

4



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE  
MEXICO

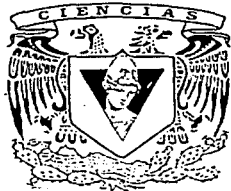
**FACULTAD DE CIENCIAS**

**INVENTARIO DE HELMINTOS PARÁSITOS DE PECES  
DE LA CUENCA DEL RÍO PÁNUCO Y PARTE DEL  
LERMA - SANTIAGO**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :  
**B I Ó L O G A**  
P R E S E N T A :  
**ERIKA AGUILAR CASTELLANOS**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**DR. GUILLERMO SALGADO**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

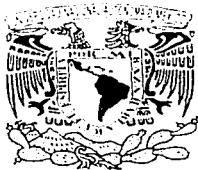


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

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

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

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



GOBIERNO NACIONAL  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
MEXICO

**M. EN C. ELENA DE OTEYZA DE OTEYZA**  
Jefa de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

*Inventario de helmintos parásitos de peces de la cuenca del río  
Pánuco y parte del Lerma-Santiago.*

realizado por **ERIKA AGUILAR CASTELLANOS**

con número de cuenta 9121425-2 , quién cubrió los créditos de la carrera de **BIOLOGIA**

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis  
Propietario

Dr. GUILLERMO SALGADO MALDONADO

Propietario M en C. Eduardo Soto Galera

Propietario M en C. Isabel Cristina Cañeda Guzmán

Suplente Biol. Rogelio Aguilar Aguilar

Suplente Biol. Elizabeth Mayén Peña

FACULTAD DE CIENCIAS  
U. N. A. M.

Consejo Departamental de



Dra. Patricia Ramos Morales

DEPARTAMENTO  
DE BIOLOGIA

## **AGRADECIMIENTO**

AL Programa de Becas para Tesis de Licenciatura en Proyectos de Investigación, PROBETEL. Duración Noviembre-Abril, 2001 y Noviembre-Abril, 2002.

Y Al Proyecto No. 27668 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT, México, así mismo al Proyecto No. H007 de la Comisión Nacional para el Estudio y Uso de la Biodiversidad CONABIO, México.

A

*Mi Papá y Mamá*

**GRACIAS**

*MEMO* por ser uno de mis mejores Maestros y haber confiado, apoyado y dedicado una parte de tu vida y tiempo en mí.

*AL COMITÉ SINODAL* por las acertadas correcciones a esta Tesis

## **GRACIAS**

A mi gran Familia:

*MAMÁ y PAPÁ* por haberme dejado ser siempre, por que con su ejemplo, pude llegar y cumplir esta meta trazada, y sobre todo gracias por el INMESO AMOR QUE ME BRINDAN A DIARIO.

A MIS HERMANAS Y HERMANO *Marlem, Araceli, Lizbeth, Jessica y Rogelio* por siempre compartir un hogar tierno y cariñoso.

A mis TIAS *Olga y Juanita* por tener siempre su apoyo, haciendonos sentir que nunca estaremos solos.

A MI NUEVA FAMILIA *Graciela, Armando, Karina y Esperanza* por abrirme sus brazos y hacer posible un sueño.

## GRACIAS

A ANA por el tiempo, apoyo y dedicación hacia mis proyectos y por compartir tantas cosas durante muchos años ya, a través ya lo dijo ella de una franca amistad.

A todos mis AMIGOS de la carrera *Gabriela, Haydeé, Gissela, Chio, Vitis, Sergio, Bal, Oscar y Cristy*, por compartir aulas, sentimientos, exámenes, lugares, en fin todo.

A mis VIEJOS AMIGOS de la banda ceceachera a *Pera, Paty, Ana Luz, Armandara y Alecito* por que juntos crecimos y juntos nos forjamos como personas.

A la nueva Banda *Memo, Lety, Edgar y Robert* que siempre me apoyaron y compartieron conmigo momentos super chidos.



## **GRACIAS**

Especialmente a *ARMANDO*, por tu gran apoyo en todos los momento dificiles y felices, por tu tiempo, por el inmenso amor que me trasmites, por el respeto a mi ser mujer, por toda tu comprension, por tu cariño a mi trabajo, y principalemnte **POR QUERER SER MI**  
**COMPAÑERO DE VIDA.**

## INDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	OBJETIVO .....	4
III.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	5
IV.	MATERIAL Y MÉTODO .....	7
	Figura 1 .....	9
V.	RESULTADOS .....	14
VI.	DISCUSIÓN .....	39
VII.	CONCLUSIONES .....	46
VIII.	LITERATURA CITADA .....	47

## INTRODUCCIÓN

Con base en su vegetación y su fauna de vertebrados, particularmente mamíferos, México es reconocido en el ámbito mundial como un país mega diverso (Caballero, 1990; Dirzo, 1990). Esto se debe por un lado, a que se encuentra en la conjunción de dos provincias biogeográficas, la Neártica y la Neotropical, y por otro a la notable variedad fisiográfica que establece un gradiente altitudinal considerable lo que da por resultado un amplio mosaico climático (Rzedowski, 1978; Caballero, 1990; Ezcurra y Montaña, 1990).

Miller (1986), al referirse al elevado número de endemismos de la fauna íctica mexicana la relacionó además con el gran aislamiento geográfico de sus cuencas. Reagan (en Echelle y Echelle, 1984) propuso que por la gran abundancia de endemismos, el Altiplano Mexicano es considerado como una de las tres subregiones biogeográficas de Norteamérica

Refiriéndose a peces dulceacuícolas, en México se puede reconocer dos grandes centros de endemismo, el Río Lerma-Santiago con un 58% de especies endémicas y el Río Pánuco con un 30% de endemismos (Miller, 1986).

La gran riqueza y diversidad de la fauna de peces dulceacuícolas de México, incluye alrededor de 506 especies, en 47 familias (6% del total mundial) de las cuales 163 son endémicas (Miller, 1986; Espinosa *et al.*, 1993). Esto es casi el 60% de los peces que habitan en Norteamérica. Los peces restringidos a agua dulce en México están representados por 8 familias con 37 géneros y 132 especies, siendo los más característicos de México los Cyprinidae, Catostomidae e Ictaluridae (Miller, 1986).

Los datos de comunidades de helmintos en peces de agua dulce se han obtenido de regiones Neárticas del norte templado; pocos estudios han examinado la composición de la diversidad de comunidades de helmintos parásitos de peces tropicales (Salgado-Maldonado y Kennedy, 1997).

Tener un registro de esta diversidad biológica mediante inventarios que reconozcan exhaustivamente todas las especies que integran una comunidad permite identificar especies útiles o perjudiciales, registrar su distribución geográfica, establecer patrones de diversidad y de endemismos. Este contenido es básico para estudiar aspectos de ecología, evolución, zoogeografía, etc., de las comunidades de helmintos.

Los inventarios de helmintos de peces dulceacuícolas realizados en México muestran un buen conocimiento de los cíclidos y otros peces de la Península de Yucatán (Salgado-Maldonado *et al.*, 1997; Vidal-Martínez *et al.*, 2001) particularmente de los peces de cenotes (Scholz *et al.*, 1995a, b, d; 1996b, c; 1997a, b) y del Río Hondo (Scholz y Vargas-Vásquez, 1998). Así también, se cuenta con inventarios de helmintos parásitos de peces de la cuenca del Río Balsas en donde se enlistan 25 especies de helmintos parásitos en 13 especies de peces (Salgado-Maldonado *et al.*, 2000a) y de la cuenca del Río Lerma-Santiago donde se reconocieron 43 especies de helmintos parásitos en 33 especies de peces de agua dulce (Salgado-Maldonado *et al.*, 2000b).

Se cuenta además con registros aislados en peces dulceacuícolas en Nuevo León (Jiménez y Caballero y Caballero, 1974), Coahuila (Jiménez *et al.*, 1981); en el Papaloapan (Salgado-Maldonado, 1978; Pérez-Ponce de León *et al.*, 1992; Jiménez-García, 1993) y en la Península de Yucatán (Salgado-Maldonado y

Kennedy, 1997; Mendoza-Franco *et al.*, 1999) en Tabasco (Osorio-Sarabia *et al.*, 1987; Pineda-López, 1985; Pineda-López *et al.*, 1985b; Pineda-López y Andrade-Salas, 1989). Además existen trabajos generales con amplios datos de grupos particulares de nemátodos que parasitan peces de agua dulce del Neotrópico (Moravec, 1998) y por otro lado las metacercarias de tremátodos Heterófidios que parasitan peces de agua dulce de México (Scholz y Aguirre-Macedo, 2000; Scholz *et al.*, 2001).

Durante 1997-1998, el desarrollo de un proyecto de investigación sobre los parásitos de peces del Río Pánuco permitió realizar un plan de colectas amplio propiciando la generación de conocimiento científico sobre estos parásitos. El trabajo que se desarrolla a continuación presenta el inventario de helmintos de peces del Río Pánuco y parte del Lerma-Santiago, derivados de los muestreos hechos durante este proyecto.

## **OBJETIVO**

Establecer un inventario de los helmintos parásitos de peces del Río Pánuco y parte del Río Lerma-Santiago.

## DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El Río Pánuco ocupa el 4° lugar en superficie y el 5° lugar en volumen de escurrientes en México. Su cuenca cuenta con una superficie de captación de 66,300 Km<sup>2</sup> en tres áreas: Altiplano, Región montañosa y Superficie costera, abarcando desde la región Centro-oriental de la República Mexicana hasta el Golfo de México. El Río Pánuco (Fig. 1) fluye a través de los estados de San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Veracruz y Tamaulipas, su cuenca está limitada con las provincias de San Juan, Lerma-Santiago, Balsas y Papaloapan. Nace con el nombre de Moctezuma en la región oriental de la Meseta de Anáhuac y desemboca en el Golfo de México, en el puerto de Tampico. Recibe las aguas del Río Tamuin y del Tamesí. La mayor parte de las afluentes se encuentran en una región de clima templado con lluvias en verano y en su trayectoria cruza varios lagos de agua dulce. La cuenca de este río presenta una destacada riqueza petrolera y en su ribera se practica la agricultura y la ganadería.

En el Río Pánuco se encuentran alrededor de 50 especies de peces 30% de las cuales son endémicas de esta cuenca.

Están agrupadas en 13 familias, Lepisosteidae, Characidae, Cyprinidae, Catostomidae, Ictaluridae, Cyprinodontidae, Goodeidae, Poeciliidae, Sciaenidae, Cichlidae, Mugilidae, Eleotridae y Gobiidae (Miller, 1986), las familias más importantes por el número de sus especies y por el número de endemismo son Poeciliidae y Cichlidae.

Por su parte el Río Lerma-Santiago (Fig. 1) presenta un curso fluvial localizado en el centro de México hacia la vertiente del océano Pacífico. Nace al

norte de la sierra de Tenango y al sudeste de la ciudad de Toluca de Lerdo, en el estado de México. Se denomina Lerma desde su nacimiento hasta el lago de Chapala, donde desemboca y a partir del cual se origina el curso del río Grande de Santiago que desemboca en el Océano Pacífico. Tiene una longitud total de 1,230 Km, su cuenca hidrográfica se extiende por 123,000 Km<sup>2</sup> y su escurrimiento medio anual es de 8,44 millones de m<sup>3</sup>.

La fauna íctica el Río Lerma-Santiago presenta 57 especies de peces con un porcentaje (58%) elevado de endemismos, distribuidas en 11 familias, Petromizontidae, Cyprinidae, Catostomidae, Ictaluridae, Gobiiosidae, Goodeidae, Poeciliidae, Atherinidae, Cichlidae, Mugilidae y Eleotridae, siendo características por el número de especies y el número de endemismos las familias Goodeidae y Atherinidae (Miller, 1986).



## MATERIAL Y MÉTODO

Durante los años de 1997 (mayo, octubre y noviembre) y 1998 (marzo, agosto y septiembre) se realizaron colectas de peces para examinar sus parásitos en 39 cuerpos de agua (Tabla 1) de la cuenca del Río Pánuco y también en localidades vecinas a esta pero pertenecientes a la del Lerma-Santiago (Fig. 1).

**Tabla 1.** Sitios de colecta, cuencas del Río Pánuco y Lerma-Santiago.

Estado	Localidad (Abreviatura)	Georeferenciación.
<b>Cuenca del Río Pánuco</b>		
<b>QUERETARO</b>		
	Río Ayutla (Ay)	21°23'246" N, 99°33'279" W
	Chubeje (Ch)	
	Río El Carrizal (Cr)	21°29'288" N, 99°41'943" W
	Río Estorax (Ex)	21°02'285" N, 99°46'576" W
	Río Jalpan (Ja)	21°19'978" N, 99°31'659" W
	Río Oasis (Oa)	21°00'027" N, 99°42'439" W
	Arroyo Presa del Carmen (PC)	20°48'210" N, 100°18'752" W
	Arroyo Presa de los Pirules (PP)	20°48'717" N, 100°14'061" W
	Río Santa María (SM)	21°23'842" N, 99°34'713" W
	Río las Zuñigas (Zu)	20°16' N, 100° 09'59" W
<b>HIDALGO</b>		
	Río Amajac (Aj)	20°19'08" N, 98°44'17" W
	Arroyo Tenango (AT)	20°43'28" N, 98°38'34" W
	Arroyo cerca del Río Tecoloco (Ae)	21°11'16" N, 98°35'47" W
	Afluente del Río Atlapexco (Ar)	20°54'27" N, 98°26'38" W
	Río Calabozo (Cb)	20°55'16" N, 98°17'27" W
	Río Candelaría (Cd)	21°04'59" N, 98°24'07" W
	Afluente del Río Canali (Cl)	20°53'36" N, 98°36'34" W
	Río Atlapexco (Ra)	21°00'53" N, 98°20'24" W
	Río San Pedro (SP)	21°10'17" N, 98°35'47" W
	Río Tecoloco (Te)	21°11'42" N, 98°17'18" W
	Río Talol (TI)	21°10'00" N, 98°36'56" W
	Tributario del Río Acamaluco (Tr)	21°09'45" N, 98°33'28" W
	Río Venados (Ve)	20°30'52" N, 98°42'55" W
<b>SAN LUIS POTOSÍ</b>		
	Balneario Las Cascadas (BC)	21°56'3.87" N, 99°23'783" W
	Canoas (Ca)	21°56'40" N, 99°30'38" W
	1a Cascada Canoas (CC)	21°54'52" N, 99°30'33" W

<b>Estado</b>	<b>Localidad (Abreviatura)</b>	<b>Georeferenciación.</b>
	Carpintero (Cp)	21°53'57" N, 99°15'02" W
	Fracción Sánchez (Fr)	21°53'57" N, 99°15'02" W
	La Planta (Pl)	21°56'28" N, 99°58'45" W
	Puente La Plazuela (Pz)	21°47'28" N, 99°55'31" W
	Rodeo (Ro)	no referenciado
	Rascón (Rs)	22°00'043" N, 99°15'915" W
	Pirihuan	no referenciado
<b>Cuenca del Río Lerma-Santiago</b>		
<b>JALISCO</b>		
	Río Grande (Gr)	21°28'992" N, 101°47'962" W
<b>AGUASCALIENTES</b>		
	Río Calvillo (Cv)	21°47'28" N, 102°48'247" W
<b>GUANAJUATO</b>		
	Comonfort (Cf)	20°43'42" N, 100°45'55" W
	Los Galvanes (Ga)	21°03'757" N, 100°48'457" W
	Río Manzanares (Ma)	21°21'323" N, 100°22'561" W
	El Realito	no referenciado

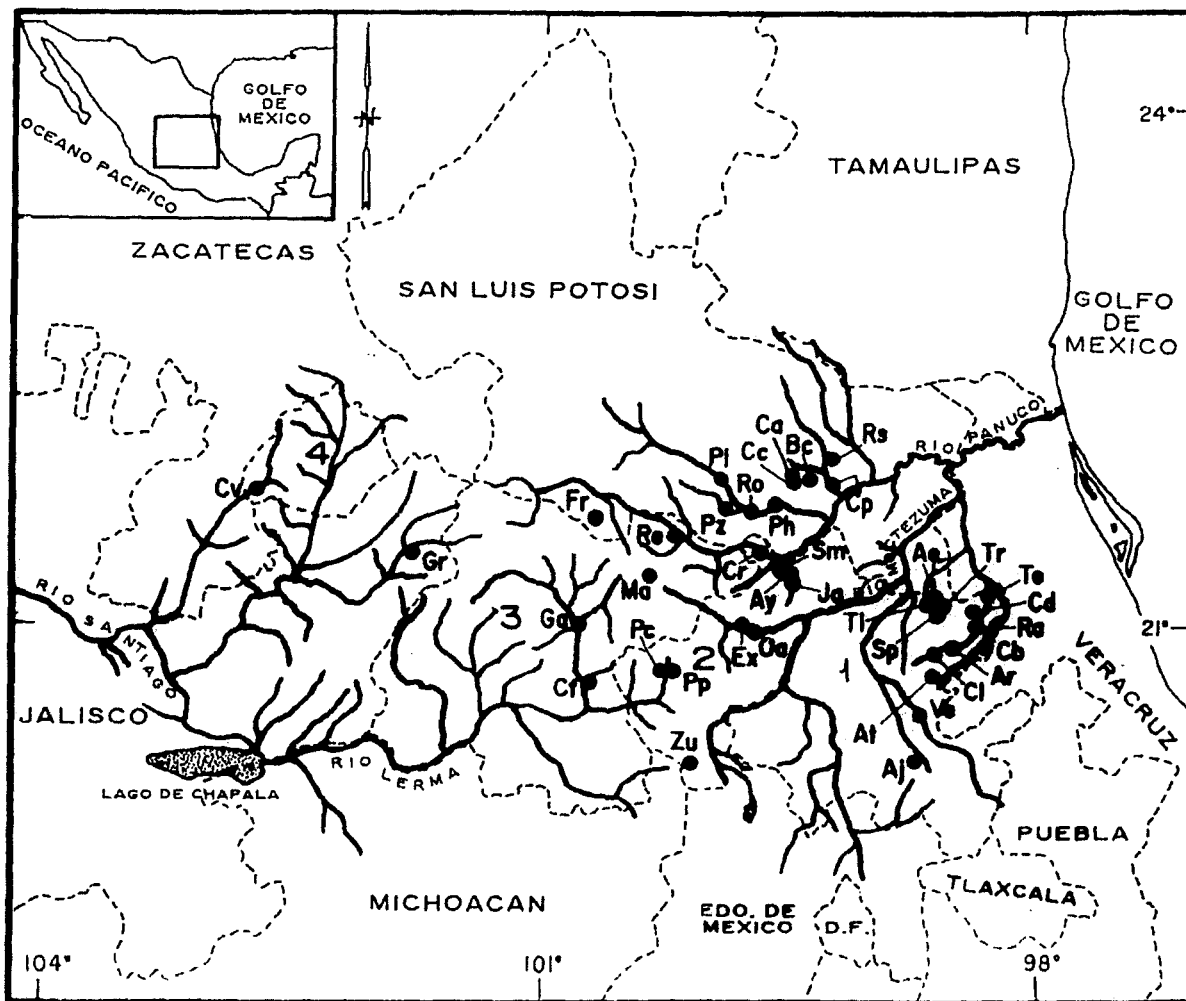


Fig. 1. Mapa de la Cuenca del Río Pánuco y parte del Río Lerma-Santiago, mostrando las 39 localidades muestreadas; las abreviaturas de las localidades se refieren en la Tabla 1, páginas 7 y 8; los números más grandes indican los siguientes estados: Hidalgo 1, Querétaro 2, Guanajuato 3 y Aguascalientes 4.

Se capturaron un total de 1319 peces de 25 especies, con chinchorros, atarrayas y equipo de electro pesca. Los peces se mantuvieron vivos hasta su examen helmintológico que se realizó dentro de las 24 horas posteriores a su captura.

De cada hospedero se tomaron la altura, longitud total, longitud patrón en milímetros y el peso en gramos, el sexo fue determinado por inspección directa de las gónadas.

El examen helmintológico incluyó la revisión externa de la superficie corporal, cabeza, ojos, escamas así como las aletas caudal, anal, pectoral, dorsales y pélvicas, la boca, ano y nostrilos.

Los arcos branquiales se examinaron colocándolos en cajas de Petri con solución fisiológica y se revisaron cada barbilla branquial bajo el microscopio estereoscópico con la ayuda de agujas de disección.

El examen interno incluyó la disección del pez, removiendo el aparato digestivo, estómago, intestino y recto, se extendió completamente y se desgarró con la ayuda de agujas de disección y tijeras de punta fina.

El corazón, bazo, hígado y riñón se fragmentaron convenientemente y cada parte fue comprimida entre dos vidrios para facilitar la observación de los helmintos bajo el microscopio; se revisó también la musculatura, grasa, mesenterios y cavidad visceral. Los helmintos encontrados fueron contados *in situ* y separados del tejido donde se hallaban utilizando pinceles finos y con ayuda de pinzas de punta muy delgada, colocándose en cajas de Petri con solución fisiológica.

Se realizaron preparaciones temporales con solución salina para observar a los gusanos en vivo con la ayuda del microscopio óptico, realizando algunas anotaciones como longitud, anchura aproximada, forma y disposición de la vesícula excretora y coloración, datos útiles para su determinación taxonómica, posteriormente se realizó la fijación de todos los helmintos.

Para la fijación de los parásitos se utilizaron diferentes técnicas dependiendo el grupo taxonómico al que pertenecían.

**Tremátodos:** Se fijaron directamente con formol al 10% caliente. Algunos ejemplares por aplanamiento ligero, para lo cual los helmintos se colocaron entre porta y cubreobjetos con suficiente solución salina, enseguida por un costado del cubreobjetos se eliminó el exceso de solución salina con papel absorbente y por el otro lado se agregó líquido de Bouin, hasta sustituir completamente la solución fisiológica, las preparaciones se mantuvieron con suficiente líquido de Bouin durante 24 hrs. en recipientes herméticos evitando la evaporación del fijador.

**Céstodos:** Se fijaron agregando 100 ml de formol al 4% muy caliente en un vaso de pp. de 100 ml donde se colocaron previamente los gusanos con el mínimo de solución salina.

**Nemátodos:** Primero se colocaron en solución salina al 0.7%, para retirar restos de tejido del hospedero que se hubiesen desgarrado al extraer el parásito, se dejaron los gusanos en la caja de Petri con poca solución salina y se agregó formol salino al 4% muy caliente (la proporción de formol salino y de solución salina en la caja de Petri fue de 3 a 1). Este procedimiento permitió que el nemátodo se fijara totalmente estirado.

Acantocéfalos: Fue importante que estos parásitos tuvieran la probóscis completamente evaginada, para lograr esto, se colocaron en frascos con agua destilada y se mantuvieron en refrigeración por lo menos 12 hrs., transcurrido este tiempo se observaron al microscopio para asegurarse que evaginaran la probóscis y se fijaron por el mismo método de aplanamiento ligero utilizado para tremátodos con Bouin o AFA como fijador.

Finalmente todos los helmintos ya fijados se colectaron en viales con alcohol al 70% y se etiquetaron debidamente, permaneciendo así hasta su proceso de tinción y la elaboración de preparaciones permanentes.

Para su estudio taxonómico, los tremátodos, céstodos y acantocéfalos fueron teñidos usando las técnicas paracarmín de Meyer, tricrómica de Gomori y hematoxilina de Delafield para elaborar preparaciones permanentes montándolas en bálsamo de Canadá (Salgado-Maldonado, 1979 y Lamothe-Argumedo, 1997).

Para el estudio morfológico y determinación taxonómica de los nemátodos se aclararon con lactofenol y glicerina, medio en el cual se realizaron preparaciones temporales.

## **ANÁLISIS DE DATOS**

Para describir las infecciones en los hospederos, se utilizaron los parámetros definidos por Margolis *et al.* 1982

**Prevalencia:** Porcentaje de individuos de una especie de hospedero infectados con una especie particular de parásito en la muestra de hospederos examinados.

**Abundancia:** Número promedio de gusanos de una especie particular de parásito en la muestra de hospederos examinados.

**Intensidad promedio:** Número promedio de gusanos de una especie particular de parásitos en la muestra de hospederos parasitados

***Especies comunes y raras.***

Se consideró especies **comunes** a aquellas especies de helmintos con prevalencias iguales o mayores al 10% y abundancias mayores o iguales a un gusano en promedio por hospedero examinado, el caso contrario permitió identificar a las especies **raras**.

***Especies autogénicas y alogénicas.***

Las especies **alogénicas** son aquellas que emplean peces u otros vertebrados acuáticos como hospederos intermediarios y maduran sexualmente en aves y mamíferos (hospederos definitivos). Por su parte las **autogénicas** llevan a cabo todo su ciclo de vida dentro de sistemas acuáticos (Esch *et al.* 1988).

## RESULTADOS

Se hicieron muestreos en 39 localidades de la cuenca de Río Pánuco y parte de la cuenca del Río Lerma-Santiago (Fig. 1) en dos temporadas (seca y lluvia) en los meses de mayo, octubre y noviembre, de 1997 y marzo, agosto y septiembre, de 1998. En total se examinaron 1319 peces de 25 especies pertenecientes a 8 familias (Tabla 2).

De las especies de peces estudiadas tres fueron endémicas para la cuenca del Pánuco, 19 son nativas de la República Mexicana y 3 introducidas (Tabla 2). Los hospederos más ampliamente distribuidos en la cuenca fueron *Poecilia mexicana* que se encontró en 19 de las 39 localidades muestreadas (48.7%), *Astyanax mexicanus* se encontró en 16 localidades (41%), además de *Cichlasoma labridens* que se reportó en 11 localidades (28.4%) (Tabla 2).

En 14 localidades se recolectó una sola especie de pez, en 16 se recolectaron más de 3 y hasta 9 especies de peces y en 9, 2 especies de hospederos. Río San Pedro y Río Atlapexco, ambos en Hidalgo fueron los que aportaron mayor número de especies de peces, 7 y 9 respectivamente, Río Atlapexco presentó además una mayor riqueza de helmintos, registrando 13 de las 28 especies de parásitos encontrados en toda la cuenca (Tabla 3).

El 88% de estos peces resultó parasitado por lo menos con una especie de helminto (Tablas 4 y 5).

*Poecilia mexicana* y *Astyanax mexicanus* fueron los hospederos más parasitados albergando cada uno a 15 de las 37 especies de helmintos, seguida de dos de los tres cichlidos encontrados en la cuenca *Cichlasoma labridens* y



*Cichlasoma cyanugutatum* con 14 y 12 especies de helmintos respectivamente (Tabla 4 y 5).

En total se reconocieron 37 especies de helmintos, 13 tremátodos (32%), 15 nemátodos (40%), 4 monogéneos (10%), 4 céstodos (10%) y 1 acantocéfalo (3%) (Tabla 4).

Todos los monogéneos fueron adultos. Siete tremátodos fueron larvas (metacercarias de Heterophyidae, Diplostomidae gen. sp., *Posthodiplostomum minimum*, *Uvulifer* sp., *Clinostomum complanatum*, *Centrocestus formosanus*, *Apharyngostrigea* sp.) solo se encontraron dos formas adultas (*Saccocoelioides sogandaresi* y *Crassicutis cichlasomae*).

Se encontraron 4 larvas de nemátodos *Eustrongylides* sp., *Contraecum* sp., *Spiroxys* sp. y Acuariidae gen. sp., se registraron 6 en forma adulta *Capillaria cyprinodonticola*, *Rhabdochona canadensis*, *Rhabdochona kidderi*, *Rhabdochona lichtenfeldsi*, *Rhabdochona mexicana*, *Rhabdochona xiphophori*. El único acantocéfalo encontrado fue el adulto de *Neoechinorhynchus golvani* (Tabla 5).

Casi todas las especies de helmintos encontrados en la cuenca del Pánuco se han registrado en otros cuerpos de agua de México, es decir no encontramos más que una sola especie que solo se ha reportado aquí, *Rhabdochona xiphophori*.

La especie de helminto más ampliamente distribuida fue *Posthodiplostomum minimum*, que se recolectó en 17 (43%) de las 39 localidades, y en 12 de las 25 especies de hospederos examinados (48%), seguida de *Bothriocephalus acheilognathi* que se presentó en 8 de las 39 localidades (20%) y en 9 de las 25 especies examinadas (36%).

**Tabla 2.** Especies de peces hospederos examinados, número de localidades en que se les recolectó y total de peces examinados

Especies de hospederos	Origen	Nombre Común*	No. de Loc.	No. de Peces	Min-Max de Peces en Loc.
<b>Cyprinidae</b>					
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	I	Carpa común	1	9	9
<i>Dionda ipri</i> (Alvarez and Navarro, 1953)	E	Carpa veracruzana	5	82	1-45
<i>Notropis</i> sp.	N		2	19	2-12
<i>Notropis</i> (Alvarez, 1958)	N		1	7	7
<i>Yuriria alta</i> (Jordan, 1880)	N	Sardina blanca, Sardina escamosa.	1	1	1
<b>Characidae</b>					
<i>Astyanax mexicanus</i> (De Filippi, 1853)	N	Sardina Mexicana	16	229	1-51
<b>Ictaluridae</b>					
<i>Ictalurus mexicanus</i> (Meek, 1904)	E	Bagre del río Verde	1	1	1
<b>Salmonidae</b>					
<i>Salmo gardinerii</i> (Richardson, 1836)	I		1	5	5
<b>Goodeidae</b>					
<i>Goodea atripinnis</i> Jordan, 1880	N	Tiro	5	158	4-40
<i>Xenotoca variata</i> (Bean, 1887)	N	Pintada	1	9	9
<b>Poeciliidae</b>					
<i>Gambusia vittata</i> Hubbs, 1926	N	Guayacon de Victoria	1	47	7-40
<i>Heterandria bimaculata</i> (Heckel, 1848)	N	Guatopote manchado	2	34	3-31
<i>Poecilia</i> sp.			2	12	3-9
<i>Poecilia mexicana</i> Steindachner, 1863	N	Topote del Atlantico	19	269	1-38
<i>Poecilia sphenops</i> Valenciennes y Cuvier y Valenciennes, 1846	N	Topote Mexicano	3	28	2-21
<i>Poeciliopsis</i> sp.			4	21	1-15
<i>Poeciliopsis gracilis</i> (Heckel, 1848)	N	Guatopote jarocho	8	120	2-55
<i>Poeciliopsis infans</i> (Woolman, 1894)	N	Guatopote del Lerma	1	39	39
<i>Xiphophorus</i> sp.	N		3	38	1-33

**Tabla 2. Continúa...**

<b>Especies de hospederos</b>	<b>Origen</b>	<b>Nombre Común*</b>	<b>No. de Loc.</b>	<b>No. de Peces</b>	<b>Min-Max de Peces en Loc.</b>
<i>Xiphophorus montezumae</i> Jordan y Snyder, 1899	N	Espada de Montezuma	1	5	5
<b>Centrarchidae</b>					
<i>Lepomis machrochirus</i> ( Rafinesque, 1819)	N	Mojarra de agallas azules	1	1	1
<i>Micropterus salmoides</i> ( Lacepède, 1802)	N	Lobina negra	1	2	2
<b>Cichlidae</b>					
<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> (Baird y Girard, 1854)	N	Mojarra del norte	5	42	2--12
<i>Cichlasoma labridens</i> ( Pellegrin, 1903)	E	Mojarra huasteca	11	117	1--16
<i>Cichlasoma nigrofasciatus</i> ( Günther, 1867)	I		1	24	24
			total	1319	

N= nativas; E= extintas; I= introducidas;

\*Mercado-Silva, 1999.

**Tabla 3.** Número de especies de peces en cada localidad y número de especies de helmintos parásitos en cada localidad.

Localidades	No. de Helm.	No. de Peces	Especies de peces recolectados en la localidad
<b>QUERETARO</b>			
Río Ayutla (Ay)	1	1	<i>Poecilia sphenops</i>
Chubeje (Ch)	0	1	<i>Salmo gardinerii</i>
Río El Carrizal (Cr)	1	1	<i>Astyanax mexicanus</i>
Río Estorax (Ex)	7	3	<i>A. mexicanus</i> , <i>G. atripinnis</i> , <i>Poecilia</i> sp.
Río Jalpan (Ja)	1	1	<i>Poecilia mexicana</i> .
Río Oasis (Oa)	3	1	<i>Astyanax mexicanus</i> .
Arroyo Presa del Carmen (PC)	1	1	<i>Goodea atripinnis</i>
Arroyo Presa de los Pirules (PP)	1	1	<i>Goodea atripinnis</i> .
Río Santa María (SM)			
Río las Zuñigas (Zu)	3	1	<i>Notropis</i>
<b>JALISCO</b>			
Río Grande (Gr)		1	<i>Micropterus salmoides</i>
<b>HIDALGO</b>			
Río Amajac (Aj)	3	4	<i>Dionda ipni</i> , <i>Poecilia mexicana</i> , <i>Poeciliopsis</i> sp.
Arroyo Tenango (AT)	8	4	<i>Dionda ipni</i> , <i>Poecilia mexicana</i> , <i>Xiphophorus</i> sp.
Arroyo cerca del río Tecoloco (Ae)	1	2	<i>Astyanax mexicanus</i>
Afluente del Río Atlapexco (Ar)	2	3	<i>Cichlasoma labridens</i> , <i>P. mexicana</i> ,
Río Calabozo (Cb)	4	2	<i>Astyanax mexicanus</i> , <i>P. mexicana</i> .
Río Candelaria (Cd)	9	4	<i>A. mexicanus</i> , <i>C. cyanoguttatum</i> <i>P. mexicana</i> , <i>Poeciliopsis gracilis</i>
Afluente del Río Canali (Cl)			
Río Atlapexco (Ra)	13	9	<i>Astyanax mexicanus</i> , <i>C. cyanoguttatum</i> , <i>Cichlasoma labridens</i> , <i>C. nigrofasciatum</i> , <i>P. mexicana</i> , <i>Poeciliopsis gracilis</i> , <i>Poeciliopsis</i> sp., <i>Xiphophorus</i> sp.
Río San Pedro (SP)	8	7	<i>C. cyanoguttatum</i> , <i>C. labridens</i> , <i>Poecilia mexicana</i> , <i>Poeciliopsis gracilis</i>
Río Tecoloco (Te)	7	3	<i>C. cyanoguttatum</i> , <i>A. mexicanus</i> <i>Poecilia mexicana</i> , <i>Poeciliopsis gracilis</i> .
Río Talol (TI)	11	3	<i>C. cyanoguttatum</i> , <i>Cichlasoma labridens</i> , <i>Poecilia mexicana</i> .
Tributario del río Acamaluco (Tr)	2	2	<i>Astyanax mexicanus</i> , <i>Poecilia mexicana</i> .
Río Venados (Ve)	4	4	<i>A. mexicanus</i> , <i>Cichlasoma labridens</i> , <i>Poecilia mexicana</i> , <i>Gambusia vittata</i> ,
<b>AGUASCALIENTES</b>			
Río Calvillo (Cv)	1	2	<i>Lepomis macrochirus</i> , <i>Poeciliopsis</i> sp.
<b>GUANAJUATO</b>			
Comonfort (Cf)	2	1	<i>Goodea atripinnis</i> .

**Tabla 3. Continúa...**

Localidades	No. de Helm.	No. de Peces	Especies de peces recolectados en la localidad
Los Galvanes (Ga)	4	4	<i>G. atripinnis</i> , <i>X. variata</i> , <i>Yuriria alta</i> .
Río Manzanares (Ma)	2	1	<i>Poeciliopsis infans</i> .
El Realito (Re)	1	1	<i>Poecilia mexicana</i>
<b>SAN LUIS POTOSÍ</b>			
Balneario Las Cascadas (BC)	3	1	<i>Cichlasoma labridens</i> .
Canoas (Ca)	7	3	<i>Astyanax mexicanus</i> , <i>C. labridens</i> , <i>Poecilia mexicana</i> .
1a Cascada Canoas (CC)	2	1	<i>Astyanax mexicanus</i> .
Carpintero (Cp)	4	3	<i>Cichlasoma labridens</i> , <i>P. mexicana</i> , <i>Xiphophorus montezumae</i> .
Fracción Sánchez (Fr)	6	1	<i>Astyanax mexicanus</i> .
La Planta (Pl)	4	1	<i>Poecilia mexicana</i>
Puente La Plazuela (Pz)	4	2	<i>Cichlasoma labridens</i> , <i>I. mexicanus</i> .
Rodeo (Ro)	1	1	<i>Poecilia mexicana</i>
Rascón (Rs)	5	3	<i>Astyanax mexicanus</i> , <i>C. labridens</i> .
Pirihuan (Ph)		1	<i>Cichlasoma labridens</i>

**Tabla 4.** Helmintos parásitos de 25 especies de peces de la cuenca del Río Pánuco y parte del Lerma-Santiago.

ESPECIE	SITIO	HOSPEDERO	Loc	H.p	H.e	Sum	Prev	I.pro	Min	Max	Abu±Sd	S <sup>2</sup> /X
<b>MONOGENEA</b>												
Monogeneo	Branquias	<i>C. cyanoguttatum</i>	<b>Cd</b>		8	4	12.5	4	4	4	0.5±1.41	4
	Branquias	<i>C. labridens</i>	<b>Ph</b>	1	1	5						
	Branquias	<i>C. labridens</i>	<b>BC</b>	1	6	1	16.7	1	1	1	0.17±0.41	1
	Branquias	<i>G. atrippinis</i>	<b>Cf</b>	2	13	2	15.4	1	1	1	0.15±0.38	0.92
	Branquias	<i>X. variatus</i>	<b>Ga</b>	1	9	2	11.1	2	2	2	0.22±0.67	2
	Branquias	<i>H. bimaculata</i>	<b>Cl</b>	2	3	9	66.7	4.5	3	6	3±3	3
	Branquias	<i>P. mexicana</i>	<b>Ve</b>	1	14	1	7.14	1	1	1	0.07±0.28	1.08
Dactylogyridae gen. sp.	Branquias	<i>C. cyanoguttatum</i>	<b>SP</b>	1	7	1	14.3	1	1	1	0.14±0.4	1
	Branquias	<i>C. labridens</i>	<b>Ra</b>	2	11	2	18	1	1	1	0.2±0.4	0.9
	Branquias	<i>C. labridens</i>	<b>TI</b>	1	4	2	25	2	2	2	0.5±1	2
	Branquias	<i>Xiphophorus</i> sp	<b>AT</b>	2	33	3	6.06	1.5	1	2	0.09±0.3	1.6
<i>Urocleidoides</i> sp.	Branquias y aletas	<i>A. mexicanus</i>	<b>Oa</b>	15	36	89	42	5.9	1	20	2.5±4.8	9.3
	Branquias y aletas	<i>A. mexicanus</i>	<b>Oa</b>	12	12	117	100	9.8	4	25	9.8±6	3.7
	Branquias	<i>A. mexicanus</i>	<b>Ex</b>	31	51	114	61	3.7	1	17	2.2±3.1	4.2
	Branquias	<i>A. mexicanus</i>	<b>Ex</b>	2	5	10	40	5	2	8	2±3.5	6
	Branquias	<i>A. mexicanus</i>	<b>Fr</b>	11	27	31	41	2.8	1	8	1.1±2	3.3
	Branquias	<i>A. mexicanus</i>	<b>Ca</b>	1	2	1	50	1	1	1	0.5±0.7	1
	Branquias	<i>A. mexicanus</i>	<b>CC</b>	1	3	6	33	6	6	6	2±3.5	6
	Branquias	<i>A. mexicanus</i>	<b>Cr</b>	3	5	14	60	4.7	4	5	2.8±2.6	2.4
	Branquias	<i>A. mexicanus</i>	<b>Cd</b>	2	6	6	33.3	3	1	5	1±2	4
	Branquias	<i>A. mexicanus</i>	<b>Cd</b>	2	5	3	40	1.5	1	2	0.6±0.89	1.33
			<b>Cd</b>	1	1	9						

Tabla 4. Continúa...

ESPECIE	SITIO	HOSPEDERO	Loc	H.p	H.e	Sum	Prev	I.pro	Min	Max	Abu±Sd	S <sup>2</sup> /X
<i>Gyrodactylus</i> sp.	Aletas	<i>A. mexicanus</i>	Oa	1	36	2	2.78	2	2	2	0.06±0.33	2
	Aletas	<i>A. mexicanus</i>	Oa	3	12	11	25	3.67	2	6	0.92±1.88	3.86
	Aletas y branquias	<i>A. mexicanus</i>	Ex	5	51	13	9.8	2.6	1	5	0.25±0.93	3.4
	Aletas	<i>G. atripinnis</i>	PC	5	40	5	12.5	1	1	1	0.13±0.33	0.9
	Branquias	<i>N. cf. celayensis</i>	Zu	1	7	1	14.3	1	1	1	0.14±0.38	1
<b>TREMATODA</b>												
Tremátodo	Estómago, intestino, ciegos	<i>D. ipni</i>	Aj	1	14	8	7.14	8	8	8	0.57±2.14	8
	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Ae	4	36	4	11.11	1	1	1	0.11±0.3	0.9
	V.biliar	<i>A. mexicanus</i>	Tr	2	4	12	50	6	2	10	3±4.7	7.5
	V.biliar	<i>A. mexicanus</i>	Ae	2	36	3	5.5	1.5	1	2	0.08±0.36	1.6
	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Ra	1	2	4	50	4	4	4	2±2.8	4
	Superficie del cuerpo	<i>D. ipni</i>	CI	1	15	3	6.67	3	3	3	0.2±0.7	3
Metacercaria			AT	5	7	36	71.4	7.2	3	13	5.14±5.01	4.89
	Grasa, superficie del cuerpo	<i>P. mexicana</i>	SP	2	12	7	16.6	3.5	2	5	0.5±1.5	3.8
	Grasa, superficie del cuerpo	<i>P. mexicana</i>	Ve	1	14	3	7.14	1	1	1	0.07±0.28	1.08
	Grasa, superficie del cuerpo	<i>P. mexicana</i>	AT	3	18	6	16.6	2	1	3	0.3±0.8	2.1
	Corazón, aletas	<i>A. mexicanus</i>	Rs	1	9	2	11.1	2	2	2	0.22±0.67	0.4
	Musculatura	<i>C. nigrofasciatum</i>	Ra	1	24	2	4.2	2	2	2	0.1±0.4	2
	Hígado, cavidad del cuerpo,											
	Intestino, mesenterio	<i>Notropis</i> sp.	SP	5	12	126	41.7	25.2	2	66	10.5±22.7	49.1
		<i>G. vittata</i>	Ve	1	40	1	2.5	1	1	1	0.025±0.15	1
	Mesenterio, intestino	<i>G. atripinnis</i>	Ga	1	10	3	10	3	3	3	0.3±0.95	3
	Grasa	<i>P. mexicana</i>	Aj	1	8	5	12.5	5	5	5	0.65±1.76	5
	Superficie del cuerpo, aletas	<i>P. mexicana</i>	Ar	7	10	74	70	10.5	1	29	7.4±9.7	12.8
	Intestino	<i>P. mexicana</i>	PI	2	38	3	5.26	1.5	1	2	0.08±0.36	1.63

Tabla 4. Continúa...

ESPECIE	SITIO	HOSPEDERO	Loc	H.p	H.e	Sum	Prev	I.pro	Min	Max	Abut±Sd	S <sup>2</sup> /X
	Aletas, piel y branquias	<i>P. mexicana</i>	Ja	1	9	5	11.11	5	5	5	0.56±1.67	2.78
	Cavidad del cuerpo, mesenterio	<i>Poeciliopsis</i> sp.	Aj	15	15	125	100	8.33	2	38	8.33±9.34	10.4
	Aletas	<i>P. infans</i>	Ma	1	39	1	2.56	1	1	1	0.03±0.16	1
	Aletas,grasa,hígado,superficie general del cuerpo	<i>C. labridens</i>	SP	3	16	10	19	3.3	1	5	0.6±1.5	3.8
	Corazón y branquias	<i>C. labridens</i>	Cp	1	7	244	14.2	244	244	244	34.86±92.2	244
	Corazón y piel	<i>C. labridens</i>	BC	4	6	53	66.6	13.2	3	40	8.8±15.4	26.9
	Intestino,cavidad del cuerpo	<i>C. cyanoguttatum</i>	Ra	2	12	4	16.7	2	2	2	0.33±0.78	1.82
	Superficie del cuerpo, aletas,	<i>P. gracilis</i>	AT	1	10	135	10	135	135	135	13.5±42.6	135
Heterophyidae gen. sp.*	Piel	<i>A. mexicanus</i>	Rs	5	9	31	55.6	6.2	1	20	3.44±6.44	
<i>Paracreptotrematina aguirrepequeñoi</i> (Jiménez-Guzmán, 1973)	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Ex	1	51	1	1.96	1	1	1	0.02±0.14	1
	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Ex	1	5	2	20	2	2	2	0.4±0.89	2
<i>Saccocoelioides sogandaresi</i> Lumsden, 1961	Intestino	<i>P. mexicana</i>	Te	2	11	5	18.2	2.5	2	3	0.45±1.04	2.36
	Intestino	<i>P. mexicana</i>	Aj	4	8	10	50	2.5	1	4	1.25±1.58	2
	Intestino	<i>P. mexicana</i>	PI	6	38	6	15.6	1	1	1	0.16±0.37	0.86
	Intestino	<i>P. mexicana</i>	Ro	1	1	22						
	Intestino	<i>Xiphophorus</i> sp.	AT	1	33	1	3.03	1	1	1	0.03±0.17	1
	Intestino	<i>P. gracilis</i>	Te	6	11	23	54.5	3.8	1	6	2.09±2.4	2.8
	Intestino	<i>P. gracilis</i>	SP	2	9	2	22.22	1	1	1	0.22±0.44	0.87



Tabla 4. Continúa...

ESPECIE	SITIO	HOSPEDERO	Loc	H.p	H.e	Sum	Prev	I.pro	Min	Max	Abu±Sd	S <sup>2</sup> /X
<i>Magnivittellinum simplex</i> Kloss, 1966	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Ve	3	3	7	100	2.3	1	5	2.33±2.3	2.8
	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Ca	1	2	5	50	5	5	5	2.5±3.54	5
Diplostomidae gen. sp.*	Musculatura	<i>D. inpi</i>	AT	1	45	2	2.22	2	2	2	0.04±0.3	2
	Ojos	<i>P. gracilis</i>	Te	1	11	1	9.09	5	1	1	0.09±0.3	1
	Ojos	<i>C. labridens</i>	SP	2	16	6	12.5	3	3	3	0.4±1	2.8
	Ojos	<i>C. labridens</i>	TI	1	8	12	12.5	12	12	12	1.5±4.2	12
	Ojos	<i>C. labridens</i>	Ra	1	24	1	4.1	1	1	1	0.042±0.20	1
	Ojos,musculatura	<i>C. nigrofasciatum</i>	Ra	1	24	1	4.1	1	1	1	0.042±0.20	1
	Ojos,grasa	<i>P. mexicana</i>	AT	1	18	1	5.56	1	1	1	0.06±0.24	1
	Superficie del cuerpo	<i>P. sphenops</i>	Ay	1	21	4	4.7	4	4	4	0.19±0.8	4
<i>Posthodiplostomum minimum*</i> (MacCallum, 1921)	Mesenterio, hígado	<i>Y. alta</i>	Ga	1	1	1959						
	Mesenterio, hígado	<i>P. mexicana</i>	SP	3	12	8	25	2.7	1	6	0.7±1.7	4.5
	Mesenterio, hígado	<i>P. mexicana</i>	SP	3	3	23	100	7.7	1	21	7.7±12	17
	Intestino	<i>I. mexicanus</i>	Pz	1	1	22						
	Cavidad del cuerpo,intestino,											
	Musculatura,grasa,hígado,											
	Mesenterio	<i>G. atripinnis</i>	Ga	5	10	4	50	0.8	1	1	0.4±0.52	0.67
	Mesenterio	<i>G. atripinnis</i>	Cf	4	13	4	30.8	1	1	1	0.31±0.48	0.75
	Mesenterio	<i>X. variata</i>	Ga	4	9	793	44.44	198	36	572	88.11±186.3	394.1
	Mesenterio	<i>P. mexicana</i>	Ve	2	14	3	14	1.5	1	2	0.2±0.6	1.7
Mesenterio	<i>P. mexicana</i>	Ra	2	3	10	66.7	5	1	9	3.33±4.93		
Mesenterio	<i>Poeciliopsis</i> sp.	Cv	2	2	15							
Grasa	<i>P. mexicana</i>	Cd	1	15	2	6.7	2	2	2	0.1±0.5	2	

Tabla 4. Continúa...

ESPECIE	SITIO	HOSPEDERO	Loc	H.p	H.e	Sum	Prev	I.pro	Min	Max	Abu±Sd	S <sup>2</sup> /X
	Grasa	<i>P. mexicana</i>	Cb	2	9	6	22	3	1	5	0.7±1.7	4.1
	Grasa	<i>P. gracilis</i>	Te	1	11	5	9.09	5	5	5	0.45±1.51	5
	Grasa	<i>P. gracilis</i>	SP	1	9	1	11.11	1	1	1	0.11±0.33	1
	Grasa	<i>Xiphophorus</i> sp.	Cd	1	4	1	3	1	1	1	0.3±0.5	1
	Grasa,mesenterio	<i>P. mexicana</i>	Te	7	11	10	64	1.4	1	3	0.9±0.9	1
	Grasa,mesenterio	<i>P. mexicana</i>	Cd	2	13	5	15	2.5	1	4	0.4±1.1	3.3
	Grasa, riñón,hígado,mesenterio	<i>P. mexicana</i>	Aj	4	8	16	50	4	3	5	2±2.3	2.6
	Grasa, cavidad del cuerpo	<i>P. mexicana</i>	SP	3	4	4	75	1.3	1	2	1±.8	0.7
		<i>C. labridens</i>	TI	2	8	3	25	1.5	1	2	0.4±0.7	1.5
	Grasa,ojos,cavidad del cuerpo											
	Mesenterio,musculatura	<i>P. mexicana</i>	TI	4	13	40	30.8	10	1	37	3.08±10.2	33.8
	Hígado,ojos	<i>P. mexicana</i>	Ar	2	6	4	33	2	1	3	0.7±2.2	2.2
	Hígado,grasa	<i>P. mexicana</i>	AT	6	18	16	33	2.7	1	5	0.9±1.6	2.8
	Hígado,Mesenterio,Gonadas, Intestino,cavidad del cuerpo											
	Grasa,	<i>P. mexicana</i>	PL	20	38	909	52.6	45.5	1	295	23.9±62.4	163
	Mesenterio, musculatura, Vegija Natatoria	<i>P. mexicana</i>	Ca	2	16	4	12.5	2	1	3	0.25±0.77	2.4
	Mesenterio,cavidad del cuerpo											
	Hígado	<i>P. mexicana</i>	Cp	6	8	19	75	3.17	1	9	2.38±2.97	
	Hígado	<i>P. mexicana</i>	Cp	1	3	1	33.33	0	1	1	0±0.58	
	Ojos	<i>Xiphophorus</i> sp.	Ra	1	1	12						
	Corazón, hígado	<i>L. macrochirus</i>	Cv	1	1	4						
	Branquias, cavidad del cuerpo											
	Grasa	<i>C. cyanoguttatum</i>	Ra	2	12	3	16.7	1.5	1	2	0.25±0.62	1.55
	Cavidad del cuerpo	<i>C. cyanoguttatum</i>	TI	1	7	4	14.3	4	4	4	0.57±1.51	4
		<i>C. labridens</i>	TI	1	4	1	25	1	1	1	0.3±0.5	1
	Cavidad del cuerpo,mesenterio superficie General del cuerpo	<i>C. labridens</i>	SP	2	16	3	13	1.5	1	2	0.2±0.5	2.8

Tabla 4. Continúa...

ESPECIE	SITIO	HOSPEDERO	Loc	H.p	H.e	Sum	Prev	I.pro	Min	Max	Abu±Sd	S <sup>2</sup> /X
	Musculatura,mesenterio	<i>C. labridens</i>	Pz	5	5	324	100	64.8	6	155	64.8±56.5	49.3
	Musculatura	<i>C. labridens</i>	Cp	4	7	134	57.1	33.5	7	71	19.1±26.2	35.8
	Intestino	<i>C. nigrofasciatum</i>	Ra	1	24	1	4.16	1	1	1	0.04±0.20	1
	Intestino	<i>C. labridens</i>	Ra	1	11	1	9.1	1	1	1	0.1±0.3	1
<i>Uvulifer</i> sp.*	Superficie general del cuerpo	<i>D. ipni</i>	AT	1	45	5	2.22	5	5	5	0.11±0.75	5
	Superficie general del cuerpo	<i>Xiphophorus</i> sp.	AT	1	33	2	3.03	2	1	2	0.06±0.34	2
	Superficie general del cuerpo	<i>A. mexicanus</i>	Ex	1	51	1	1.96	1	1	1	0.02±0.14	1
	Superficie general del cuerpo	<i>A. mexicanus</i>	Fr	1	27	1	3.7	1	1	1	0±0.19	1
	Superficie general del cuerpo	<i>A. mexicanus</i>	Ca	5	16	174	31.3	34.8	0	77	10.9±21.6	43.1
<i>Clinostomum complanatum</i> * (Rudolphi, 1814)	Mesenterio	<i>I. mexicanus</i>	Pz	1	1	2						
	Mesenterio	<i>C. cyanoguttatum</i>	Ra	2	2	4	100	2	1	3	2±1.41	1
	Mesenterio	<i>C. cyanoguttatum</i>	Cd	1	8	1	12.5	1	1	1	0.13±0.35	1
	Superficie general del cuerpo musculatura	<i>P. mexicana</i>	Ja	5	9	67	55.6	13.4	4	37	7.44±11.9	141
	Mesenterio,cavidad del cuerpo											
	branquias	<i>C. cyanoguttatum</i>	Ra	3	12	13	25	4.33	1	11	1.08±3.15	9.14
	Cavidad del cuerpo, branquias	<i>C. cyanoguttatum</i>	Ti	3	7	40	42.9	13.3	1	37	5.71±13.8	33.4
		<i>C. labridens</i>	Ti	3	4	7	75	2.33	1	4	1.75±1.71	1.67
	Cavidad del cuerpo, branquias aletas,superficie general del cuerpo,ojos, opérculo	<i>C. labridens</i>	SP	14	16	164	87.5	11.7	1	52	10.3±16.2	25.7
	Cavidad del cuerpo, branquias musculatura, aletas,	<i>C. labridens</i>	Ti	7	8	124	87.5	17.7	1	61	15.5±21.7	30.3
	Branquias	<i>C. nigrofasciatum</i>	Ra	1	24	1	4.17	1	1	1	0.04±0.02	1

Tabla 4. Continúa...

ESPECIE	SITIO	HOSPEDERO	Loc	H.p	H.e	Sum	Prev	I.pro	Min	Max	Abu±Sd	S <sup>2</sup> /X
<i>Centrocestus formosanus</i> * (Nishigori, 1924)	Branquias	<i>A. mexicanus</i>	Cd	4	6	44	66.7	11	3	30	7.33+-11.41	17.76
	Branquias	<i>P. gracilis</i>	Ra	2	6	66	33.3	33	8	58	11+-23.2	49.1
	Branquias	<i>C. cyanoguttatum</i>	TI	1	7	2	14.3	2	2	2	0.29+-0.76	2
	Branquias	<i>Poeciliopsis</i> sp.	Ra	1	3	62	33.3	62	62	62	20.6+-35.7	62
	Branquias, hígado	<i>P. gracilis</i>	Cd	4	55	32	7.27	8	1	15	0.58+-2.77	13
	Branquias, mesenterio	<i>Xiphophorus</i> sp.	Ra	1	1	25						
	Branquias, mesenterio	<i>Xiphophorus</i> sp.	AT	1	33	3	3	3	3	3	0.1+-0.5	3
	Branquias, mesenterio	<i>P. mexicana</i>	Cd	2	8	28	25	14	1	27	3.5+-9.5	25.7
<i>Apharyngostrigea</i> sp.*	Cavidad del cuerpo	<i>P. mexicana</i>	Cd	1	13	12	7.6	12	12	12	0.9+-3.3	12
	Cavidad del cuerpo	<i>P. gracilis</i>	Cd	1	55	1	1.9	1	1	1	0.02+-0.1	1.1
<i>Crassicutis cichlasomae</i> Manter, 1936	Intestino	<i>C. cyanoguttatum</i>	Te	1	6	1	16.7	1	1	1	0.17+-0.41	1
	Intestino	<i>C. cyanoguttatum</i>	Ra	1	12	4	16.7	2	5	5	0.33+-1.44	5
	Intestino	<i>C. labridens</i>	Cp	4	7	14	57.14	3.5	3	5	2+-2	2
	Intestino	<i>C. labridens</i>	BC	4	6	11	66.67	2.75	1	8	1.8+-3.06	5.1
	Intestino	<i>C. labridens</i>	TI	1	4	1	25	1	1	1	0.3±0.5	1
	Intestino, estómago	<i>C. labridens</i>	Pz	5	5	54	100	10.8	2	32	12.21±10.8	13.8
	Intestino, estómago	<i>C. labridens</i>	Rs	1	1	6						
	Intestino, estómago	<i>C. labridens</i>	Ra	4	11	6	36	1.5	1	2	0.5±0.8	1.2
CESTODA												
Metacéstodo	Superficie general del cuerpo aletas	<i>P. mexicana</i>	Ar	1	6	2	16.6	0.81	2	2	0.3±0.8	2

Tabla 4. Continúa...

ESPECIE	SITIO	HOSPEDERO	Loc	H.p	H.e	Sum	Prev	I.pro	Min	Max	Abu±Sd	S <sup>2</sup> /X
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i> Yamaguti, 1934	Intestino	<i>D. ipni</i>	Aj	9	14	45	64.3	5	1	15	3.21±4.48	6.23
	Intestino	<i>N.cf. celayensis</i>	Zu	1	7	1	14.3	1	1	1	0.14±0.38	1
	Intestino	<i>Y. alta</i>	Ga	1	1	12						
	Intestino	<i>X. variata</i>	Ga	6	9	24	66.7	4	2	8	2.67±2.65	2.63
	Intestino	<i>G. vittata</i>	Ve	8	40	10	20	1.25	1	3	0.25±0.59	1.38
	Intestino	<i>G. vittata</i>	Ve	1	7	1	14.3	1	1	1	0.14±0.38	1
	Intestino	<i>P. mexicana</i>	Tr	1	10	1	10	1	1	1	0.1±0.3	1
	Intestino	<i>P. mexicana</i>	Re	1	27	1	3.7	1	1	1	0.04±0.19	0.04
	Intestino	<i>C. cyanoguttatum</i>	Ra	1	12	1	8.33	1	1	1	0.08±0.29	1
	Intestino	<i>C. labridens</i>	TI	1	4	1	25	1	1	1	0.25±0.5	1
	Intestino	<i>Poeciliopsis</i> sp.	Aj	1	15	1	6.67	1	1	1	0.07±0.26	1
<i>Glossocercus auritus</i> (Rudolphi, 1819) Bona, 1994	Grasa	<i>P. mexicana</i>	Cb	1	9	1	11	1	1	1	0.1±0.3	1
	Grasa	<i>P. mexicana</i>	TI	1	13	12	7.7	12	12	12	0.9±3.3	12
Tetrabotridae gen. sp.	Intestino	<i>C. labridens</i>	Ca	1	4	1	25	1	1	1	0.25±0.5	1
<b>NEMATODA</b>												
Nemátodo												
	Intestino	<i>S. gairdnerii</i>	Ch	1	5	1	20	1	1	1	0.2±0.45	1
	Hígado	<i>P. mexicana</i>	Cp	2	8	3	25	1.5	1	2	0.38±0.74	
	Mesenterio	<i>C. labridens</i>	Pz	1	5	1	20	1	1	1	0.2±0.4	1
<i>Capillaria cyprinodonticola</i> Huffman y Bullock, 1973	Intestino, hígado	<i>P. mexicana</i>	Cd	2	15	16	13.3	8	1	14	1.07±3.61	12.3
	Hígado	<i>P. mexicana</i>	Cd	4	13	40	30.8	10	1	32	3.08±8.81	25.2

Tabla 4. Continúa...

ESPECIE	SITIO	HOSPEDERO	Loc	H.p	H.e	Sum	Prev	I.pro	Min	Max	Abu±Sd	S <sup>2</sup> /X
	Hígado	<i>P. mexicana</i>	Cd	3	8	11	37.5	3.67	1	5	1.38±2.26	3.73
	Hígado	<i>P. mexicana</i>	TI	2	13	7	15.4	3.5	2	5	0.54±1.45	3.9
	Hígado	<i>P. mexicana</i>	SP	3	4	20	75	6.67	0	12	5±5.03	5.07
<i>Rhabdochona canadensis</i> Moravec y Arai, 1971	Intestino	<i>D. ipni</i>	AT	21	45	55	46.7	2.62	1	7	1.22±1.82	2.71
	Intestino	<i>N. cf. celayensis</i>	Zu	1	7	2	14.3	2	2	2	0.29±0.76	2
<i>Rhabdochona kidderi</i> Pearse, 1936	Intestino	<i>C. cyanogattatum</i>	Te	2	6	5	33.33	0.83	2	3	0.83±1.33	2.12
	Intestino	<i>C. cyanogattatum</i>	Ra	1	2	1	50	1	1	1	0.5±0.71	1
	Intestino	<i>C. cyanogattatum</i>	Ra	1	12	1	8.33	1	1	1	0.08±0.29	1
	Intestino	<i>C. cyanogattatum</i>	TI	1	7	1	14.3	1	1	1	0.14±0.38	1
	Intestino	<i>C. labridens</i>	Rs	1	1	1						
	Intestino	<i>C. labridens</i>	Cp	1	7	1	14	1	1	1	0.1±0.4	1
	Intestino	<i>C. labridens</i>	Ca	1	4	1	25	1	1	1	0.3±0.5	1
	Intestino	<i>C. labridens</i>	Ra	6	11	18	54.5	3	1	5	1.64±2.06	2.6
	Intestino	<i>C. labridens</i>	TI	3	4	30	75	10	6	18	7.5±7.55	7.6
	Intestino	<i>C. labridens</i>	Ar	1	10	1	10	1	1	1	0.1±0.32	1
	Intestino	<i>C. labridens</i>	TI	1	8	1	12.5	1	1	1	0.13±0.35	1
	Intestino	<i>C. labridens</i>	SP	1	16	1	6.25	1	1	1	0.06±0.25	1
	intestino	<i>C. labridens</i>	SP	1	1	5						
	Intestino	<i>C. nigrofasciatus</i>	Ra	1	24	1	4.17	1	1	1	0.04±0.2	1
	Intestino ,recto	<i>C. cyanogattatum</i>	Cd	6	8	28	75	4.76	1	10	3.5±3.66	3.84
	Intestino ,recto	<i>C. labridens</i>	BC	1	6	1	17	1	1	1	0.2±0.4	1
	Intestino	<i>C. cyanoguttatum</i>	SP	1	7	1	14.3	1	1	1	0.14±0.38	1
<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i> Sanchez-Álvarez et al. 1998	Intestino	<i>G. atripinnis</i>	PC	37	40	371	92.5	10	1	37	9.28±7.22	5.62

Tabla 4. Continúa...

ESPECIE	SITIO	HOSPEDERO	Loc	H.p	H.e	Sum	Prev	I.pro	Min	Max	Abu±Sd	S <sup>2</sup> /X
	Intestino	<i>G. atripinnis</i>	PP	6	12	11	50	1.83	1	4	0.92±1.24	1.68
	Intestino	<i>G. atripinnis</i>	Cf	2	13	2	15.4	1	1	1	0.15±0.38	0.92
	Intestino	<i>G. atripinnis</i>	Ex	1	4	7	25	7	1	7	1.75±3.5	7
	Intestino	<i>G. atripinnis</i>	Ga	3	10	6	30	2	1	4	0.6±1.26	2.67
	Intestino	<i>P. infans</i>	Ma	2	39	2	5.1	1	1	1	0.1±0.2	1
<i>Rhabdochona mexicana</i> Caspeta-Mandujano et al., 2000.	Intestino, ciegos	<i>A. mexicanus</i>	Ex	29	51	49	56.8	1.69	1	6	0.9±1.1	1.4
	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Fr	7	27	26	25.9	3.7	1	8	0.9±1.9	4.1
	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	CC	1	3	1	33.33	1	1	1	0.33±0.57	1
	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Rs	1	9	1	11.11	1	1	1	0.11±0.33	0.11
	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Oa	6	12	24	50	4	1	8	2±2.6	3.6
	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Oa	25	36	60	69.4	2.4	1	12	1.6±2.17	2.8
<i>Rhabdochona xiphophori</i> Caspeta-Mandujano et al., 2000.	Intestino	<i>Xiphophorus</i> sp.	AT	4	33	5	12.1	1.25	1	2	0.15±0.44	1.29
<i>Eustrongylides</i> sp.*	Mesenterio	<i>G. atripinnis</i>	Ga	3	10	3	30	1	1	1	0.3±0.5	0.8
	Mesenterio	<i>C. labridens</i>	Ve	1	1	1						
	Cavidad del cuerpo, mesenterio	<i>P. mexicana</i>	PI	5	38	5	13.2	1	1	1	0.13±0.34	0.89
<i>Contraecaecum</i> sp.*	Mesenterio	<i>A. mexicanus</i>	Te	4	8	10	50	2.5	2	4	1.25±1.58	2
	Mesenterio	<i>I. mexicanus</i>	Pz	1	1	1						
	Mesenterio	<i>P. mexicana</i>	Cp	1	8	2	12.5	2	2	2	0.25±0.71	
	Mesenterio	<i>P. mexicana</i>	Cb	2	9	2	22	1	1	1	0.2±0.4	0.9
	Mesenterio	<i>P. mexicana</i>	Te	3	11	3	27	1	1	1	0.3±0.5	0.8
	Mesenterio	<i>C. cyanoguttatum</i>	Cd	1	8	1	13	1	1	1	0.1±0.4	1
	Mesenterio	<i>C. cyanoguttatum</i>	Ra	1	2	2	50	2	2	2	1±1.4	2

Tabla 4. Continúa...

ESPECIE	SITIO	HOSPEDERO	Loc	H.p	H.e	Sum	Prev	I.pro	Min	Max	Abut±Sd	S <sup>2</sup> /X
	Mesenterio	<i>C. labridens</i>	SP	2	16	7	12.5	3.5	1	6	0.44±1.5	5.17
	Mesenterio, intestino	<i>A. mexicanus</i>	Ae	4	36	7	11.11	1.75	1	3	0.19±0.62	2.004
	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Fr	1	27	4	3.7	4	4	4	0.14±0.77	4
	Intestino	<i>C. cyanoguttatum</i>	SP	1	7	1	14.3	1	1	1	0.14±0.4	1
	Mesenterio, cavidad del cuerpo											
	Grasa	<i>A. mexicanus</i>	Rs	5	9	17	55.56	3.4	1	9	1.88±2.8	
	Grasa	<i>P. gracilis</i>	Te	1	11	1	9.09	1	1	1	0.09±0.3	1
	Cavidad del cuerpo	<i>P. mexicana</i>	PL	1	38	1	2.63	21	1	1	0.03±0.16	1
	Cavidad del cuerpo	<i>C. labridens</i>	TI	1	4	1	25	1	1	1	0.25±0.5	1
	Hígado	<i>P. mexicana</i>	Ca	1	16	2	6.25	2	2	2	0.13±0.5	2
	Hígado	<i>C. labridens</i>	Cp	5	7	6	71.4	1.2	1	2	0.866±0.69	0.56
	Hígado	<i>C. labridens</i>	BC	3	6	4	50	1.33	1	2	0.67±0.82	1
	Mesenterio, hígado	<i>X. montezumae</i>	Cp	3	5	3	60	1	1	1	0.6±0.5	0.5
	Mesenterio, cavidad del cuerpo											
	Gonadas, hígado,	<i>C. cyanoguttatum</i>	Ra	4	12	6	33	1.5	1	3	0.5±0.9	1.6
	Mesenterio, cavidad del cuerpo	<i>C. labridens</i>	TI	2	8	5	25	2.5	1	4	0.63±1.41	3.17
<i>Spiroxys</i> sp.*	Grasa, mesenterio	<i>A. mexicanus</i>	Ex	10	51	15	19.6	1.5	1	4	0.2±0.7	1.8
	Hígado, mesenterio	<i>A. mexicanus</i>	Fr	2	27	2	7.4	1	1	1	0.07±0.26	0.9
	Grasa	<i>Poecilia</i> sp.	Ex	1	3	6	33.3	6	6	6	2±3.46	12
	Superficie general del cuerpo	<i>P. gracilis</i>	Ra	1	6	1	16.6	1	1	1	0.17±0.4	1



Tabla 4. Continúa...

ESPECIE	SITIO	HOSPEDERO	Loc	H.p	H.e	Sum	Prev	I.pro	Min	Max	Abund±Sd	S <sup>2</sup> /X
Acuariidae gen. sp. *	Mesenterio	<i>N. cf. celayensis</i>	Zu	1	7	1	14.3	1	1	1	0.14±0.38	1
	Mesenterio	<i>P. infans</i>	Ma	1	39	1	2.5	1	1	1	0.02±0.16	1
<i>Procammallanus neocaballeroi</i>	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Cd	4	6	8	66.6	2	1	3	1.33±1.2	1.1
	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Tr	2	4	3	50	1.5	1	2	0.75±0.9	1.22
	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Ae	9	36	9	25	1	1	1	0.25±0.43	0.77
	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Te	3	8	4	37.5	1.33	1	2	0.5±0.75	1.14
	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Ra	2	2	2	100	1	1	1	1±0	0
	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Cb	2	3	2	66.67	1	1	1	0.66±0.57	0.5
	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Cd	2	5	3	40	1.5	1	2	0.6±0.8	1.3
<i>Pseudoterranova</i> sp.	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Fr	1	27	1	3.7	1	1	1	0.03±0.19	1
Pharingonidae sp.	Intestino	<i>A. mexicanus</i>	Ra	1	2	1	50	1	1	1	0.5±0.71	1
<b>ACANTHOCEPHALA</b>												
<i>Neoechinorhynchus golvani</i> Salgado-Maldonado, 1978	Intestino, estómago	<i>C. cyanoguttatum</i>	Ra	2	2	10	100					
	Intestino	<i>C. nigrofasciatus</i>	Ra	7	24	18	29.2	2.57	1	5	0.75±1.36	2.46

\* Formas larvarias

\*Loc:localidad, H.p: hospederos parasitados, H.e: hospederos examinados, Suma:total de helmintos colectados, Prev: Prevalencia, I. Prom: intensidad promedio, Abund+-Sd: adundancia, desviación estandar, S<sup>2</sup>/X: Varianza entre la media.

**Tabla 5.** Inventario de helmintos parásitos de 25 especies de peces del Río Pánuco y parte del Lerma-Santiago: Relación Hospedero – Parásito.

Hospedero	Parásito	Hábitat del parásito
CYPRINIDAE		
I <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758		
<i>E. Dionda ipni</i> (Alvarez and Navarro, 1953)	TREMATODA Tremátodo Metacercaria Diplostomidae gen sp. <i>Uvulifer</i> sp.	Estomago, intestino, ciegos. Superficie del cuerpo. Musculatura. Superficie del cuerpo.
	CESTODA <i>B. acheilognathi</i>	Intestino.
	NEMATODA <i>Rhabdochona canadensis</i>	Intestino.
N <i>Notropis</i> sp.	TREMATODA Metacercaria	Hígado, cavidad del cuerpo, intestino.
N <i>Notropis cf. celayensis</i> (Alvarez, 1958)	MONOGENEA <i>Gyrodactylus</i> sp.	Aletas.
	CESTODA <i>B. acheilognathi</i>	Intestino.
	NEMATODA Acuariidae gen. sp. <i>Rhabdochona canadensis</i>	Intestino.
N <i>Yuriria alta</i> (Jordan, 1880)	TREMATODA <i>P. minimum</i>	Mesenterio, hígado.
	CESTODA <i>B. acheilognathi</i>	Intestino.

Tabla 5. Continúa...

Hospedero	Parásito	Hábitat del parásito
CHARACIDAE N <i>Astyanax mexicanus</i> (De Filippi, 1853)	MONOGENEA <i>Urocleidoides</i> sp. <i>Gyrodactylus</i> sp.	Aletas, branquias. Aletas, branquias.
	TREMATODA Tremátodo Metacercaria <i>P. aguirrepequeñoi</i> <i>Magnivitellinum simplex</i> <i>Centrocestus formosanus</i> <i>Uvulifer</i> sp.	Vesícula biliar, intestino. Corazón, aletas. Intestino. Branquias. Superficie general del cuerpo
	NEMATODA <i>Rhabdochona mexicana</i> <i>Rhabdochona mexicana</i> <i>Contraecum</i> sp. <i>Spiroxy</i> sp. <i>P. neocaballeroi</i> <i>Pseudoterranova</i> sp. Pharingonidae sp.	Grasa, mesenterios, hígado. Cavidad del cuerpo, mesenterio. Intestino. Intestino. Ciegos, intestino. Intestino.
ICTALURIDAE <i>E ictalurus mexicanus</i> (Meek, 1904)	TREMATODA <i>C. complanatum</i> <i>P. minimum</i>	Mesenterio. Intestino.
	NEMATODA <i>Contraecum</i> sp.	Mesenterio.
SALMONIDAE I <i>Salmo gairdnerii</i> (Richardson, 1836)	NEMATODA Nemátodo	Intestino.

Tabla 5. Continúa...

Hospedero	Parásito	Hábitat del Parásito
GOODEIDAE N <i>Goodea atripinnis</i> Jordan, 1880	MONOGENEA Monógeneo <i>Gyrodactylus</i> sp.	Aletas, branquias.
	TREMATODA Metacercaria <i>P. minimum</i>	Mesenterio, intestino, Cavidad del cuerpo, intestino, musculatura. Mesenterio.
	NEMATODA <i>Eustrongylides</i> sp. <i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	Mesenterio. Intestino.
N <i>Xenotoca variata</i> (Bean, 1887)	MONOGENEA Monógeneo	Branquias.
	TREMATODA <i>P. minimum</i>	Mesenterio.
	CESTODA <i>B. acheilognathi</i>	Intestino.
POECILIIDAE N <i>Gambusia vittata</i> Hubbs, 1926	TREMATODA Metacercaria	Intestino y mesenterio.
	CESTODA <i>B. acheiloganthi</i>	Intestino.
N <i>Heterandria bimaculata</i> (Heckel, 1848)	MONOGENEA Monógeneo	Branquias.
N <i>Poecilia</i> sp.	TREMATODA Metacercaria <i>C. complanatum</i> NEMATODA <i>Rhabdochona lichtenfelsi</i> <i>Spiroxys</i> sp.	

Tabla 5. Continúa...

Hospedero	Parásito	Hábitat del Parásito
N <i>Poecilia mexicana</i> Steindachner, 1863	MONOGENEO	
	Monógeneo	Branquias.
	TREMATODA	
	Metacercaria	Superficie del cuerpo, intestino, ojosl.
	<i>S. sogandaresi</i>	Grasa, aletas, branquias.
	Diplostomidae gen. sp.	Intestino.
	<i>P. minimum</i>	Ojos, grasa.
	<i>C. complanatum</i>	Cavidad del cuerpo, musculatura.
	<i>Centrocestus formosanus</i>	Hígado, gónadas, vejiga natatoria.
	<i>Apharyngostrigea</i> sp.	Superficie general del cuerpo.
		Branquias.
		Cavidad del cuerpo.
	CESTODA	
	Metacéstodo	
	<i>B. acheilognathi</i>	Superficie general del cuerpo, aletas.
<i>Glossocercus auritus</i>	Intestino.	
	Grasa.	
NEMATODA		
Nemátodo		
<i>Capillaria cyprinodonticola</i>	Hígado.	
<i>Eustrongylides</i> sp.	Intestino, hígado.	
<i>Contraecaecum</i> sp.	Cavidad del cuerpo, mesenterio.	
	Cavidad del cuerpo, mesenterio, hígado.	
N <i>Poecilia sphenops</i> Valenciennes y Cuvier y Valenciennes, 1846	TREMATODA	
	Diplostomidae gen. sp.	Superficie general del cuerpo.
N <i>Poeciliopsis</i> sp.	TREMATODA	
	Metacercaria	
	<i>P. minimum</i>	Mesenterio, cavidad del cuerpo.
	<i>Centrocestus formosanus</i>	Mesenterio.
		Branquias
	CESTODA	
	<i>B. acheilognathi</i>	

Tabla 5. Continúa...

Hospedero	Parásito	Hábitat del Parásito
N <i>Poeciliopsis gracilis</i> (Heckel, 1848)	TREMATODA	
	Metacercaria	Cavidad del cuerpo.
	Diplostomidae gen sp.	Ojos.
	<i>P. minimum</i>	Grasa.
	<i>S. sogandaresi</i>	Intestino
	<i>Centrocestus formosanus</i>	Branquias.
	<i>Apharingostrea</i> sp.	Cavidad del cuerpo.
	NEMATODA	
	<i>Contracecum</i> sp.	Grasa.
	<i>Spiroxys</i> sp.	Superficie general del cuerpo.
N <i>Poeciliopsis infans</i> (Woolman, 1894)	TREMATODA	
	Metacercaria	Aletas.
	NEMATODA	
N <i>Xiphophorus</i> sp.	<i>Rhabdochona lichtenfelsi</i>	Intestino.
	Acuariidae gen. sp.	
	MONOGENEA	
	Dactylogyridae gen sp.	Branquias.
	TREMATODA	
	<i>S. sogandaresi</i>	Intestino.
	<i>P. minimum</i>	Grasa, Ojos.
	<i>Uvulifer</i> sp.	Superficie general del cuerpo.
	<i>Centrocestus formosanus</i>	Branquias, mesenterio.
	NEMATODA	
<i>Rhabdochona xiphophori</i>	Intestino.	
N <i>Xiphophorus montezumae</i> Jordan y Snyder, 1899	NEMATODA	
	<i>Contracecum</i> sp.	Hígado, mesenterio.

Tabla 5. Continúa...

Hospedero	Parásito	Hábitat del Parásito
CENTRARCHIDAE		
N <i>Lepomis machrochirus</i> ( Rafinesque, 1819)	TREMATODA <i>P. minimum</i>	Corazón, hígado.
N <i>Micropterus salmoides</i> ( Lacepède, 1802)		
CICHLIDAE		
N <i>Cichlasoma cyanoguttatum</i> (Baird y Girard, 1854)	MONOGENEA Monógeno Dactylogyridae gen. sp.	Branquias. Branquias.
	TREMATODA Metacercaria <i>P. minimum</i> <i>C. complanatum</i> <i>Centrocestus formosanus</i> <i>Crassicutis cichlasomae</i>	Intestino, cavidad del cuerpo. Cavidad del cuerpo, branquias, grasa. Cavidad del cuerpo, branquias. Branquias. Intestino.
	CESTODA <i>B. acheilognathi</i>	Intestino.
	NEMATODA <i>Rhabdochona kidderi</i> <i>Rhabdochona Kidderi</i> <i>Contraecaecum</i> sp.	Hígado. Intestino, recto. Hígado, gónadas, mesenterio.
	ACANTHOCEPHALA <i>N. golvani</i>	Estomago, intestino.
E <i>Cichlasoma labridens</i> ( Pellegrin, 1903)	MONOGENEA Monógeno Dactylogyridae gen sp.	Branquias. Branquias.

Tabla 5. Continúa...

Hospedero	Parásito	Hábitat del Parásito
	TREMATODA	
	Metacercaria	Aletas, superficie general del cuerpo. Branquias, piel.
	Diplostomidae gen. sp.	Ojos.
	<i>P. minimum</i>	Cavidad del cuerpo, mesenterio, grasa.
	<i>C. complanatum</i>	Superficie general del cuerpo. Cavidad del cuerpo, branquias, aletas. del cuerpo ,ojos, opérculo, musculatura.
	<i>Crassicutis cichlasomae</i>	Intestino, estómago.
	CESTODA	
	<i>B. acheilognathi</i>	Intestino.
	Tetrabotridae gen. sp.	
	NEMATODA	
	Nemátodo	Mesenterio.
	<i>Rhabdochona kidderi</i>	Intestino.
	<i>Eustrongylides</i> sp.	Mesenterio.
	<i>Contraecum</i> sp.	Cavidad del cuerpo, mesenterio, hígado.
I <i>Cichlasoma nigrofasciatus</i> (Günther, 1867)	TREMATODA	
	Metacercaria	Músculo.
	Diplostomidae gen. sp.	Ojos, musculatura.
	<i>P. minimum</i>	Intestino.
	<i>C. complanatum</i>	Branquias.
	NEMATODA	
	<i>Rhabdochona kidderi</i>	Intestino.
	ACANTHOCEPHALA	
	<i>N. golvani</i>	Intestino.

\* N, especies nativas; E, especies endémicas, I, especies introducidas.



## DISCUSIÓN

El presente trabajo aporta datos helmintológicos de cerca de la mitad de los peces que pueblan la cuenca del Pánuco, en efecto se estudiaron, 25 especies de 8 familias de peces Cyprinidae, Characidae, Ictaluridae, Salmonidae, Goodeidae, Poeciliidae, Centrarchidae y Cichlidae del Río Pánuco.

De los registros realizados solo 8 especies de peces fueron examinadas con suficientes números para evaluar la composición y estructura de las comunidades de helmintos: *Goodea atripinnis*, *Poecilia mexicana*, *Cichlasoma labridens*, *Xiphophorus* sp., *Astyanax mexicanus*, *Poeciliopsis* sp., *Cichlasoma nigrofasciatus* y *Dionda ipni*.

Las comunidades de helmintos de peces de agua dulce de México están constituidas primordialmente con especies de nemátodos y tremátodos, mientras que los céstodos, monogéneos y acantocéfalos son poco abundantes (Salgado-Maldonado y Kennedy, 1997; Moravec, 1998). Las comunidades de helmintos de peces de la cuenca del Río Pánuco presentan este mismo patrón de composición taxonómica que es similar al observado en otras cuencas de la región Neotropical de México (ver Salgado-Maldonado *et al.*, 2000 a, b). En efecto de 28 especies de helmintos registrados en esta cuenca en el presente trabajo, el 39% fueron tremátodos, 35% nemátodos, 10% céstodos y 10% monogéneos en tanto que solo 3% fueron acantocéfalos. En este patrón de composición por grupos taxonómicos característico en las comunidades de helmintos de peces de agua dulce de México es notable sobre todo, la ausencia de acantocéfalos y el número limitado de especies de monogéneos y de céstodos, ya que estos grupos son

abundantes en otras áreas geográficas del mundo.

Casi todas las especies de helmintos encontradas en la cuenca del Río Pánuco *Gyrodactylus* sp., *Posthodiplostomum minimum*, *Centrocestus formosanus*, *Clinostomum complanatum*, *Uvulifer* sp., *Bothriocephalus acheilognathi*, *Eustrongylides* sp., *Contracaecum* sp., *Rhabdochona kidderi*, *Spiroxys* sp., las larvas del nemátodo Acuariidae gen. sp. y *Neoechinorhynchus golvani*, han sido previamente registradas en otras cuencas de la República Mexicana, como el Balsas, el Río Lerma-Santiago y en los cuerpos de aguas superficiales y cenotes de la Península de Yucatán (Salgado-Maldonado *et al.*, 1997, 2000 a, b; Vidal-Martínez *et al.*, 2001). *Rhabdochona lichtenfelsi* es típica de la cuenca del Lerma-Santiago (Salgado-Maldonado *et al.*, 2000b); en tanto que *Crassicutis cichlasomae*, *Apharyngostrigea* sp., *Procamallanus neocaballeroi* y *Pseudoterranova* sp. son especies que se encuentran en asociación con ciclidos y otros peces del sureste mexicano, principalmente cenotes de la Península de Yucatán (Vidal-Martínez *et al.*, 2001). Las especies *Saccocoeloides sogandaresi*, *Magnivitellinum simplex*, *Glossocercus auritus*, *Capillaria cyprinodonticola*, *Rhabdochona canadensis* y *Rhabdochona mexicana* se han recolectado en peces de la cuenca del Río Balsas (Salgado-Maldonado *et al.*, 2000a). Lo anterior indica que la fauna helmintológica de peces del Río Pánuco no es característica de esta región, si no que está conformada por especies de helmintos ampliamente distribuidos entre los peces de agua dulce de México.

De los registros hechos en las cuencas de agua dulce de México (cuenca del Lerma-Santiago, cuenca del Balsas, la Península de Yucatán, Tabasco, entre otros) la fauna helmintológica de los peces de la cuenca del Pánuco es la más parecida a la fauna

del Balsas. En efecto, el Pánuco y el Río Balsas comparten 18 especies de helmintos, un 64% de las especies registradas en este trabajo para el Pánuco. Esta similitud puede explicarse por la gran cercanía entre las cuencas.

Sin embargo en el sureste mexicano (Península de Yucatán, Quintana Roo, Tabasco, Campeche) se han registrado 16 especies de helmintos (57%) compartidas con el Pánuco. Además nuestros datos muestran que la cuenca del Pánuco presentó tan solo 10 especies (35%) de helmintos compartidas con la cuenca del Lerma-Santiago. A pesar de su proximidad el Río Lerma-Santiago no presenta mucha similitud con el Río Pánuco en sus helmintos parásitos, esto puede asociarse con el origen y evolución de la cuenca y de los peces del Río Lerma-Santiago que fue diferente.

El nemátodo *Rhabdochona xiphophori* Caspeta-Mandujano, Moravec, y Salgado-Maldonado, 2000 se ha registrado solamente en peces de la cuenca del Río Pánuco, al parecer es una especie endémica para esta cuenca. Esta es al parecer la única especie endémica de helmintos de la cuenca del Pánuco, dando tan solo un 3% de endemismo, que es muy bajo en comparación con la cuenca del Lerma-Santiago en la cual se registraron 6 especies endémicas de helmintos de 43 registrados es decir un 14%. Esto puede explicarse por que el Lerma-Santiago se originó durante el Plioceno por actividades orogénicas aisladas del océano al formarse las grandes cordilleras de México, y sus peces originarse de peces marinos que fueron invadiendo las aguas superficiales del territorio así como de peces de origen Neártico (como los Ciprinidos muy comunes en esta región). Al seguir estas actividades orogénicas y aislar cada vez mas las aguas superficiales de su entorno los peces fueron variando de sus ancestros originales, y los peces y sus correspondientes parásitos fueron diversificando cada vez

más hacia nuevas especies, explicando entonces el gran endemismo de esta cuenca y en general de México (Salgado-Maldonado *et al.*, 2000a). Sin embargo cabe hacer notar que existen cuencas en las que no se ha registrado ningún endemismo, cuencas como la del Río Balsas (Salgado-Maldonado *et al.*, 2000 b).

Catorce especies de helmintos parásitos de los peces de la cuenca del Pánuco son alogénicas: Acuariidae gen. sp. , *Apharyngostrigea* sp. , *Centrocestus formosanus*, *Clinostomum complanatum*, *Contraecaecum* sp. , Dactylogiridae gen. sp., Diplostomidae gen. sp., *Eustrongylides* sp., Heterophyidae gen. sp., *Posthodiplostomum minimum*, *Spiroxys* sp., *Urocleidoides* sp. y *Uvulifer* sp. Es decir se detectó una elevada proporción de larvas de helmintos parásitos cuyos hospederos definitivos son aves; las especies alogénicas presentan una mayor capacidad de colonización que las especies autogénicas esto debido grandemente por el hecho de que las especies alogénicas maduran en su gran mayoría en aves y mamíferos, mientras que las especies autogénicas están confinadas a peces en los cuales su capacidad de migración esta restringida.

Muchos factores pueden contribuir a esta colonización: las características fisicoquímicas del lugar (Chubb, 1970) los hábitat gregarios, su nivel en la cadena trófica, la presencia de otros potenciales hospederos, además de un bajo número de comunidades de helmintos en los cuerpos de agua y en especial el tamaño de los peces (Kennedy *et al.*, 1986) podrían favorecer que las especies alogénicas puedan migrar y distribuirse ampliamente.

Nuestros datos muestran la presencia de 2 especies de helmintos introducidos antropogénicamente, el céstodo *Bothriocephalus acheilognathi* y la metacercaria de

*Centrocestus formosanus*.

*Bothriocephalus acheilognathi*, es un cestodo endémico de China, Japón y el río Amur, el cual se dispersó hacia países como Rusia, Nueva Zelanda, Estados Unidos de Norte América y México (Salgado-Maldonado *et al.*, 1986).

Su introducción a México se relaciona con la producción y cría de la "carpa herbívora" *Ctenopharyngodon idellus*. Este pez se introdujo en 1965 a la granja piscícola Tezontepec de Aldama en Hidalgo para su producción controlada. A partir de esta fecha *B. acheilognathi* se ha trasfaunando a los peces nativos de nuestro país (Salgado-Maldonado *et al.*, 1986).

De la misma manera el tremátodo *Centrocestus formosanus* se introdujo a México junto con el caracol *Melanooides tuberculata*. Este tremátodo es nativo de Asia específicamente de Taiwan. Salgado-Maldonado *et al.* (1994) y Scholz y Salgado-Maldonado (2000), sugirieron que la introducción está relacionada con la colonización previa del territorio por el caracol *Melanooides tuberculata*, que es su hospedero intermediario.

La introducción de especies exóticas de peces facilita la introducción de nuevas especies de parásitos, las cuales por lo general causan graves daños a las poblaciones de peces nativas del lugar (Salgado-Maldonado *et al.*, 1986) los resultados del presente trabajo muestran claramente este efecto, ya que 7 de las 24 especies registradas se encontraron parasitadas por *Centrocestus formosanus* mostrando altas prevalencias en todos los casos, lo que sugiere considerables daños poblacionales a los hospederos, *A. mexicanus*

(Prevalencia 66.7%) *P. gracilis* (33.3%), *C. cyanoguttatum* (14.3%), *Poeciliopsis* sp. (33.3%) *Xiphophorus* sp. (100%) *P. mexicana* (25%).

Existen registros de infecciones masivas por *B. acheilognathi* que han causado la muerte en peces pequeños. Hoffman (1980) registró la presencia de necrosis y hemorragias locales en los sitios de implantación del escólex y en infecciones leves una enteritis hemorrágica con descamación del epitelio, y esto se agrava con erosiones en los casos de infecciones severas, refirieron una marcada lentitud de movimientos entre otras sintomatologías

En Asia se ha registrado que *C. formosanus* es un importante agente de enfermedades en el cultivo de peces. En México, López-Jiménez (1987) registró que la meta cercaría puede causar severos daños a vías respiratorias del pez.

Estos dos parásitos se encuentran ampliamente distribuidos en México, *C. formosanus*, se ha localizado en las cuencas del Balsas, Lerma-Santiago y en los cuerpos de aguas superficiales y cenotes de la Península de Yucatán mientras que *B. acheilognathi*, se ha registrado ya en varios estados de la República Mexicana en las cuencas del Lerma-Santiago, Balsas y Península de Yucatán.

Los Nemátodos son el grupo más rico y variado en los peces de agua dulce de las regiones tropicales (Moravec, 2000). En el Río Pánuco observamos esta gran riqueza y diversidad de nemátodos principalmente en el género *Rhabdochona* que se encuentra bien diversificado, presentándose 5 de las 6 especies registradas en México,

*Rhabdochona canadensis*, *Rhabdochona kidderi*, *Rhabdochona lichtenfelsi*,  
*Rhabdochona mexicana* y *Rhabdochona xiphophori*.

En el caso de México casi todas las especies registradas son endémicas, *Rhabdochona lichtenfelsi*, *Rhabdochona mexicana*, *Rhabdochona xiphophori* y *Rhabdochona salgadoi* que solo han sido registradas en México, en tanto que *Rhabdochona canadensis* y *Rhabdochona kidderi* también se presentan en otras áreas geográficas, Canadá y Estados Unidos de Norte América para *R. canadensis*, y Centro América para *R. kidderi* (Caspeta-Mandujano, 2000).

## CONCLUSIONES

- De las 39 localidades trabajadas, Río San Pedro y Río Atlapexco fueron las localidades que aportaron mayor número de especies de peces.
- Se trabajó con 25 especies de peces dulceacuícolas, la mitad de los registros para el Río Pánuco.
- Solo 8 de estas especies de peces se registraron con suficientes números para su estudio parasitológico.
- *Poecilia mexicana*, *Astyanax mexicanus* y *Cichlasoma labridens* se registraron como los hospederos más ampliamente distribuidos en toda la cuenca.
- Los hospederos *Poecilia mexicana* y *Astyanax mexicanus* fueron los hospederos más parasitados.
- Se observó para esta cuenca el mismo patrón de comunidades de helmintos que en otras regiones tropicales, constituidas primordialmente de nemátodos y tremátodos, mientras que los céstodos, monogéneos y acantocéfalos son poco abundantes.
- La fauna Helmintológica de peces del Río Pánuco no fue característica de esta región, si no que estuvo conformada por especies de helmintos ampliamente distribuidos entre los peces de agua dulce de México.
- La especie de helminto más ampliamente distribuida fue *Posthodiplostomum minimum*.
- Se encontró además que la fauna helmintológica de los peces del Río Pánuco fue similar a la fauna helmintológica del Río Balsas.
- Se registró un bajo endemismo, encontrando tan solo una especie, el nemátodo *R. xiphophori*.
- Se ubicaron 14 especies de helmintos parásitos de peces de tipo alogénico.
- Y se registró a dos especies de helmintos introducidos antropogénicamente, *B. acheilognathi* y *Centrocestus formosanus*.



## LITERATURA CITADA

1. CABALLERO, J. 1990. El uso de la diversidad vegetal en México: tendencias y perspectivas *In*: E. Leff (coord). *Medio Ambiente y desarrollo en México*. Vol.1 Colección. México: Actualidad y perspectivas. CIIH, Universidad Nacional Autónoma de México, Porrúa. México. 232pp.
2. CHUBB, J. C. 1970. The parasite fauna of British freshwater fish. *Symposia of the British Society for Parasitology* 8: 119- 44.
3. DIRZO, R. 1990. La biodiversidad como crisis ecológica actual ¿qué sabemos? *Ciencias* (Número especial) 4:48-55.
4. ECHELLE A. and ECHELLE, A. 1984. Evolutionary genetics of a "species flock". Atherinids fishes on the Mesa Central of Mexico. *In*: A.A. Echelle and I. Kornfield (eds.). *Evolution of fish species flocks*. University Maine Press at Orono, Maine. 345pp.
5. ESCH, G. W., KENNEDY, C. R., BUSH, O. A., AHO, J. M. 1988. Patterns in helminth communities of freshwater fish in great Britain: alternative strategies for colonization. *Journal of Parasitology* 96: 519-532.
6. EZCURRA, E. y MONTAÑA, C. 1990. Los recursos naturales en el norte árido de México. *In*: E. Leff (coord.). *Medio ambiente y desarrollo en México*. Vol. 1. Colección México: actualidad y perspectivas. CIIH, Universidad Nacional Autónoma de México. Porrúa. México. 232pp.
7. ESPINOSA-PEREZ, H., GASPAR-DILLANES, M. T., FUENTES-MATA, P. 1993. *Listados faunísticos de México. III Los peces dulceacuícolas mexicanos*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 194pp.

8. HOFFMAN, G. L. 1980. Asian tapeworm *Botriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 in North America. *Fisch. Umwelt.* 8: 69-75 pp.
9. JIMÉNEZ, F. y CABALLERO Y CABALLERO, E. 1974. Tremátodos digéneos de peces dulceacuícolas de Nuevo León, México II. *Crassicutis bravoae* n. sp. de la mojarra *Cichlasoma cyanoguttatus cyanoguttatus* (Baird et Girard). *Publicaciones biológicas del Instituto de Investigaciones Científicas, Universidad Autónoma de Nuevo León* 1: 65-77.
10. JIMÉNEZ-GARCÍA, M. I. 1993. Fauna helmintológica de *Cichlasoma fenestratum* (Pisces:Cichlidae) del lago de Catemaco, Veracruz, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 64: 75-78.
11. JIMÉNEZ, F., GUAJARDO, G. y BRISEÑO, C. H. 1981. Tremátodos de peces dulceacuícolas de Coahuila, México. I. *Quadripaludis luistoddi* gen. et sp nov. (Tremátoda: Hemiuridae) parásito de cíclidos endémicos de Cuatro Ciénegas. *South-western Naturalist* 26: 409-413.
12. KENNEDY, C.R. LAFFOLEY, D. D'A., BISHOP, G., JONES, P., TAYLOR, M. 1986. Communities of parasites of freshwater fish of Jersey, Channel, Islands. *Journal of fish Biology* 29: 215-26.
13. LAMOTHE-ARGUMEDO, R. 1997. Manuel de técnicas para preparar y estudiar los parásitos de animales silvestres. A.G.T. Editor, S.A. México. 43 pp.
14. LOPÉZ-JIMÉNEZ, S. 1987. Enfermedades más frecuentes de las carpas cultivadas en México. *Acuavisión, Rev. México Acuacultura.* 2: 11-13 pp.
15. MENDOZA-FRANCO, E. F., SCHOLZ, T., VIVAS-RODRÍGUEZ, C., VARGAS-VÁSQUEZ, J. 1999. Monogeneans of freshwater fishes from cenotes (=sinkholes) of the Yucatan Peninsula, México. *Folia Parasitologica* 46: 267-273.

16. MERCADO-SILVA, N. 1999. *La ictiofauna como indicadora de la Calidad Ambiental en Ríos de la Cuenca del Pánuco*. Tesis de Licenciatura, Facultad de ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 98pp.
17. MILLER, R. R. 1986. Composition and derivation of the freshwater fish fauna of Mexico. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, México, 30: 121-153.
18. MORAVEC, F. 1998. *Nematodes of freshwater fishes of the Neotropical Region*. Academia, Praha. 536 pp.
19. MORAVEC, F. 2000. Nematodes as parasites of inland fishes in Mexico *In*: G. SALGADO-MALDONADO, A. N. GARCÍA-ALDRETE and V. M. VIDAL-MARTÍNEZ (Editores) 2000. *Metazoan parasites in the Neotropics: a systematic and ecological perspective*. Commemorative Volume of the 70<sup>th</sup> Anniversary of the Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 155-165.
20. OSORIO-SARABIA, D., PINEDA-LÓPEZ, R., SALGADO-MALDONADO, G. 1987. Fauna helmintológica de peces dulceacuícolas de Tabasco. Estudio preliminar. *Universidad y Ciencia* 4(7): 5-31.
21. PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G., OSORIO-SARABIA, D. y GARCÍA-PRIETO, L. 1992. Helmintofauna del "juile" *Rhamdia guatemalensis* (Pisces: Pimelodidae) del lago de Catemaco, Veracruz. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*. 43: 25-31.
22. PINEDA-LÓPEZ, R. 1985. Infección por metacercarias (Platyhelminthes: Trematoda) en peces de agua dulce de Tabasco. *Universidad y Ciencia* 2: 47-60.
23. PINEDA-LÓPEZ R., CARBALLO-CRUZ V. R., FUCUGAUCHI, M. G., GARCÍA-MAGAÑA L. 1985b. Metazoarios parásitos de peces de importancia comercial en

- la región de los Ríos, Tabasco, México. In: *Usumacinta: investigación científica en la cuenca del Usumacinta*. Gobierno del Estado de Tabasco, México, pp. 197-270.
24. PINEDA-LÓPEZ, R. y ANDRADE-SALAS O. 1989. Un nuevo género y especie de tremátodo parásito de *Cichlasoma synspylum* en la Laguna de Santa Anita, Tabasco, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 59: 21-28.
25. RZEDOWSKI J. 1978. Vegetación de México. Trillas. México. 667 pp.
26. SALGADO MALDONADO, G. 1978. Acantocéfalos de peces de México IV. Descripción de dos especies nuevas de *Neoechynorhynchus* Hamman, 1982 (Acantocephala: Neoechynorhynchidae) y algunas consideraciones sobre este género. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 49: 35-48.
27. SALGADO MALDONADO, G. 1979. Procedimientos y técnicas generales empleadas en los estudios helmintológicos. Laboratorio de Helmintología oficina de Sanidad, Nutrición y Genética. Dirección General de Acuacultura. México. 53 pp.
28. SALGADO MALDONADO, G., GUILLEN-HERNÁNDEZ, S. y OSORIO-SARABIA, D. 1986. Presencia de *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 (Cestoda: Bothriocephalidae) en Peces de Pátzcuaro, Michoacán, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie de Zoología* 1: 213-218.
29. SALGADO-MALDONADO, G., RODRÍGUEZ-VARGAS, M. I. y CAMPOS PEREZ, J. J. 1994. Metacercaria of *Centrocestus formosanus* (Nishigori, 1924) (Tremátoda)

in freshwater fishes in Mexico and their transmisión by the Thiarid Snail *Melanoides tuberculata*. *Studies on Neotropical Fauna and Environmet* 30: 245-250.

30. SALGADO-MALDONADO, G. and KENNEDY, C. R. 1997. Richness and similarity of helminth communities in the tropical cichlid fish *Cichlasoma urophthalmus* from the Yucatan Peninsula, Mexico. *Parasitology* 114: 581-589.
31. SALGADO-MALDONADO, G., PINEDA-LOPEZ, R. F., VIDAL-MARTINEZ, V. M., and KENNEDY, C. R. 1997. A checklist of metazoan parasites of cichlids fish from Mexico. *Journal of Helminthological Society of Washington* 64: 195-207.
32. SALGADO-MALDONADO, G., CABAÑAS-CARRANZA, G., CASPETA-MANDUJANO, J. M., SOTO-GALERA, E., MAYÉN-PEÑA, E., BRAILOVSKY, D. and BAEZ-VALÉ, R. 2000a. Helminth Parasites of Freshwater fishes of the Balsas River Drainage Basin of South-western Mexico. *Comparative Parasitology* 68: 196-203.
33. SALGADO-MALDONADO, G., CABAÑAS-CARRANZA, G., SOTO-GALERA, E., CASPETA-MANDUJANO, J. M., MORENO-NAVARRETE, G., SANCHEZ-NAVA, P., AND AGUILAR-AGUILAR, R. 2000b. A Checklist of Helminth Parasites of Freshwater Fishes from the Lerma-Santiago River Basin, Mexico. *Comparative Parasitology* 68:204-218.
34. SCHOLZ, T., VARGAS-VÁSQUEZ, J., MORAVEC, F., VIVAS-RODRÍGUEZ, C. and MENDOZA-FRANCO, E. 1995a. Cenotes (sinkholes) of the Yucatan Peninsula, Mexico, as habitat of adult trematodes of fish. *Folia Parasitologica* 42: 37-47.

35. SCHOLZ, T., PECH-EK, M.C. and RODRÍGUEZ-CANUL, R. 1995b: Biology of *Crassicutis cichlasomae* (Digenea: Homolalometridae), a parasite of cichlid fishes in Mexico and Central America. *Journal of Helminthology* 69: 69-75.
36. SCHOLZ, T., VARGAS-VÁSQUEZ, J., MORAVEC, F., VIVAS-RODRÍGUEZ, C. and MENDOZA-FRANCO, E. 1995d. Metacercariae of trematodes of fishes from cenotes (sinkholes), of the Peninsula de Yucatan, Mexico. *Folia Parasitologica* 42: 173-192.
37. SCHOLZ, T., VARGAS-VÁSQUEZ, J. and MORAVEC, F. 1996b. *Botriocephalus pearsi* sp. n. (Cestoda: Pseudophyllidea), a parasite of the cichlid *Cichlasoma urophthalmus* (Pisces: cichlidae) from cenotes (=sinkholes) of the Peninsula of Yucatan, Mexico. *Journal of Parasitology* 82: 801-805.
38. SCHOLZ, T., VARGAS-VÁSQUEZ, J., MORAVEC, F., VIVAS-RODRÍGUEZ, C. and MENDOZA-FRANCO, E. 1996c. Cestoda and Acanthocephala of fish from cenotes (sinkholes) of the Peninsula of Yucatan, Mexico. *Folia Parasitologica* 43: 173-152.
39. SCHOLZ, T., VARGAS-VÁSQUEZ, J., VIDAL-MARTÍNEZ, V. M. and AGUIRRE-MACEDO, L. 1997a. *Ascocotyle munezae* n. sp. (Digenea: Heterophyidae) from Yucatan, Mexico. *Journal of Parasitology* 83: 141-147.
40. SCHOLZ, T., VARGAS-VÁSQUEZ, J., AGUIRRE-MACEDO, L. and VIDAL-MARTÍNEZ, V. M. 1997b. Species of *Ascocotyle* Looss, 1899 (Digenea: Heterophyidae) from the Yucatan Peninsula, Mexico. *Systematic Parasitology* 36: 161-181.
41. SCHOLZ, T. and VARGAS-VÁSQUEZ, J. 1998. Trematodes parasitizing fishes of the Rio Hondo river and freshwater lakes of Quintana Roo, Mexico. *Journal of the Helminthological Society of Washington* 65: 91-95.

42. SCHOLZ, T. and SALGADO-MALDONADO, G. 2000. The Introduction and dispersal of *Centrocestus formosanus* (Nishigori, 1924) (Digenea: Heterophyidae) in Mexico: A Review
43. SCHOLZ, T. and AGUIRRE-MACEDO, L. 2000. Metacercariae of parasitizing freshwater fish in Mexico: a reappraisal and methods of study. In: G. SALGADO-MALDONADO, A. N. GARCÍA-ALDRETE and V. M. VIDAL-MARTÍNEZ (Editores) 2000. Metazoan parasites in the Neotropics: a systematic and ecological perspective. Commemorative Volume of the 70<sup>th</sup> Anniversary of the Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 101-115.
44. SCHOLZ, T., AGUIRRE-MACEDO, L. and SALGADO-MALDONADO, G. 2001. Trematodes of the family Heterophyidae (Digenea) in Mexico: a review of species and new host and geographical records. *Journal of Natural History* 35 (in press).
45. VIDAL-MARTÍNEZ, V. M., AGUIRRE-MACEDO, L., SCHOLZ, T., GONZÁLEZ-SOLÍS, D. and MENDOZA-FRANCO, E. F. 2001. *Atlas of the helminth parasites of cichlids fish of Mexico*. The publisher Academy of Sciences of the Czech Republic, Czech Republic, 165pp.