidad Fabela La Lagunilla Laguna de Guadalupe Victoria Presa Villa Victoria	
	Goodeidae	<i>Chirostoma attenuatum</i> <i>Allophorus robustus</i> <i>Neoophorus diazi</i>	Lago de Pátzcuaro	Michoacán
	Cyprinidae Goodeidae Aterinidae	<i>Algansia lacustris</i> <i>Goodea atripinnis</i> <i>Chirostoma estor</i> <i>Chirostoma grandocule</i> <i>Micropterus salmoides</i>		
	Goodeidae	<i>A. robustus</i> <i>G. atripinnis</i> <i>Xenotoca variata</i> <i>Chirostoma jordani</i> <i>C. attenuatum</i> <i>C. estor</i> <i>X. variata</i> <i>Chirostoma humboldtianum</i> <i>G. atripinnis</i>	Lago de Cuitzeo  Lago de Zirahuén  Lago de Zacapu	
	Aterinidae			
	Goodeidae Aterinidae Goodeidae Cyprinidae Goodeidae Poeciliidae Cyprinidae	<i>Hybopsis calientis</i> <i>Skiffia punctata</i> <i>Poecilia sphenops</i> <i>G. atripinnis</i> <i>Hybopsis boucardi</i> <i>Algansia tincella</i>	Manantial Chapultepec Río Los Otates Presa San Juanico	
	Cichlidae Cyprinidae	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i> <i>H. boucardi</i>	Río Patera  El Chisco, Río Amacuzac Las Planchas, Río Amacuzac	Morelos

Apéndice 3 continuación ....

Espece de helminto	Familia de Pez	Espece de Pez	Localidad	Estado
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	Cyprinidae	<i>Hybopsis boucardi</i>	Amacuzac	
	Poeciliidae	<i>Poecilia sphenops</i>		
	Cichlidae	<i>Cichlasoma istlanum</i>		
		<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>		
	Poeciliidae	<i>Heterandria bimaculata</i>	Huajintlán	
		<i>P. sphenops</i>		
	Cichlidae	<i>C. nigrofasciatum</i>		
	Cyprinidae	<i>H. boucardi</i>	La Angostura Río Chalma	
	Cichlidae	<i>C. nigrofasciatum</i>	Contlalco, Río Amacuzac	
	Poeciliidae	<i>Poecilia sphenops</i>	Río Santiago, Aguamilpa	Nayarit
	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	Laguna de Salinillas	Nuevo León
	Poeciliidae	<i>Poecilia mexicana</i>	Pte. Tolteca, Río La Silla	
	Cichlidae	<i>Poecilia sphenops</i>	Huajuapán de León	Oaxaca
		<i>Petenia splendida</i>	Presa Miguel Alemán,	
		<i>Oreochromis aureus</i>	Temascal	
	Aterinidae	<i>Poblana alchichica</i>	Laguna de Alchichica	Puebla
Cichlidae	<i>Poblana letholepis</i>	Lago La Mina Preciosa		
Poeciliidae	<i>Poecilia sphenops</i>	Presa Valsequillo		
Cichlidae	<i>P. letholepis</i>	Laguna La Mina		
Poeciliidae	<i>P. sphenops</i>	Río San Marcos		
Goodeidae	<i>Ilyodon whitei</i>	Río Nexapa		
Poeciliidae	<i>Poeciliopsis gracilis</i>			
	<i>P. sphenops</i>			
	<i>Poecilia mexicana</i>			
	<i>P. sphenops</i>	Acatlán		
Cichlidae	<i>Cichlasoma labridens</i>	Río Santa María	Querétaro	
	<i>Cichlasoma synspilum</i>	Río Hondo, Ramonal	Quintana Roo	
	<i>Cichlasoma meeki</i>			
	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Laguna Noh - Bek		
	<i>Cichlasoma octofasciatum</i>	Cenote Box Toro		
	<i>Cichlasoma friedrichthali</i>	Cenote Azul, Bacalor		
	<i>C. urophthalmus</i>	Gran Cenote		
Poeciliidae	<i>P. mexicana</i>	La Planta	San Luis Potosi	
	<i>P. mexicana</i>	Canoas		
Cichlidae	<i>C. labridens</i>	Carpintero		
Poeciliidae	<i>P. mexicana</i>			
Ictaluridae	<i>Ictalurus mexicanus</i>	Puente La Plazuela		
Poeciliidae	<i>P. mexicana</i>			
Cichlidae	<i>C. urophthalmus</i>	Laguna Santa Anita	Tabasco	
	<i>Petenia splendida</i>			
	<i>Cichlasoma synspilum</i>			
	<i>Cichlasoma pearsei</i>			
	<i>Petenia splendida</i>	Río Camellones,		
	<i>Cichlasoma helleri</i>	Chontales		
	<i>C. synspilum</i>			
	<i>Cichlasoma friedrichsthalii</i>			
	<i>C. urophthalmus</i>	Río Jonuta		
	<i>P. splendida</i>			
	<i>C. synspilum</i>			
	<i>C. urophthalmus</i>	Río San Pedro		
	<i>Cichlasoma fenestratum</i>			
	<i>P. splendida</i>			
	<i>C. synspilum</i>			
	<i>Cichlasoma "champotonis"</i>	Laguna El Espino		
	<i>Cichlasoma pasionis</i>			
	<i>Cichlasoma pearsei</i>	Río Vicente Guerrero		
	<i>P. splendida</i>			
	<i>C. synspilum</i>			
	<i>C. urophthalmus</i>			

Apéndice 3 continuación ....

Espece de helminto	Familia de Pez	Espece de Pez	Localidad	Estado	
<i>Posthodiplostomum minimum</i>		<i>Cichlasoma</i> sp. <i>C. urophthalmus</i> <i>C. synspilum</i> <i>C. helleri</i> <i>C. urophthalmus</i>	Río Tenosique Río El Corozal Pantanos de Centla Laguna El Rosario Río El Guanal		
	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Laguna de La Mancha	Veracruz	
	Cichlidae	<i>C. urophthalmus</i>	Laguna de Alvarado		
	Eleotridae	<i>Gobiomorus dormitor</i>			
	Poeciliidae	<i>Poecilia catemaconis</i>	Lago de Catemaco		
	Cichlidae	<i>Heterandria</i> sp. <i>Cichlasoma fenestratum</i>			
		<i>C. urophthalmus</i>	Cenote Dzonot Cervera Cantera inundada Mitza Río Lagartos Cenote Hodz - ob Cenote Zaci Cenote Noc - Chocunchey Cenote Chen - há	Yucatán	
		<i>Cichlasoma pearsei</i> <i>C. urophthalmus</i> <i>Cichlasoma meeki</i>			
	<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	Cyprinidae	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	Laguna El Vapor	Campeche
			<i>Cyprinus carpio</i>	C. A. La Rosa, General Cepeda	Coahuila
		<i>Cyprinus carpio rubrofuscus</i>	Lago de Chapultepec	Distrito Federal	
Goodeidae		<i>Xenotoca variata</i> <i>Goodea atripinnis</i> <i>Yuriria alta</i>	Río Los Galvanes	Guanajuato	
Poeciliidae		<i>Poecilia mexicana</i>	Manatíal El Realito		
Aterinidae		<i>Chirostoma larbacae</i> <i>Chirostoma jordani</i>	Presa Ignacio Allende		
Goodeidae		<i>X. variata</i>			
Cyprinidae		<i>Y. alta</i>			
Aterinidae		<i>Algansea tincella</i> <i>C. jordani</i>	Presa La Biznaga		
Cichlidae		<i>Cichlasoma istlanum</i>	Presa Tepecoacuilco	Guerrero	
Poeciliidae		<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Xochihuehuetlán		
Cyprinidae		<i>Poecilia sphenops</i> <i>Hybopsis boucardi</i>	Río Petatlán		
Poeciliidae		<i>Poecilia mexicana</i>	Tributario del Río Acamaluco C. A. Tezontepec	Hidalgo	
Cyprinidae		<i>Cyprinus carpio specularis</i> <i>Cyprinus carpio comunis</i> <i>Cyprinus carpio rubrofuscus</i> <i>Megalobrema amblycehala</i> <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> <i>Mylopharyngodon piceus</i> <i>Ctenopharyngodon idellus</i> <i>Cyprinus carpio specularis</i> <i>C. idellus</i>	Presa Endo		
Poeciliidae		<i>Gambusia vittata</i> <i>Poecilia mexicana</i>	Río Venados		
Cichlidae		<i>Cichlasoma labridens</i> <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	Río Talol Río Atlapexco		
Cyprinidae		<i>Poeciliopsis</i> sp. <i>Dionda ipni</i>	Río Amajac		
Cichlidae		<i>Cichlasoma istlanum</i>	Río Ayuquila (El Chacalito)	Jalisco	
Poeciliidae		<i>Poecilia baenschii</i> <i>Poecilia butleri</i>	Río Ayuquila (El Grullo) Río Ayuquila (Palo Blanco)		
Aterinidae		<i>Chirostoma ocotlane</i>	San Antonio Tlayacapan Chapala, Chapala		

Apéndice 3 continuación ....

Especie de helminto	Familia de Pez	Especie de Pez	Localidad	Estado	
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	Goodeidae Cyprinidae	<i>Goodea atripinnis</i> <i>Algansea rubescens</i>	Lago de Chapala	México	
	Aterinidae Cyprinidae Goodeidae	<i>Chirostoma jordani</i> <i>Cyprinus carpio comunis</i> <i>Girardinichthys multiradiatus</i>	Macua Tlaltizapán		
	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio specularis</i> <i>Notropis sallei</i> <i>Cyprinus carpio comunis</i> <i>Carassius auratus</i> <i>Cyprinus carpio specularis</i> <i>Cyprinus carpio comunis</i> <i>Girardinichthys viviparus</i>	Atlacomulco Embalse La Goleta		
	Goodeidae				
	Cyprinidae	<i>Ctenopharyngodon idellus</i> <i>Cyprinus carpio specularis</i> <i>Carassius auratus</i> <i>Cyprinus carpio comunis</i>	Presa Endo C. A. Tiacaque Presas Ignacio Ramirez Danhxo		
	Goodeidae Cyprinidae	<i>G. multiradiatus</i> <i>N. sallei</i> <i>Yuriria alta</i> <i>Cyprinus carpio</i> <i>G. multiradiatus</i>	Laguna de Chicnahuapan Presas Ignacio Ramirez		
	Goodeidae Cyprinidae Goodeidae Aterinidae	<i>Cyprinus carpio</i> <i>G. multiradiatus</i> <i>Cyprinus carpio</i> <i>G. multiradiatus</i> <i>Chirostoma riojai</i>	Presas Trinidad Fabela La Lagunilla Laguna de Guadalupe Victoria		
		<i>Chirostoma estor</i> <i>Chirostoma attenuatum</i> <i>Cyprinus carpio rubrofusus</i> <i>Cyprinus carpio specularis</i> <i>Ctenopharyngodon idellus</i> <i>Chirostoma grandocule</i> <i>Micropterus salmoides</i> <i>Cyprinus carpio comunis</i> <i>Algansea lacustris</i> <i>Neophorus diazi</i> <i>Chirostoma attenuatum</i> <i>Allophorus robustus</i> <i>C. estor</i> <i>Oreochromis niloticus</i> <i>Cyprinus carpio comunis</i> <i>G. atripinnis</i> <i>Oreochromis aureus</i> <i>Chirostoma jordani</i> <i>Zoogoneticus quitzeoensis</i> <i>Xenotoca variata</i> <i>A. robustus</i> <i>Chirostoma SP.</i> <i>Cyprinus carpio rubrofusus</i> <i>Cyprinus carpio comunis</i> <i>Cyprinus carpio specularis</i> <i>Ctenopharyngodon idellus</i> <i>Algansea lacustris</i> <i>Chirostoma ocotlane</i> <i>Cyprinus carpio comunis</i> <i>Melaniris balsanus</i> <i>C. idellus</i> <i>A. robustus</i> <i>Chirostoma humboldtianum</i> <i>Hybopsis calientis</i> <i>Xenotoca variata</i> <i>Chirostoma sp.</i> <i>Ictalurus dugesi</i> <i>Ictalurus punctatus</i>	Lago de Zirahuén Lago de Pátzcuaro Lago de Cuitzeo C. A. Zacapu La Palma Presas El Infiernillo Embalse Cointzio Lago de Zacapu Sahuayo Lago San Juanico		Michoacán
	Cyprinidae				
	Aterinidae Centrarchidae Cyprinidae				
	Goodeidae Aterinidae Goodeidae Aterinidae Cichlidae Cyprinidae Goodeidae Cichlidae Aterinidae Goodeidae				
	Aterinidae Cyprinidae				
	Aterinidae Cyprinidae Atherinopsidae Cyprinidae Goodeidae Aterinidae Poecilidae Goodeidae Aterinidae Ictaluridae				
	Cyprinidae Poecilidae	<i>Hybopsis boucardi</i> <i>Poecilia sphenops</i>	Las Planchas, Río Amacuzac	Morelos	
	Cyprinidae Cichlidae Poecilidae Cichlidae Poecilidae	<i>Hybopsis boucardi</i> <i>Cichlasoma nigrofasciatum</i> <i>P. sphenops</i> <i>C. nigrofasciatum</i> <i>P. sphenops</i> <i>Heterandria bimaculata</i> <i>Poeciliopsis gracilis</i> <i>P. sphenops</i> <i>Heterandria bimaculata</i> <i>H. boucardi</i>	La Angostura, Río Chalma El Chisco, Río Amacuzac Huajintlán Contlalco, Río Amacuzac Amacuzac		

Apéndice 3 continuación . . . .

Especie de helminto	Familia de Pez	Especie de Pez	Localidad	Estado
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	Atherinopsidae	<i>Atherinella crystallina</i>	Río Santiago (Aguamilpa)	Nayarit
	Poeciliidae	<i>Poecilia sphenops</i>	Petalcingo	Oaxaca
	Cyprinidae	<i>Hybopsis boucardi</i>	Michapa	
	Poeciliidae	<i>P. sphenops</i>	Arroyo cercano a Cuyotepec	
	Cyprinidae	<i>H. boucardi</i>	Huajapán de León	
	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>		
	Cyprinidae	<i>H. boucardi</i>		
	Atherinidae	<i>Poblana alchichica</i>	Lago de Quechulac	Puebla
	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Acatlán	
	Cichlidae	<i>Poblana letholepis</i>	Laguna La Mina	
	Atherinidae	<i>P. alchichica</i>	Lago de Alchichica	
	Cichlidae	<i>P. letholepis</i>	Lago La Mina Preciosa	
	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	Presa Valsequillo	
	Cyprinidae	<i>specularis</i>		
	Atherinidae	<i>Notropis cf. celayensis</i>	Río Los Zuñigas	Querétaro
	Goodeidae	<i>Chirostoma sp.</i>	Presa El Batán	
	Goodeidae	<i>Goodea atripinnis</i>	Arrozal Rayas	
	Goodeidae	<i>Xenotoca variata</i>	Presa Rayas	
	Cichlidae	<i>G. atripinnis</i>	Presa Constitución de 1917	
Atherinidae	<i>X. variata</i>			
Goodeidae	<i>Oreochromis niloticus</i>			
Cyprinidae	<i>Chirostoma sp.</i>	Manantial El Batán		
Goodeidae	<i>Goodea atripinnis</i>	Manantial Los Vázquez		
Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>			
Cyprinidae	<i>Dionda ipni</i>	Río San Pedro, Balancán		
Goodeidae	<i>Chirostoma arge</i>	Quemada Lerma - Santiago		
Goodeidae	<i>Dionda ipni</i>	Río Grande		
Cyprinidae	<i>Notropis sallei</i>	Río Quiotillos		
Goodeidae	<i>Yuriria alta</i>	Río Xote		
Goodeidae	<i>G. atripinnis</i>			
Goodeidae	<i>X. variata</i>	Reservorio El Carmen		
Poeciliidae	<i>Heterandria bimaculata</i>	Río Concá		
Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i>			
Poeciliidae	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Río Jonuta	Tabasco	
Poeciliidae	<i>Gambusia yucatana</i>	Laguna El Rosario		
Cyprinidae	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	C.A. Atlangatepec	Tlaxcala	
Atherinidae	<i>Carassius carassius</i>			
Atherinidae	<i>Chirostoma jordani</i>			
Clupeidae	<i>Dorosoma petenense</i>	Lago de Catemaco	Veracruz	
Cichlidae	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Estuario Celestún	Yucatán	
Poeciliidae	<i>Gambusia yucatana</i>	Cenote Homún		
<i>Proteocephalus sp.</i>	Ariidae	<i>Protamarius nelsoni</i>	Presa La Angostura	Chiapas
	Ariidae	<i>Protamarius nelsoni</i>	Presa Chicoasén	
	Ictaluridae	<i>Ictalurus meridionalis</i>	San Antonio Tlayacapan	Jalisco
	Ictaluridae	<i>Ictalurus dugesi</i>	Chapala, Chapala	
	Ictaluridae	<i>Ictalurus dugesi</i>	Isla de los Alacranes	
	Goodeidae	<i>Neophorus diazi</i>	Lago de Pátzcuaro	Michoacán
	Goodeidae	<i>Goodea atripinnis</i>		
	Goodeidae	<i>Allophorus robustus</i>		
	Goodeidae	<i>Lepomis megalotis</i>	Laguna de Salinillas	Nuevo León
	Centrarchidae	<i>Lepomis megalotis</i>		
	Lepisosteidae	<i>Atractosteus tropicus</i>	Laguna El Rosario	Tabasco
	Cichlidae	<i>Cichlasoma pasionis</i>	Río Camellones Chontales	
	Ictaluridae	<i>I. meridionalis</i>	Río San Pedro, Balancán	
Lepisosteidae	<i>A. tropicus</i>	Río Jonuta		
Ictaluridae	<i>I. meridionalis</i>			
Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	Presa Vicente Guerrero	Tamaulipas	
Synbranchidae	<i>Ophisternon aenigmaticum</i>	Lago de Catemaco	Veracruz	
Cichlidae	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Estuario Celestún	Yucatán	
Cichlidae	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Cantera inundada Mitza		

Apéndice 3 continuación ...

Espece de helminto	Familia de Pez	Espece de Pez	Localidad	Estado	
<i>Serpinema trispinosum</i>	Cichlidae	<i>Thorichthys affinis</i>	Puente La Calzada	Chiapas	
		<i>Petenia splendida</i>	Laguna El Espino	Tabasco	
		<i>Cichlasoma</i> sp.			
		<i>Cichlasoma meeki</i>	Pantanos de Centla		
		<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Laguna Chiribital		
		<i>Petenia splendida</i>			
		<i>Cichlasoma</i> sp.			
		<i>Cichlasoma meeki</i>			
		Pimelodidae Eleotridae	<i>Rhamdia guatemalensis</i> <i>Gobiomorus dormitor</i> <i>Dormitator maculatus</i>	Tlacotalpan	Veracruz
		Cichlidae	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Aguada Xpoc	Yucatán
<i>Spiroxys</i> sp.	Cichlidae	<i>Cichlasoma pearsei</i> <i>C. urophthalmus</i> <i>Cichlasoma synspillum</i> <i>Cichlasoma managuense</i> <i>C. urophthalmus</i> <i>C. synspillum</i> <i>C. urophthalmus</i>	Laguna El Vapor  Lago Silvituc  Laguna Santa Gertrudis	Campeche	
	Goodeidae	<i>Goodea atripinnis</i> <i>Xenotoca variata</i>	Presas La Biznaga Presas Ignacio Allende	Guanajuato	
	Poeciliidae	<i>Poecilia butleri</i>	Río Ayuquila (Palo Loco) Río Ayuquila (Palo Blanco)	Jalisco	
	Cyprinidae Goodeidae	<i>Notropis sallei</i> <i>Girardinichthys multiradiatus</i> <i>G. atripinnis</i>	Presas Ignacio Ramirez  Presas Trinidad Fabela	México	
	Cichlidae Goodeidae	<i>Oreochromis niloticus</i> <i>Allophorus robustus</i> <i>G. atripinnis</i> <i>Neophorus diazi</i>	Lago de Pátzcuaro	Michoacán	
	Cyprinidae Centrarchidae Aterinidae	<i>Algansea lacustris</i> <i>Micropterus salmoides</i> <i>Chiostoma attenuatum</i> <i>Chiostoma estor</i> <i>Cyprinus carpio</i>			
	Cyprinidae Goodeidae Aterinidae Goodeidae	<i>A. robustus</i> <i>Chiostoma jordani</i> <i>X. variata</i> <i>G. atripinnis</i> <i>A. robustus</i>	Lago de Cuitzeo  Lago de Zacapu		
	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	Puente Las Yeguas Río Los Otates		
	Cichlidae	<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Río Yauhtepec Laguna Tequesquitengo	Morelos	
	Characidae Poeciliidae	<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> <i>A. fasciatus</i> <i>Poecilia mexicana</i>	Río Pesqueria	Nuevo León	
	Aterinidae	<i>Poblana alchichica</i>	Laguna de Alchichica	Puebla	
	Characidae	<i>A. fasciatus</i>	Cenote Dos Bocas Cenote escondido Cenote Box Toro	Quintana Roo	
	Poeciliidae Characidae Cichlidae	<i>Poecilia</i> sp. <i>A. fasciatus</i> <i>C. urophthalmus</i>	Laguna Noh - Bek		



Apéndice 3 continuación ....

Espece de helminto	Familia de Pez	Espece de Pez	Localidad	Estado
<i>Spiroxys</i> sp.	Gerreidae Characidae Cichlidae	<i>Diapterus mexicanus</i> <i>A. fasciatus</i> <i>C. urophthalmus</i> <i>C. synspilum</i> <i>Cichlasoma managuense</i> <i>Cichlasoma passionis</i> <i>Cichlasoma meeki</i>	Río San Pedro, Balancán Laguna Santa Anita Río Jonuta Laguna Chiribital	Tabasco
	Ictaluridae Eleotridae	<i>Ictalurus punctatus</i> <i>Dormitator maculatus</i>	Río Pantepec Laguna de Alvarado	Veracruz
	Characidae Pimelodidae Poeciliidae Cichlidae	<i>Astyanax fasciatus</i> <i>Rhamdia guatemalensis</i> <i>Poecilia velifera</i> <i>Cichlasoma urophthalmus</i> <i>Cichlasoma meeki</i> <i>C. urophthalmus</i>	Cenote Dzonot Cervera Cenote Chen - há  Cenote Noc - Choncunchey Cantera inundada Mitza Río Lagartos Cenote Dzaptún	Yucatán
	Characidae	<i>A. fasciatus</i>		
<i>Rhabdochona lichtenfeldsi</i>	Goodeidae	<i>Goodea atripinnis</i>	Los Galvanes Comonfort	Guanajuato
	Poeciliidae Goodeidae	<i>Poeciliopsis infans</i> <i>Allophorus robustus</i> <i>G. atripinnis</i>	Río Manzanares Lago de Zacapu	
	Cyprinidae Goodeidae	<i>Hybopsis calientis</i> <i>Xenotoca variata</i> <i>A. robustus</i> <i>G. atripinnis</i> <i>Neophorus diazi</i> <i>Micropterus salmoides</i>	Lago de Pátzcuaro	Michoacán
	Centrarchidae Goodeidae	<i>G. atripinnis</i> <i>A. robustus</i> <i>G. atripinnis</i>	Lago de Cuitzeo Presa San Juanico	
			Arroyo Presa del Carmen Arroyo Presa de los Pirules Río Estorax	Querétaro

\* Información obtenida a partir de la base de datos del proyecto Q028, financiado por la CONABIO a la CNHE.