



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**Fauna Helmintológica del "Popoyote",  
*Dormitator latifrons* Richardson 1844  
(Pisces: Eleotridae), de la Laguna de Tres  
Palos, Guerrero, México.**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**B I O L O G A**  
P R E S E N T A  
LORENA GARRIDO OLVERA

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. MARIA BERENIT MENDOZA GARFIAS



FACULTAD DE CIENCIAS  
UNAM

MÉXICO, D.F.

2001

FACULTAD DE CIENCIAS



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

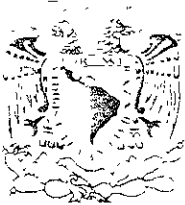


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.



**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 de Tesis: "Fauna Helminológica del  
 "Popoyote", Dormitator latifrons Richardson, 1844 (Pisces: Eleotridae), de la  
 Laguna de Tres Palos, Guerrero, México"

realizado por Lorena Garrido Olvera

con número de cuenta 9755609-9, pasante de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis  
 Propietario M. en C. Maria Berenit Mendoza Garfias

HB

Propietario M. en C. Luis García Prieto

*[Firma]*

Propietario Dr. Gerardo Pérez Ponce de León

*[Firma]*

Suplente Dra. Virginia León Regagnon

*[Firma]*

Suplente M. en C. David Osorio Sarabia

*[Firma]*

FACULTAD DE CIENCIAS  
 U. N. A. M.

Consejo Departamental de Biología

*[Firma]*



Dra. Patricia Ramos Morales

DEPARTAMENTO  
 DE BIOLOGIA

**Fauna Helminológica del "Popoyote",  
*Dormitator latifrons* Richardson 1844  
(Pisces: Eleotridae), de la Laguna de Tres  
Palos, Guerrero, México.**

# 1. INTRODUCCIÓN

Como una consecuencia de la interrogante acerca del número de especies que habitan el planeta y dada la creciente tasa de desaparición de las mismas, se ha incrementado el número de investigaciones referentes al estudio de la biodiversidad, sobre todo en países como México, donde se alberga un alto índice de riqueza y diversidad de especies que representan el 10% del total mundial (Ceballos & Eccardi, 1993).

Un enfoque capaz de permitir tanto el estudio directo de la biodiversidad de helmintos como sus interacciones, lo constituye el análisis descriptivo de las comunidades que estos forman en un hospedero. Este tipo de trabajos se inició a partir de las publicaciones de Dogiel (1961; 1964 *in* Kennedy, 1990), quien examinó la dependencia de la fauna parásita hacia el ambiente, además de discutir en detalle la influencia de los factores físicos y biológicos en la composición de las comunidades de parásitos en una población de hospederos.

A partir de estos trabajos, se han realizado numerosas contribuciones sobre las comunidades de helmintos en diferentes grupos de vertebrados; sin embargo, los peces tanto marinos como dulceacuícolas, han sido el grupo de hospederos privilegiado por la mayoría de los autores.

Kennedy *et al.* (1986), examinaron las diferencias fundamentales entre las comunidades de helmintos entéricos en peces y aves, encontrando que las comunidades de helmintos en peces eran significativamente más pobres en número de especies, individuos y diversidad que las comunidades en aves. Ellos atribuyeron estas diferencias a las siguientes características exhibidas por los peces:

1. Ectotermia, ya que el menor consumo de alimento requerido por ésta contribuye a disminuir la tasa de exposición de los peces a los hospederos intermediarios.
2. Simplicidad del tubo digestivo, lo que disminuye la diversidad de nichos potenciales.
3. Vagilidad reducida, lo cual restringe la exposición a una amplia variedad de hospederos intermediarios de parásitos potenciales.
4. Dieta estrecha, que disminuye la oportunidad para el reclutamiento de parásitos, al ingerir menor variedad de presas.

No obstante, predijeron que las comunidades en peces marinos pueden ser diferentes, debido a la gran vagilidad que exhibe este grupo (en comparación con la de los dulceacuícolas) y a la gran cantidad de especies de invertebrados que pueden ser hospederos intermediarios potenciales: para comprobar esto, Holmes (1990) analizó las comunidades de helmintos entéricos

en *Sebastes nebulosus*, y al comparar sus resultados con trabajos anteriores encontró que las comunidades de helmintos son relativamente ricas y diversas, tanto que son muy similares a las que se presentan en aves y mamíferos. Él atribuye esos elevados valores a la alta vagilidad de estos peces y al carácter generalista de la mayoría de los helmintos; además sugiere que los determinantes para la pobreza de especies en las comunidades de helmintos de muchos peces marinos y la mayoría de los dulceacuícolas, probablemente sean la ectotermia y el bajo flujo de energía a través de las infracomunidades.

Por otro lado, Kennedy (1990) encontró que las comunidades de parásitos entéricos en peces dulceacuícolas se caracterizan por ser pobres y usualmente están dominadas por una especie de helminto. Él propuso que la baja diversidad se debía a que hay un número fijo de nichos y el patrón de dominancia es consecuencia de los eventos de colonización y las condiciones favorables para la transmisión de dichas especies.

Finalmente, Janovy *et al.* (1992) reconocen la influencia tanto de los factores evolutivos como de los ecológicos sobre la riqueza de las asociaciones de parásitos, advirtiendo que es difícil diferenciar con claridad el papel de uno u otro factor en la estructuración de la comunidad. Además establecieron que dos grupos de hospederos simpátricos pueden compartir las mismas especies de parásitos, ya que aquellos posiblemente compartan historias evolutivas o propiedades bioquímicas o fisiológicas que reflejen su origen a partir de un solo ancestro. No obstante, puntualizaron que una especie de parásito puede encontrarse en varios hospederos y en el mismo hábitat por ser generalista. Por último establecieron que los factores más importantes que controlan el encuentro entre hospederos y parásitos son primordialmente ecológicos, pero reconocen que el ensamblaje en sí mismo es una característica compartida por un grupo de hospederos relacionados filogenéticamente. Ellos concuerdan con los resultados de Goater *et al.* (1987) quienes al estudiar a las comunidades de helmintos en cuatro especies simpátricas de salamandras, demostraron que la asociación de parásitos es un fenómeno evolutivo en tanto que la estructura de la población de cada especie de parásito y su abundancia proporcional dentro de la comunidad es de origen ecológico.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. Estudios sobre helmintos en miembros del género *Dormitator* en México

Los estudios sobre helmintos en México se han desarrollado como una tradición desde hace más de 70 años, tiempo en el cual numerosas especies de vertebrados han sido examinadas en busca de helmintos; sin embargo, los peces tanto marinos como dulceacuícolas y estuarinos, han sido el grupo de hospederos más extensamente estudiados (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996). No obstante, son pocos los trabajos que abordan de manera integral el análisis de la helmintofauna de determinada especie en una región específica, siendo en la mayoría de los casos reportes aislados de tipo taxonómico. En este contexto se encuentra la información disponible sobre los miembros del género *Dormitator* que ocurren en México (*D. latifrons* y *D. maculatus*), habiéndose registrado hasta la fecha 19 especies de helmintos en ambos hospederos (ocho de digéneos, dos de céstodos, dos de acantocéfalos y siete de nematodos) en 14 localidades de cinco estados de la República; desafortunadamente, la mayor parte de las especies registradas no cuentan con material de respaldo que fuera depositado en una colección helmintológica de reconocido prestigio (Tabla 1). De ellas, cinco fueron colectadas en estado adulto, siendo su hábitat el intestino, excepto para *Siphoderoides* sp. que fue hallado en el hígado; el resto de las especies se encontraron en etapa larvaria y ocuparon una gran variedad de hábitats. El digéneo *Clinostomum complanatum* y el acantocéfalo *Neoechinorhynchus golvani* han sido reportadas en las dos especies de hospederos; además *C. complanatum* junto con *Pseudoacanthostomum panamense*, *Cucullanus caballeroi* y *Parvitaenia cochlearii* son las especies que han sido registradas en una mayor cantidad de localidades (tres).

Para estos hospederos, los valores más altos de prevalencia (82.3%) y abundancia promedio (41) fueron exhibidos por *C. complanatum* en la Laguna de Alvarado, Veracruz, encontrándose hasta 752 vermes en un sólo hospedero. En orden descendente le siguen *P. panamense* en Río Cuitzmala, Jalisco y *N. golvani* en la Laguna de Alvarado, Veracruz con valores de prevalencia de 71.42% y 77% respectivamente y una abundancia promedio de 14.51 para esta última. El resto de las especies parasitaron menos del 50% de los hospederos examinados, con valores de abundancia promedio que oscilan desde 0.08 hasta 15.1 helmintos por hospedero; además, el número máximo de gusanos de la misma especie registrado por hospedero fue de 9, con excepción de los dilepídidos en la Laguna Salinas de Careyes, Jalisco y *P. panamense* en Río San Nicolás, Jalisco que registraron 65 y 52 helmintos en un solo hospedero, respectivamente (Tabla 2).

De manera particular, el registro helmintológico para *D. latifrons* (especie que nos ocupa en este trabajo), se ha conformado con investigaciones procedentes de nueve localidades de Colima, Jalisco y Nayarit; consta de 15 especies, siendo los digéneos el grupo mejor representado con el 46.67%, seguido de manera consecutiva por los nematodos con el 26.67% y los acantocéfalos y los céstodos con 13.33%; cuatro especies fueron encontradas en estado adulto y 11 en fase larvaria; el hábitat más explotado por los parásitos de este pez fue el hígado, albergando cinco especies, seguido del intestino con cuatro y las branquias y el músculo con tres especies cada uno; la especie que ocupó más hábitats fue *P. panamense* al infectar hígado, branquias, mesenterio, pared intestinal, músculo, corazón, gónadas, aletas y escamas. En este hospedero, el valor más elevado de prevalencia (71.42%) fue exhibido por *P. panamense* en Río Cuitzmala, Jal.; el resto de las especies presentaron prevalencias que oscilan entre 4% y 46.2%, con abundancias promedio de 0.2 a 15.1, siendo los dilepídidos en la Laguna Salinas de Careyes, Jalisco, la especie que registró un mínimo de 26 helmintos en un hospedero.

## **2.2. Estudios sobre comunidades de helmintos en peces de lagunas costeras de México**

En México, los trabajos sobre comunidades de helmintos han sido realizados principalmente en peces dulceacuícolas y marinos, existiendo para peces de lagunas costeras únicamente 11 estudios, provenientes de cinco estados de la República: Baja California y Jalisco en la vertiente del Pacífico y Campeche, Veracruz y Yucatán en la vertiente del Atlántico.

Las infracomunidades totales albergadas por los peces que habitan lagunas costeras se caracterizan por ser depauperadas, con riquezas que oscilan entre 0.28 y 2.96 y abundancias que van de 1.29 a 247.38. Lo anterior, aunado a la alta dominancia ejercida por una especie de helminto (generalmente en estadio larvario), a que el porcentaje de peces sin parásitos es elevado o bien, a que en algunos casos más del 50% de los peces parasitados sólo albergaron una especie, determina que los niveles de diversidad registrada sean bajos, específicamente de 0.05 a 0.97 para el índice de Brillouin (Tabla 3).

A nivel de comunidad componente y considerando todos los hábitats del hospedero, los valores de riqueza oscilan entre 2 y 10 especies, con abundancias que van de 20 a 7992 vermes; los valores de diversidad son bajos (0.39 a 1.67 para el índice de Brillouin en algunas especies y de 0.39 a 1.84 para el índice de Shannon-Wiener en otras) debido a la aportación tan elevada de individuos a la comunidad por parte de una especie (generalmente una metacercaria) cuya contribución proporcional al número total de helmintos es de al menos 0.24 (Tabla 3).



Finalmente, es evidente que las comunidades de helmintos intestinales tanto a nivel de infracomunidad como de comunidad componente (Tabla 4), son aún más depauperadas que las comunidades totales, debido a que los valores de riqueza son bajos (siendo los más elevados para la infracomunidad y la componente 2.03 y 6 respectivamente) y a que siempre una especie de helminto domina la comunidad (generalmente un digéneo).

Tabla 1 Especies de helmintos registradas en miembros del género *Dormitator* en México

Especie de Helminto	Hábitat	Hospedero	Localidad	Material en Colecciones	Referencia
<b>Digenea</b>					
<i>Acanthostomum floridense</i> (L)	Musculatura Branquial	<i>D. latifrons</i>	Laguna Salinas de Careyes, Jal		Báez, 1997.
<i>Acanthocolic (Phagocola) diminuta</i> (L)	Branquias	<i>D. maculatus</i>	Pantanos de Centla, Tab		López, 2001
<i>Ceratomyxus formosanus</i> (L)	Branquias	<i>D. latifrons</i>	Río Purificación, Jal		Scholz & Salgado-Maldonado, 2000
<i>Chirostomum complanatum</i> (L)	Tejido Hepático y Subcutáneo	<i>D. latifrons</i>	Laguna de Amela, Col		Ramírez, 1995
	Higado	<i>D. latifrons</i>	Estero de Chamela, Jal.		Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> , 1999.
		<i>D. maculatus</i>	Laguna de Alvarado, Ver		Chávez <i>et al.</i> , 1996
	Mesenterio, Hepatopáncreas	<i>D. maculatus</i>	Laguna de Alvarado, Ver.	CNHE	Montoya, 1998
<i>Diplostomum (Austrodiplostomum) compactum</i> (L)	Ojo	<i>D. latifrons</i>	Laguna de Amela, Col		Ramírez, 1995
<i>Sphaeroacetes</i> sp. (A)	Higado	<i>D. latifrons</i>	Laguna Salinas de Careyes, Jal.		Báez, 1997
<i>Pseudodiplostomum minimum</i> (L)	Músculo Esquelético	<i>D. latifrons</i>	Laguna de Amela, Col.		Ramírez, 1995
<i>Pseudocotyle anthostomum panamense</i> (L)	Higado, Branquias, Mesenterio,	<i>D. latifrons</i>	Manseras Chalcatépec, Jal.	CNHE;	Scholz <i>et al.</i> , 1999.
	Pared Intestinal, Músculo,		Río San Nicolás, Jal	CNHE	
	Corazón, Gónadas, Aletas,		Río Cuitzmala, Jal	BM(NH)	
	Escamas				
<b>Cestoda</b>					
<i>Dicrepididae</i> (L)	Higado	<i>D. latifrons</i>	Laguna Salinas de Careyes, Jal.		Báez, 1997
<i>Pseudocotyle cochleari</i> (L)	Higado	<i>D. latifrons</i>	Manseras Chalcatépec, Jal.		Scholz & Salgado-Maldonado, 2001
			Salmas de Careyes, Jal.	CNHE	
			Río San Nicolás, Jal.		

Tabla 1. Continuación

Acanthocephala					
<i>Necanicterhynchus golvani</i> (A)	Intestino	<i>D. maculatus</i> *	Tecomán, Col.		Prado, 1993
	Intestino	<i>D. maculatus</i>	Laguna de Alvarado, Ver.	CNHE	Chávez <i>et al.</i> , 1996
	Intestino	<i>D. maculatus</i>	Laguna de Alvarado, Ver.	CNHE	Montoya, 1998.
<i>Pseudoleptorhynchoides lamolhei</i> (A)	Intestino	<i>D. latifrons</i>	Laguna de Amela, Col		Ramírez, 1995
Nematoda					
<i>Camallanus</i> sp. (L)	Intestino	<i>D. maculatus</i>	Laguna de Alvarado, Ver.	CNHE	Montoya, 1998.
<i>Conocaulum multipapillatum</i> (L)	Mesenterio, Riñón	<i>D. latifrons</i>	Laguna de Amela, Col.		Ramírez, 1995
<i>Contraecium</i> sp. (L)	Intestino	<i>D. latifrons</i>	Estero de Chamela, Jal.	CNHE	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> , 1999
<i>Cucullianus cobolteroi</i> (A)	Intestino	<i>D. maculatus</i>	Río La Palma, Ver.		Caspeta-Mandujano <i>et al.</i> , 1999.
			Río La Máquina, Ver.		
			Arroyo Balzapote, Ver.		
<i>Onchostomum</i> sp. (L)	Músculo	<i>D. latifrons</i>	Laguna de Agua Brava, Nay.		Alvarez, 2000.
<i>Parencistrus</i> sp. (A)	Intestino	<i>D. latifrons</i>	Estero de Chamela, Jal.	CNHE	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> , 1999
<i>Spiraxys</i> sp. (L)	Pared Estomacal	<i>D. maculatus</i>	Laguna de Alvarado, Ver	CNHE	Montoya, 1998

(L) Larva, (A) Adulto

\*De acuerdo con Castro-Aguirre *et al.* (1999), la distribución de *D. maculatus* se restringe a la vertiente del Atlántico, por lo que, el registro del acantocéfalo *N. golvani* en Colima corresponde a *D. latifrons*.

Tabla 2. Datos sobre la caracterización de las infecciones causadas por algunas de las especies de helmintos que parasitan a los miembros del género *Domitator*

Especie de Helmineto	Localidad	PE	PP	NH	%	AP	IP	I-I	Autor
<b>Digenea</b>									
<i>Acanthostomum floridense</i>	Laguna Salinas de Careyes, Jal	9	2	16	22.2	1.8	8	7-9	Báez, 1997
<i>Clinostomum complanatum</i>	Laguna de Amela, Col *				26.7	0.6	0.87	2-3	Ramírez, 1995
	Laguna de Alvarado, Ver	235	146	5361	62	22.8	36.7		Chávez <i>et al.</i> , 1996
	Laguna de Alvarado, Ver.	184	131	6522	82.3	41	49.7	2-752	Montoya, 1998
<i>Diplostomum (Austinodiplostomum) compactum</i>	Laguna de Amela, Col *				19.8	0.46	1.4	2-3	Ramírez, 1995
<i>Siphoderoides</i> sp	Laguna Salinas de Careyes, Jal	9	1	2	11.1	0.2	2	-----	Báez, 1997
<i>Posthodiplostomum minimum</i>	Laguna de Amela, Col *				26.4	0.93	2	3-4	Ramírez, 1995
<i>Pseudacanthostomum panamense</i>	Marismas Chalcatepec, Jal	24	1	39	4.17	1.63	39	-----	Scholz <i>et al.</i> , 1999
	Río San Nicolás, Jal	21	3	54	14.29	2.57	18	1-52	
	Río Curtzmalá, Jal	7	5		71.42				
<b>Cestoda</b>									
Dilepididae	Laguna Salinas de Careyes, Jal	9	3	136	33.3	15.1	45.3	26-65	Báez, 1997
<i>Parvataenia cochlearii</i>	Marismas de Chalcatepec, Jal	2	2	6	100*	3	3		Scholz & Salgado-Maldonado, 2001
	Laguna Salinas de Careyes, Jal.	2	2	4	100*	3	2		
	Río San Nicolás, Jal.	12	5	40	41.66	3.33	8	3-18	
<b>Acanthocephala</b>									
<i>Neoechinorhynchus golvani</i>	Laguna de Alvarado, Ver.	184	121	2293	76.1	14.4	18.9	1-114	Montoya, 1998.
	Laguna de Alvarado, Ver.	151	117	2191	77	14.51	18.73	1-114	Chávez <i>et al.</i> , 1996
<i>Pseudoleptorhynchoides lamotteri</i>	Laguna de Amela, Col *				6.6	0.47	1.4	-----	Ramírez, 1995.
<b>Nematoda</b>									
<i>Camallanus</i> sp	Laguna de Alvarado, Ver	184	10	13	6.2	0.08	1.3	1-3	Montoya, 1998.
<i>Contracaecium multipapillatum</i>	Laguna de Amela, Col. *				46.2	2.69	6	3-8	Ramírez, 1995.
<i>Cucullianus caballeroi</i>	Río La Palma, Ver.	31	1	5	3.2	0.16	5	-----	Caspeta-Mandujano <i>et al.</i> , 1999.
	Río La Maquina, Ver	9	2	2	22.22	0.22	1	-----	
	Arroyo Balzapote, Ver	4	1	2	25	0.5	2	-----	
<i>Gnathostoma</i> sp	Laguna de Agua Brava, Nay.	50	2		4				Alvarez, 2000.
<i>Spiroxyis</i> sp	Laguna de Alvarado, Ver	184	34	70	21.3	0.44	2.05	1-8	Montoya, 1998.

PE = peces examinados, PP = peces parasitados; NH = número de helmintos; % = prevalencia; AP = abundancia promedio, IP = intensidad promedio, I-I = intervalo de infección  
 \*Debido a que el autor presenta únicamente los valores para cada uno de sus muestreos, los números presentados en esta tabla corresponden al promedio de aquellos  
 \*Estos valores no fueron considerados en la descripción de la tabla porque el tamaño de la muestra es muy pequeño

Tabla 3 Estudios sobre comunidades de helmintos en peces de lagunas costeras de México, considerando todos los hábitats

Hospedero	Localidad	PE	PP	Riqueza	Abundancia	B (e)	Diversidad S-W (e)	Especie Dominante	BP (NP)	PI	Referencia
<b>Infracomunidad</b>											
<i>triopterus felis</i> *	Laguna de La Mancha, Ver	4.89		1.25	49.82	0.25 (0.37)		Strigidae sp. B <sup>T</sup> (L) Mu, A, H, R			Agutlar, 1998
<i>Cathartes aguadulce</i> *	Laguna de La Mancha, Ver	4.71		1.59	27.94	0.42 (0.52)		Strigidae sp. B <sup>T</sup> (L) Mu, A, H, R, Go			Agutlar, 1998.
<i>Centropomus parallelus</i> *	Laguna de Alvarado, Ver	10.11		2.02	11.14	0.54					Canceña, 1995
<i>Cichlasoma urophthalma</i> *	Laguna de Alvarado, Ver	13.71	13	2.96	247.38	0.97	0.71 (0.53)	<i>Oligogonyx maneri</i> <sup>T</sup> (L) A, B	2.71		Trujillo, 1995.
<i>Diapteris auratus</i> *	Laguna de La Mancha, Ver	10		0.96	1.42	0.2 (0.4)		Nematodo sp. C <sup>N</sup> (A) I	0.11		Téllez, 1997.
<i>Dipteris peruvianus</i>	Laguna Salmas de Careyes, Jal	4	2	1.25	5	0.32 (0.31)		<i>Homalometron longulum</i> <sup>T</sup> (A) I	(2)	0	Báez, 1997
<i>Dipteris rhombus</i> *	Laguna de La Mancha, Ver.	26		1.06	1.29	0.18 (0.47)		Diplectanidae <sup>M</sup> (A) B	0.11		Téllez, 1997
<i>Homalator latifrons</i>	Laguna Salmas de Careyes, Jal.	9	4	0.67	17.11	0.09 (0.06)		Dilepididae <sup>C</sup> (L) H	(3)	3	Báez, 1997
<i>Parosoma petenense</i> *	Laguna de Alvarado, Ver.	25	21.6	1.23	55.65	0.18 (0.45)		<i>Bucephalopsis</i> sp. <sup>T</sup> (L) A, B			Jiménez, 1995.
<i>Cerres cinereus</i>	Laguna Salmas de Careyes, Jal.	18	3	0.28	2.11	0.05 (0.05)		<i>Homalometron longulum</i> <sup>T</sup> (A) I, E	(3)	1	Báez, 1997.
<i>Criostomus xanthurus</i> *	Laguna de Alvarado, Ver.	20.5		1.84	23.72	0.47 (0.71)		<i>Caballerorhynchus lamathet</i> <sup>A</sup> (A) I			Méndez, 1995
<i>Mugil curema</i>	Laguna de La Mancha, Ver	12.3	11.7	2.8	35.26	0.84		Strigidae sp. A <sup>T</sup> (L) Mu			Nieto, 1998.
<i>Mugil curema</i>	Laguna Salmas de Careyes, Jal	41	36	1.22	194.9	0.11 (0.11)		<i>Platycola longa</i> <sup>T</sup> (L) C, R, Ba, H, P, G, Go	(32)	22	Báez, 1997
<i>Paralichthys californicus</i>	Estero de Punta Banda, B. C.	31	29	1.64	8.83	0.28 (0.32)		<i>Anisakis</i> sp. <sup>N</sup> (L) M, I, H, Go	0.92 (4)	16	Castillo, 1996

Tabla 3. Continuación

Comunidad componente												
<i>Triopsis felix</i> *	Laguna de La Mancha, Ver.	4.89	2.89	151.11	0.53 (0.37)	Strigeidae sp. B <sup>T</sup> (L) Mu, A, H, R	0.38	Aguitar, 1998				
<i>Citharops agauduce</i> *	Laguna de La Mancha, Ver.	4.71	3	89	1.01 (0.62)	Protocephalidae sp. D <sup>C</sup> (L) I, H	0.5	Aguitar, 1998				
<i>Citropomus paratellus</i> *	Laguna de Alvarado, Ver.	10.11	5.89	64.33	1.47 (0.58)	<i>Paracryptogonimus</i> sp. T <sup>T</sup> (A) I	0.57	Cancela, 1995				
<i>Ciclinsona wophthalmus</i> *	Laguna de Alvarado, Ver.	13.71	8.57	2749	1 (0.33)	<i>Phagacola angrense</i> T <sup>T</sup> (L) I	0.71	Trujillo 1995.				
<i>Diapieris auratus</i>	Laguna de La Mancha, Ver.	10	2.67	24.22	0.95 (0.52)	Strigeidae <sup>T</sup> (L) B	0.078	0.11 Téllez, 1997.				
<i>Diapieris pertinax</i>	Laguna Salinas de Careyes, Jal.	4	3	20	1.05	<i>Homalometron longulum</i> T <sup>T</sup> (A) I	0.75	Báez, 1997				
<i>Diapieris thombeus</i>	Laguna de La Mancha, Ver.	26	3.22	27.55	1.09 (0.58)	Diptectanidae <sup>M</sup> (A) B	0.33	0.11 Téllez, 1997				

Tabla 3 Continuación

	Laguna Salinas de Careyes, Jal	9	4	3	154	0.55	0.58	Dipterididae <sup>c</sup>	0.88	Báez, 1997
<i>Dormitator latifrons</i>	Laguna Salinas de Careyes, Ver.	25	21	6	3.6	1313.8	0.45 (0.24)	<i>Bucephalopsis</i> sp. <sup>T</sup> (L) A, B	0.9	Jiménez, 1995.
<i>Gerrhonotus cinctus</i>	Laguna Salinas de Careyes, Jal.	18	3	2	38	0.43	0.49	<i>Hemalometron longulum</i> <sup>T</sup> (A) I, E	0.9	Báez, 1997
<i>Leucostomus xanthurus</i> *	Laguna de Alvarado, Ver	20	5	5	338		1.1 (0.48)	<i>Caballerorhynchus lamotiei</i> <sup>A</sup> (A) I	0.84 (19.33)	Méndez, 1995.
<i>Mugil curema</i>	Laguna de La Mancha, Ver	12.3	11	7	6.9	397.8	1.84 (0.65)	Strigidae sp. A <sup>T</sup> (L) Mu	0.24	Nieto, 1998
<i>Mugil curema</i>	Laguna Salinas de Careyes, Jal.	41	36	2	7992	0.39	0.39	<i>Phagocola longa</i> <sup>T</sup> (L) C, R, B, H, P, G, Go	0.92	Báez, 1997
<i>Paralichthys californicus</i>	Estero de Punta Banda, B. C.	31	29	10	274	4.11 (0.79)	1.67 (0.52)	Tetracyclidae <sup>c</sup> (L) I, Cl, E	0.69*	Castillo, 1996.

PF = peces examinados; PH = peces parasitados; B (e) = índice de Britton (equidad); S - W (e) = índice de Shannon-Wiener (equidad); BP (NP) = índice de Berger Parker (peces donde dominó la especie dominante); PI = peces con una especie de parásito; A = acantocéfalo; C = cestodo; N = nematodo; T = tremátodo; (A) = adulto; (L) = larva; A=alelas; B = branquias; Ba = bazo; C = corazón; Cl = ciegos intestinales; E = estómago; G = grasa; Go = gónadas H = hígado; I = intestino; M = mesenterio; Mu = músculo; P = páncreas; R = riñón

\* Debido a que los autores presentan únicamente los valores para cada uno de sus muestreos, los números presentados en esta tabla corresponden al promedio de aquellos  
 \* A causa de esta dominancia resulta imposible que el valor de diversidad en la muestra de *Paralichthys californicus* del Estero de Punta Banda, B. C. sea tan elevado (4.11) como lo registró Castillo (1996) originalmente. Por tal motivo, se calculó nuevamente dicho valor a partir de los datos originales proporcionados por la autora, obteniéndose una diversidad de apenas 1.67 y una equidad de 0.52

Tabla 4 Estudios sobre comunidades de helmintos intestinales en peces de lagunas costeras de México

Hospedero	Localidad	PE	PP	Riqueza	Abundancia	Diversidad		Especie Dominante	BP	PI	Referencia
						B (e)	S - W (e)				
<b>Infracomunidad</b>											
<i>Centropomus parallelus</i>	Laguna de Alvarado, Ver	10.11		1.12	4.71	0.22					Cancela, 1995
<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Celestún, Yuc	30	21	2.03		0.24		<i>Echinochasmus zubeakhaname</i> <sup>T</sup>			Vidal, 1990
								(L)			
<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Bajos del Cayo, Camf	28	1	1.13		0.67		<i>Echinochasmus zubeakhaname</i> <sup>T</sup>			Vidal, 1990
								(L)			
<i>Cichlasoma urophthalmus</i> *	Laguna de Alvarado, Ver	13.71	13	1.47	305.46	0.36	0.37 (0.49)	<i>Plagiocala angrense</i> <sup>T</sup>	2.71		Trajillo, 1995
								(L)			
<i>Diapleucus auratus</i>	Laguna de La Mancha, Ver	10		0.9	1.02	0.11 (0.13)		Nematodo sp. C <sup>N</sup>			Téllez, 1997
								(A)			
<i>Diapleucus peruvianus</i>	Laguna El Jabali, Jal	77	30	0.65	10.94	0.14	0.17	<i>Crassicutis marina</i> <sup>T</sup>	13		López, 1999
								(A)			
<i>Diapleucus rhombus</i>	Laguna de La Mancha, Ver	26		0.58	0.56	0.11 (0.13)		<i>Crassicutis cichlasomae</i> <sup>T</sup>			Téllez, 1997
								<i>Homalometron pallidum</i> <sup>T</sup>			
								(A)			
<i>Dorosoma petenense</i> *	Laguna de Alvarado, Ver	25	21.6	0.31	3.38	0.02 (0.18)		<i>Gracilisentis gracilisentis</i> <sup>A</sup>			Jiménez, 1995
								(A)			
<i>Epiplatys spilargyus</i> *	Laguna de Alvarado, Ver.	20.5		1.36	9.76	0.32 (0.52)		<i>Caballerorhynchus lamoihei</i> <sup>A</sup>			Méndez, 1995.
								(A)			
<i>Mugil curema</i>	Laguna de La Mancha, Ver.	12.3	11.7	1.89	11.5	0.5 (0.8)		<i>Floridosentis migitis</i> <sup>A</sup>			Nieto, 1998
								(A)			



Tabla 4 Continuación

Comunidad componente	Laguna de Alvarado, Ver	10 11	3.44	50.78	0.85 (0.37)	<i>Paracryptogonimus</i> sp. <sup>T</sup> (A)	0.30	Cancela, 1995
<i>Centropomus parallelus</i>								
<i>Ichtyosoma urophthalmas</i>	Celcstún, Yuc	30	6		0.03	<i>Echinostasmus zubeclakhaname</i> <sup>T</sup> (L)		Vidal, 1990.
<i>Ichtyosoma urophthalmas</i>	Bajos del Cayo, Camp.	28	5		1.04	<i>Echinostasmus zubeclakhaname</i> <sup>T</sup> (L)		Vidal, 1990
<i>Ichtyosoma urophthalmas</i> *	Laguna de Alvarado, Ver	13.71	3.86	2464.43	0.37 (0.22)	<i>Phagicola angrense</i> <sup>T</sup> (L)	0.78	Trujillo, 1995
<i>Diplopterus auratus</i>	Laguna de La Mancha, Ver.	10	1.56	12.22	0.53 (0.45)	<i>Metacercaria</i> sp. A <sup>T</sup> (L)		Téllez, 1997.
<i>Diplopterus rhombicus</i>	Laguna de La Mancha, Ver	26	01.56	8.88	0.44 (0.35)	Nemátodo sp B <sup>N</sup> (A)		Téllez, 1997
<i>Ictiostomus xanthurus</i> *	Laguna de Alvarado, Ver.	20.5	3.5	332	0.95 (0.54)	<i>Caballerothynechus lamoihei</i> <sup>A</sup> (A)	0.86	Méndez, 1995.
<i>Dorosoma petenense</i> *	Laguna de Alvarado, Ver	25	2	103	0.48 (0.39)	<i>Gracilisentis gracilissentis</i> <sup>A</sup> (A)	0.85	Jiménez, 1995
<i>Mugil curema</i>	Laguna de La Mancha, Ver	12.3	3.5	119.7	1.13 (0.67)	<i>Floridosentis mugilis</i> <sup>A</sup> (A)	0.33	Neto, 1998

PE = peces examinados; PP = peces parasitados; B (e) = índice de Brillouin (equidad); S - W (e) = índice de Shannon-Wiener (equidad); BP = índice de Berger Parker; P1 = peces con una especie de parásito, A = acantocéfalo; N = nematodo; T = trematodo, (A) = adulto, (L) = larva

\* Debido a que los autores presentan únicamente los valores para cada uno de sus muestreos, los números presentados en esta tabla corresponden al promedio de aquellos.

### 3. BIOLOGÍA DEL HOSPEDERO

El género *Dormitator* consta de tres especies, una de ellas endémica de las aguas dulces y estuarinas de Cuba, en tanto que las otras dos se localizan en las vertientes de los litorales de América tropical (Castro-Aguirre *et al.*, 1999).

*Dormitator latifrons* Richardson 1844 (Figura 1), es comúnmente conocido como "popoyote" en la Laguna de Tres Palos, Guerrero. Se caracteriza por su cuerpo corto y robusto, ligeramente comprimido. Cabeza ancha de dorso plano, 2.8-3.1 en la longitud patrón; hocico ligeramente oblicuo de 3.3-3.8 en la longitud cefálica; ojos 4.7-5.7; el maxilar llega al margen anterior de la órbita; la mandíbula inferior está proyectada ligeramente. Altura máxima del cuerpo 3.0-3.3 en la longitud patrón; crece hasta 35 cm. La primera aleta dorsal con 7 espinas, la segunda con 1 espina y 8 a 9 radios (D VII-I, 8 a 9); la aleta anal con 1 espina y 9 a 10 radios (A I, 9-10); las aletas pectorales son de base ancha, los radios más largos, 1.2-1.4 en la longitud cefálica; la aleta caudal es redondeada. De 30-34 escamas en una serie longitudinal. La coloración del cuerpo es marrón; 7-8 barras oblicuas en los lados superiores; la cabeza presenta varias barras de color marrón oscuro; detrás del borde superior del opérculo se observa un lunar azul. Aletas pares con puntuaciones oscuras; dorsal con manchas oscuras regulares; caudal con las membranas interradiales muy oscuras (Yáñez-Arancibia & Díaz-González, 1977; Allen & Robertson, 1994). Un estudio en la provincia de Manabi, Ecuador, reveló que los peces más grandes en promedio pesan 722.5g, mientras que los de menor tamaño sólo alcanzan un peso promedio de 141.1g, se observó también que existe cierto dimorfismo sexual y que la época reproductiva comprende los meses de enero a julio (Florencio & Serreno, 1981).

La especie se distribuye desde California hasta Perú, siendo el lago Merritt en la Bahía de San Francisco, California, la localidad conocida más al norte (Long, 1996; Castro-Aguirre *et al.*, 1999); además se ha reportado la presencia de esta especie en las Islas Galápagos (Massay & Mosquera, 1992). El pez tiene una amplia distribución y una alta abundancia en casi todas las lagunas del Pacífico mexicano, representando una de las especies más características del sistema lagunar de Guerrero (Yáñez-Arancibia & Díaz-González, 1977). En tales localidades transcurre todo su ciclo de vida; por ello se le podría considerar como un habitante permanente, aunque de origen marino eurihalino. Su hábitat preferencial, es la zona donde la influencia dulceacuícola es notablemente mayor que la del mar adyacente (Castro-Aguirre *et al.*, 1999). Sin embargo, *D latifrons* es capaz de soportar una amplia variación en la salinidad, además de tolerar largos periodos de exposición al aire (Chang, 1984).

La alimentación del “popoyote” en el sistema lagunar de Guerrero, se basa fundamentalmente en el detritus y algunos vegetales, correspondiendo a un consumidor primario de tipo detritívoro, sin embargo, dependiendo de la localidad, la época del año y la disponibilidad del alimento puede ser también consumidor omnívoro, por lo que puede incluir en su dieta micromoluscos, ostrácodos, nemertinos, escamas de peces, copépodos, anélidos, larvas de insectos y eventualmente sedimentos inorgánicos con los cuales incorpora también algunos foraminíferos (Yañez-Arancibia & Díaz-González, 1977). Un estudio del contenido estomacal de este pez en la provincia de Manabi, Ecuador, indicó que el alimento de *D. latifrons* consiste preferentemente de restos vegetales, fitoplancton y detritus (Cadena, 1982).

La alimentación, hábitos alimenticios y su posición trófica en la estructura de las comunidades ícticas, determinan que en el sistema lagunar costero de Guerrero, *D. latifrons* establezca competencia interespecífica con otros peces consumidores primarios, especialmente detritívoros, como son *Mugil curema*, *M. cephalus*, *Gobionellus microdon*, *Eleotris pictus* y *Gobiomorus maculatus*, entre los más comunes, de aquí que se considere al “popoyote” como una de las especies más importantes ecológicamente, al transformar la energía potencial del detritus en energía asimilable por niveles tróficos superiores (Yañez-Arancibia & Díaz-González, 1977).

A pesar de que su consistencia, su olor y su aspecto no la hacen una especie apetecible, tiene perspectivas económicas para el hombre a corto plazo, tanto como posible pez de mesa como para ser utilizado en la elaboración de subproductos pesqueros.



Figura 1. *Dormitator latifrons* (Tomado de Allen & Roberson, 1994.)

## 4. OBJETIVOS

### General

◆ Establecer el registro helmintológico del "popoyote", *Dormitator latifrons*, en la laguna de Tres Palos, Guerrero.

### Particulares

- ◆ Describir morfométricamente a los helmintos parásitos del "popoyote".
- ◆ Caracterizar las infecciones de acuerdo con los parámetros: prevalencia, abundancia promedio, intensidad promedio e intervalo de intensidad.
- ◆ Analizar la estructura de las comunidades de helmintos con base en atributos tales como riqueza, abundancia, diversidad, equidad, dominancia y similitud.

## 5. ÁREA DE ESTUDIO

La laguna de Tres Palos se encuentra en la planicie costera del Estado de Guerrero (Figura 2), aproximadamente a 25 km al este del Puerto de Acapulco; posee una superficie aproximada de 48.36 km<sup>2</sup> y una profundidad máxima de 7 m (Diego-Pérez & Lozada, 1994). Se localiza entre los 16° 47' y 16° 49' latitud Norte y entre los 99° 39' y 99° 47' de longitud Oeste (Contreras-Espinosa, 1993).

La laguna está separada del mar por una estrecha faja costera de casi 3 km de anchura, pero se comunica con él por medio de un canal con ondulaciones meándricas que termina en la barra, la cual se abre en forma periódica. La principal fuente de agua dulce es el río La Sabana, que penetra por el noroeste con un comportamiento estacional, más las escorrentías y arroyos temporales de la zona (Yokoyama, 1981).

Esta laguna es un depósito somero, tropical, de tipo oligohalino, con variaciones en la temperatura del agua comprendidas entre los 28°C y 30°C en la horas de mayor insolación; la penetración de la luz es limitada, ya que a profundidades comprendidas entre los 30 cm y 50 cm sólo se dispone del 5% de la luz existente en la superficie; la concentración de oxígeno disuelto es de 4-7 ml/l en la superficie y de 1-4 ml/l en el fondo, pero en el margen occidental se han registrado concentraciones mayores; la concentración de hidrogeniones presenta poca variación con marcada tendencia a la neutralidad; y en cuanto a la dureza del agua, generalmente, se presentan concentraciones de 100-110 ppm de carbonato de calcio (Sevilla *et al.*, 1980).

El plancton en la laguna está constituido en su mayor parte por fitoplancton, en el que los géneros más frecuentes son: *Anabaena*, *Coelosphaerium*, *Mycrocystis* y *Spirulina*. En el zooplancton hay representantes del grupo de los rotíferos con géneros como: *Asplanchna*, *Brachionus*, *Callotheca*, *Enteroplea*, *Filinia*, *Keratella*, *Testudinella* y *Trichocerca* (Barrera, 1975 *in* Sevilla *et al.*, 1980); también son importantes los miembros de Anfiboda, Cladocera, Copepoda, Isopoda y Ostracoda; aunque algunos de ellos no son parte de las comunidades zooplanctónicas, pueden ser colectados por lo somero de las aguas (Yáñez-Arancibia, 1978).

En cuanto a la vegetación, sólo en algunas zonas bajas inundables de los márgenes del canal y de la laguna se presenta manglar, circundado por poblaciones mezcladas de gramíneas y ciperáceas en el extremo más seco y de *Batis maritima* en zonas salobres, inundables o con drenaje deficiente. En otros suelos inundados o saturados de los márgenes de la laguna se observan tulares y carrizales, cuyo desarrollo ha sido favorecido por la tala de manglar. Las especies que constituyen al grupo de las hidrófitas libre flotantes varían de sitio a sitio, pero en

las zonas fangosas de la orilla es frecuente *Eichhornia crassipes*. Las hidrófitas arraigadas con hojas flotantes se desarrollan en aguas de más de un metro de profundidad, las plantas enraizadas al sustrato con tallos flotantes crecen en los márgenes poco profundos de la laguna y las plantas vasculares sumergidas son escasas (Diego-Pérez & Lozada, 1994).

El macrobentos prácticamente no existe, pero pueden encontrarse algunos crustáceos (*Macrobrachium tenellum*, *Litopennaeus* sp.), grápsidos y jaibas (*Callinectes toxotes*, *Callinectes arcuatus*) en la zona del canal. La fauna íctica está constituida por 31 especies, de las cuales el 59.4% (*Achirus mazatlanus*, *Astianax fasciatus*, *Cichlasoma trimaculatum*, *Dormitator latifrons*, *Diapterus peruvianus*, *Eleotris pictus*, *Eucinostomus currani*, *Eugerres lineatus*, *Galeichthys caerulescens*, *Gerres cinereus*, *Gobiomorus maculatus*, *Lile stolifera*, *Mugil cephalus*, *M. curema*, *Poecilia sphenops*, *Poeciliopsis lucida*, *P. porosus*, *P. balsas* y *Thyrinops crystallina*) se encuentran todo el año en la laguna (Yáñez-Arancibia, 1978).

De acuerdo Sevilla *et al.*, (1980) y Yokoyama, (1981), las especies explotadas comercialmente son: el camarón, el camarón prieto, la charra, la lisa, la mojarra, el popoyote, el robalo y la tilapia. Sin embargo, nos pudimos dar cuenta de que otras especies tales como el charal, el pijolin, la jaiba, el cuatete y el alahuate son parte importante de la explotación comercial, aunque esto varía a lo largo del año. La venta de los productos se realiza a pie de playa, directamente a restauranteros así como al consumidor final.

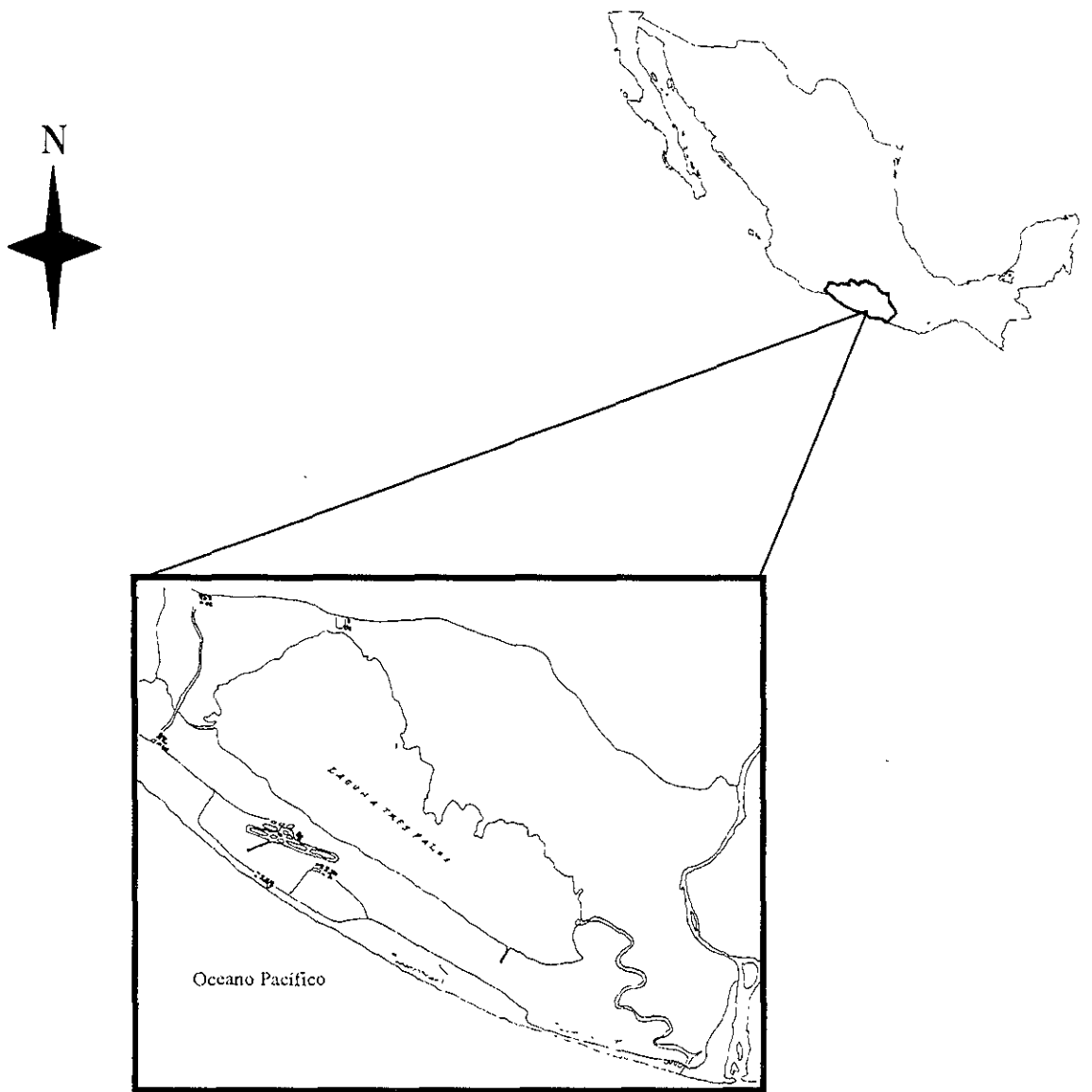


Figura 2. Mapa del área de estudio



## **6. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **6.1. Trabajo de campo**

Para realizar este estudio se efectuaron dos muestreos en la laguna de Tres Palos, Guerrero, durante los meses de mayo y agosto de 1999, examinándose un total de 48 organismos pertenecientes a la especie *Dormitator latifrons*, obtenidos a partir de la captura comercial realizada en la laguna.

Los peces fueron mantenidos en una hielera a 4°C previo a su estudio helmintológico, el cual consistió en una revisión externa e interna.

Las branquias fueron obtenidas separando los opérculos y cortando por los extremos cada uno de los arcos branquiales; posteriormente, se realizó una incisión ventral desde el orificio anal hasta la altura de los opérculos para extraer las vísceras.

Los órganos fueron colocados en cajas de Petri con solución salina al 0.65% y revisados bajo el microscopio estereoscópico. El esófago, estómago, intestino, vejiga natatoria, riñones, gónadas, mesenterio, ojos y branquias fueron revisados con la ayuda de agujas de disección y pinceles finos; mientras que el hígado y la musculatura fueron examinados por compresión entre dos vidrios. La cavidad del cuerpo fue examinada directamente.

Los helmintos encontrados fueron contados y colectados en su totalidad para su posterior identificación. Los datos obtenidos se anotaron en hojas de campo individuales que contenían los datos del hospedero (longitud total, longitud patrón, altura máxima, peso y sexo).

Los vermes se fijaron de acuerdo al grupo al que pertenecen: los digéneos fueron fijados con formol al 4% caliente para lograr su distensión. Los acantocéfalos fueron colocados en agua destilada y se mantuvieron durante 24 horas en refrigeración con la finalidad de que los organismos murieran con la proboscis evertida. Los nematodos fueron distendidos con líquido de Berland (apéndice) o formol al 4% caliente. Todos los helmintos fueron conservados en etanol al 70% y guardados en frascos homeopáticos con su etiqueta correspondiente.

### **6.2. Trabajo de laboratorio**

#### **a) Procesamiento de helmintos**

Para su estudio taxonómico los digéneos y acantocéfalos fueron teñidos con paracarmín de Meyer, tricrómica de Gomori, hematoxilina de Delafield y carmín clorhídrico y montados en

bálsamo de Canadá para la elaboración de preparaciones permanentes; mientras que los nematodos fueron aclarados con lactofenol y montados en preparaciones temporales (apéndice).

Una vez elaboradas las preparaciones, se realizaron dibujos de los ejemplares con la ayuda de una cámara clara adaptada al microscopio óptico y se llevó a cabo un estudio morfométrico de los ejemplares con un ocular calibrado milimétricamente. Todas las medidas en este trabajo están expresadas en milímetros, se proporciona el valor mínimo y máximo de cada medida así como su promedio y desviación standard en el paréntesis.

Una muestra de los acantocéfalos se destinó para estudiarlos con Microscopia Electrónica de Barrido, para ello fueron fijados en una solución de glutaraldehído al 4% por 24 horas. Posteriormente se procedió a lavarlos con amortiguador de fosfatos realizando dos cambios cada 15 minutos, para después ser deshidratados con alcoholes graduales (30%, 50%, 70%, 90%) hasta llegar al absoluto. Después, los ejemplares se secaron hasta punto crítico con CO<sub>2</sub> y se les aplicó un baño de oro, montándose en un portamuestras con papel adhesivo para su observación en el microscopio (Hitachi S-2460N).

Los helmintos fueron determinados taxonómicamente hasta nivel genérico con claves especializadas (Yamaguti, 1971; Anderson *et al.*, 1974; Amin, 1998; Moravec, 1998; Hoffman, 1999), mientras que la identificación a nivel específico se realizó con la ayuda de publicaciones acerca del taxón en particular, además se hicieron comparaciones contra algunos ejemplares depositados en la Colección Nacional de Helmintos del Instituto de Biología, UNAM.

## **b) Análisis ecológico**

El tamaño de la muestra fue determinado con base en el método de la curva área-especie, considerándose representativo el muestreo cuando al duplicar el número de hospederos estudiados, el número de especies de parásitos encontradas adicionalmente no excedió el 20% del registro inicial (Magurran, 1988).

Para la caracterización de las infecciones se emplearon los siguientes parámetros ecológicos propuestos por Margolis *et al.* (1982):

**Prevalencia** (expresado como porcentaje): número de individuos de una especie de hospedero infectados con una especie de parásito entre el número de hospederos revisados.

**Abundancia promedio:** número total de individuos de una especie de parásito en una muestra de hospederos entre el número total de hospederos revisados.

**Intensidad promedio:** número total de individuos de una especie de parásito en una muestra de hospederos entre el número de individuos infectados en la muestra.

**Intervalo de intensidad:** número mínimo y máximo de helmintos de una especie registrados en el total de hospederos parasitados.

El análisis de las comunidades de helmintos se realizó en dos niveles jerárquicos: infracomunidad y comunidad componente, empleándose para ello 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 helmintos 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. Con la finalidad de comparar nuestros resultados con otros trabajos este atributo se calculó con los siguientes índices:

Índice de Brillouin

$$H = 1/N \log (N!/n_1!n_2!n_3!...)$$

donde H = índice de Brillouin

N = número total de individuos en la muestra

n<sub>1</sub> = número de individuos pertenecientes a la especie 1

n<sub>2</sub> = número de individuos pertenecientes a la especie 2 (etc.)

Índice de Shannon-Wiener

$$H' = -\sum_{i=1}^s (p_i) (\log_2 p_i)$$

donde H' = índice de diversidad

s = número de especies

p<sub>i</sub> = proporción de la muestra perteneciente a la i especie

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

$$\text{Equidad} = D / D_{\text{Max}}$$

donde  $D$  = índice observado de diversidad de especies

$D_{\text{Max}}$  = máximo posible del índice de diversidad, dadas  $S$  especies y  $N$  individuos

Para el índice de Brillouin

$$H_{\text{Max}} = 1/N \log [N! / [I!]^{S-J} [(I+1)!]^J]$$

donde  $H_{\text{Max}}$  = valor máximo posible del índice de Brillouin para  $N$  individuos en  $S$  especies.

Para el índice de Shannon-Wiener

$$H'_{\text{Max}} = -S (1/S \log_2 1/S) = \log_2 S$$

donde  $H'_{\text{Max}}$  = valor máximo posible de la función de Shannon

$S$  = número de especies en la comunidad

$$J' = H' / H'_{\text{Max}}$$

donde  $J'$  = medida de equidad (rango 0-1)

$H'$  = función de Shannon-Wiener

$H'_{\text{Max}}$  = valor máximo de  $H' = \log S$

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

$$\text{BP} = N_{\text{max}} / N_{\text{tot}}$$

donde  $N_{\text{max}}$  = número de individuos de la especie más abundante

$N_{\text{tot}}$  = 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 existentes 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; los cualitativos toman en cuenta la presencia o ausencia de especies en ambas infracomunidades y se realizó utilizando el índice de Sorensen por medio del programa "similar" de Krebs.

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

donde  $S_s$  = 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, siendo mayor la semejanza de los pares comparados entre más cercano a uno sea el valor obtenido.

## 7. RESULTADOS

### 7.1. Registro helmintológico

A partir de los 48 peces examinados se recolectaron un total de 6891 vermes, 67.07% pertenecen a la subclase Digenea, 32.70% al phylum Acanthocephala y sólo 0.23% al phylum Nematoda (Tabla 5).

Tabla 5. Grupos de helmintos encontrados en *Dormitator latifrons* de la laguna de Tres Palos, Guerrero.

Muestreo	Hospederos revisados	Digenea	Acanthocephala	Nematoda	Total
Mayo 99	24	3524	1199	7	4730
Agosto 99	24	1098	1054	9	2161
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>4622</b>	<b>2253</b>	<b>16</b>	<b>6891</b>

La Tabla 6 muestra que el registro helmintológico establecido para el "popoyote", *Dormitator latifrons*, en la laguna de Tres Palos, está compuesto por siete especies: tres digéneos (*Clinostomum complanatum*, *Pseudoacanthostomum panamense* y *Saccocoelioides* sp.), un acantocéfalo (*Neoechinorhynchus golvani*) y tres nematodos (*Contracaecum* sp., *Cosmocerca podicipinus* y *Gnathostoma* sp.); de éstas, cuatro se encontraron en etapa larvaria y tres en estado adulto. Los hábitats más explotados por los parásitos de *D. latifrons* fueron el intestino y el mesenterio, albergando tres especies de helmintos cada uno. La especie que ocupó el mayor número de hábitats fue el digéneo *P. panamense*, al infectar branquias, hígado y mesenterio.

Tabla 6. Registro helmintológico de *Dormitator latifrons* en la laguna de Tres Palos, Guerrero.

Espece de Helminto	Estadio	Habitat	CNHE
Digenea			
<i>Clinostomum complanatum</i> Rudolphi, 1814.	Metacercaria	Hígado, Mesenterio	4351, 4352
<i>Pseudocanthostomum panamense</i> Caballero <i>et al.</i> , 1953.	Metacercaria	Mesenterio	4353, 4354
		Branquias	4355, 4356
		Hígado	4357, 4358
<i>Saccocoeltooides</i> sp.	Adulto	Intestino	4349, 4350
Acanthocephala			
<i>Neoechinorhynchus golvani</i> Salgado-Maldonado, 1978.	Adulto	Intestino	4347, 4348
Nematoda			
<i>Contracaecum</i> sp.	L <sub>3</sub>	Mesenterio	4344, 4345
<i>Cosmocerca podicipinus</i> Baker & Vaucher, 1984.	Adulto	Intestino	4343
<i>Gnathostoma bimucleatum</i> Almeyda Artigas, 1991.	L <sub>3</sub> A	Músculo	4346

## 7.2. Redescripciones taxonómicas

A continuación se presenta la descripción morfológica de cada una de las especies de helmintos encontradas y registradas en este trabajo, con algunos comentarios taxonómicos y figuras.

**Phylum** Platyhelminthes Gegenbaur, 1859

**Clase** Trematoda Rudolphi, 1808

**Subclase** Digenea Van Beneden, 1858

**Orden** Strigeatidae (La Rue, 1926) Sudarikov, 1959

**Familia** Clinostomidae Lühe, 1901

**Subfamilia** Clinostominae Pratt, 1902

**Género** *Clinostomum* Leidy, 1856

*Clinostomum complanatum* Rudolphi, 1814.

(Figura 3)

La presente descripción se basa en los datos merísticos de 15 ejemplares en estado de metacercaria, recolectados del mesenterio e hígado.

Son parásitos de 2.36 a 3.96 ( $3.182 \pm 0.453$ ) de largo por 0.76 a 1.12 ( $0.92 \pm 0.116$ ) de ancho; el cuerpo es lingüiforme y presenta diminutas espinas en la porción anterior que desaparecen cerca de la parte posterior; en la región anterior se observa un pequeño pliegue, descrito como un collar cefálico que rodea a la ventosa oral.

La ventosa oral es subterminal y pequeña, mide 0.091 a 0.233 ( $0.182 \pm 0.036$ ) de largo por 0.122 a 0.297 ( $0.213 \pm 0.043$ ) de ancho; el acetábulo, mayor que la ventosa oral, está situado al final del primer tercio del cuerpo y mide 0.439 a 0.65 ( $0.544 \pm 0.07$ ) de largo por 0.439 por 0.685 ( $0.565 \pm 0.08$ ) de ancho; la relación entre las dos ventosas en el eje anteroposterior es 1: 1.989 y en el eje transversal es 1: 2.653; el acetábulo dista de 0.475 a 1.027 ( $0.673 \pm 0.1696$ ) de la ventosa oral.

La boca abre en medio de la ventosa oral; el esófago es corto y da origen a un par de ciegos intestinales que se extienden lateralmente hasta el extremo posterior del cuerpo, siendo en la región postacetabular anchos y sinuosos.



Los aparatos reproductores se observan en un estado de diferenciación avanzado, aún estando los ejemplares en etapa larvaria. Los testículos están situados en la mitad posterior del cuerpo, en el área intercecal, uno detrás del otro, son triangulares de contornos irregulares. El testículo anterior mide 0.131 a 0.247 ( $0.183 \pm 0.038$ ) de largo por 0.118 a 0.342 ( $0.256 \pm 0.064$ ) de ancho y el posterior 0.077 a 0.274 ( $0.2 \pm 0.052$ ) de largo por 0.205 a 0.479 ( $0.313 \pm 0.081$ ). La bolsa del cirro, se localiza entre el testículo anterior y el ciego.

El ovario es pequeño, está situado en las áreas cecal o intercecal a la derecha de la línea media del cuerpo entre los testículos, es ovoide o reniforme y mide 0.067 a 0.14 ( $0.093 \pm 0.019$ ) de largo por 0.035 a 0.074 ( $0.05 \pm 0.01$ ) de ancho; el útero se pliega entre los testículos, luego asciende por el lado izquierdo del testículo anterior sin aproximarse al acetábulo y posteriormente desciende para desembocar en el poro genital.

La vesícula excretora tiene forma de "Y", con brazos delgados que terminan por detrás de la ventosa oral; poro excretor terminal.

## Comentarios

La familia Clinostomidae Lühe 1901 incluye numerosas especies de digéneos que en estado adulto son parásitos de aves ictiófagas. Los gusanos adultos se alojan típicamente en la cavidad bucal o esófago de aves ardeiformes, cormoranes y pelícanos, mientras que las metacercarias son encontradas en tejidos o cavidad corporal de peces dulceacuícolas (Matthews & Cribb, 1998).

El género *Clinostomum* fue establecido por Leidy en 1856, para las metacercarias encontradas en la piel de *Pomotis vulgaris* y *Eupomotis gibbosus* y en el intestino de *Esox* sp.; estos ejemplares fueron incluidos en la especie *C. gracile* que posteriormente fue sinonimizada por Braun en 1901 con *C. complanatum* (Rudolphi, 1814) Braun, 1901, estableciéndola como especie tipo (Nigrelli, 1936).

Debido a que este grupo tiene una larga y confusa historia taxonómica, varios autores han revisado el status de las especies del género.

Una de las propuestas más importantes fue la de Ukoli (1966), quien sugiere que la extensión anterior de las vitelógenas, la presencia de evaginaciones laterales en el saco uterino, la región del cuerpo en la que las gónadas están localizadas, la forma de los testículos, la posición del poro genital con respecto a las gónadas (particularmente al testículo anterior) y la posición de la bolsa del cirro, son los caracteres más confiables para diferenciar las especies del género, ya

que los demás rasgos probablemente estén sujetos a variaciones debidas a influencias externas tales como métodos de fijación, el estado de contracción o relajación del gusano o la etapa de desarrollo del gusano en el tiempo en que fue examinado. Señala además que si estos caracteres son empleados para la clasificación de las especies, entonces será posible tener la misma clave para las formas adultas y las metacercarias. Con base en los caracteres antes mencionados, Ukoli (1966) construyó una clave diagnóstica para las 13 especies de *Clinostomum* que él consideró válidas y concluyó que 20 especies previamente descritas eran sinónimos de *C. complanatum*.

Más tarde, Feizullaev & Mirzoeva (1983; 1986 *in* Matthews & Cribb, 1998) revisaron la historia sistemática de la familia Clinostomidae y examinaron la literatura correspondiente a *Clinostomum* y cientos de ejemplares, concluyendo que sólo *C. complanatum* es válida, ya que los caracteres diagnósticos a nivel específico son irrelevantes.

Recientemente Matthews & Cribb (1998) estudiaron los ejemplares de *Clinostomum* que encontraron en la cavidad bucal de *Ardea novaehollandiae* de Queensland, Australia y los clinostómidos no estudiados que se encuentran depositados en el Museo de Queensland y en el Museo Australiano del Sur, concluyendo que existen al menos cuatro especies de *Clinostomum* parásitas de aves australianas: *C. hornum*, *C. australiense*, *C. complanatum* y *C. wilsoni*. Fuertes apoyos para el reconocimiento de estas especies vienen del hecho de que encontraron dos pares de especies co-ocurriendo en el mismo hospedero (*C. wilsoni* + *C. complanatum* y *C. australiense* + *C. complanatum*), lo cual les permite descartar la alteración en la morfología del digéneo adulto en respuesta a la morfología o fisiología del hospedero definitivo como un factor de confusión.

Con respecto a los trabajos de revisión sobre la sistemática del género, Matthews & Cribb (1998) consideran necesaria una nueva revisión del género, pero con otro planteamiento que no sólo esté basado en la morfología. Ellos sugieren que un pequeño grupo de especies tales como las que se presentan en Australia sea sometido a un análisis molecular para poder delimitar las especies y proponen que hasta que esto no sea un hecho, debe tenerse cuidado de no identificar a todos los ejemplares de *Clinostomum* como *Clinostomum complanatum*.

Los únicos registros del género *Clinostomum* diferentes a *C. complanatum* realizados en México se presentan en la Tabla 7. Sin embargo, la validez de *C. marginatum* está en duda, ya que Dowsett & Lubinsky (1980), consideran a *C. marginatum* sinónimo de *C. complanatum* dado que es imposible distinguirlos morfológicamente y creen que la distribución geográfica no es suficiente para separarlas. además señalan que las diferencias morfológicas indicadas por Braun en 1901 (quien considera a estas especies diferentes) están sujetas a gran variación individual.

aunado a esto puntualizaron que *C. complanatum* tiene prioridad sobre la primera ya que fue asignada con anterioridad. Contrariamente, Lo *et al.* (1982) confieren gran peso taxonómico a la posición del poro genital para separar a ambas especies, debido a que los ejemplares de *C. complanatum* que estudiaron nunca presentaron el poro genital en la región media del cuerpo como en *C. marginatum*, sino que siempre fue submedio. Estos autores señalaron que debido a que el cuerpo de los digéneos es plano, los cambios artificiales del poro genital son casi imposibles.

Siguiendo el criterio de Dowsett & Lubinsky (1980), prácticamente podemos concluir que las especies de *Clinostomum* diferentes a *C. complanatum* que han sido registradas en nuestro país son: *C. attenuatum* en estado de metacercaria, *C. heluans* en estado adulto y *C. intermediale*<sup>1</sup> en estado de metacercaria y en estado adulto.

Tabla 7. Especies del género *Clinostomum* reportadas en México.

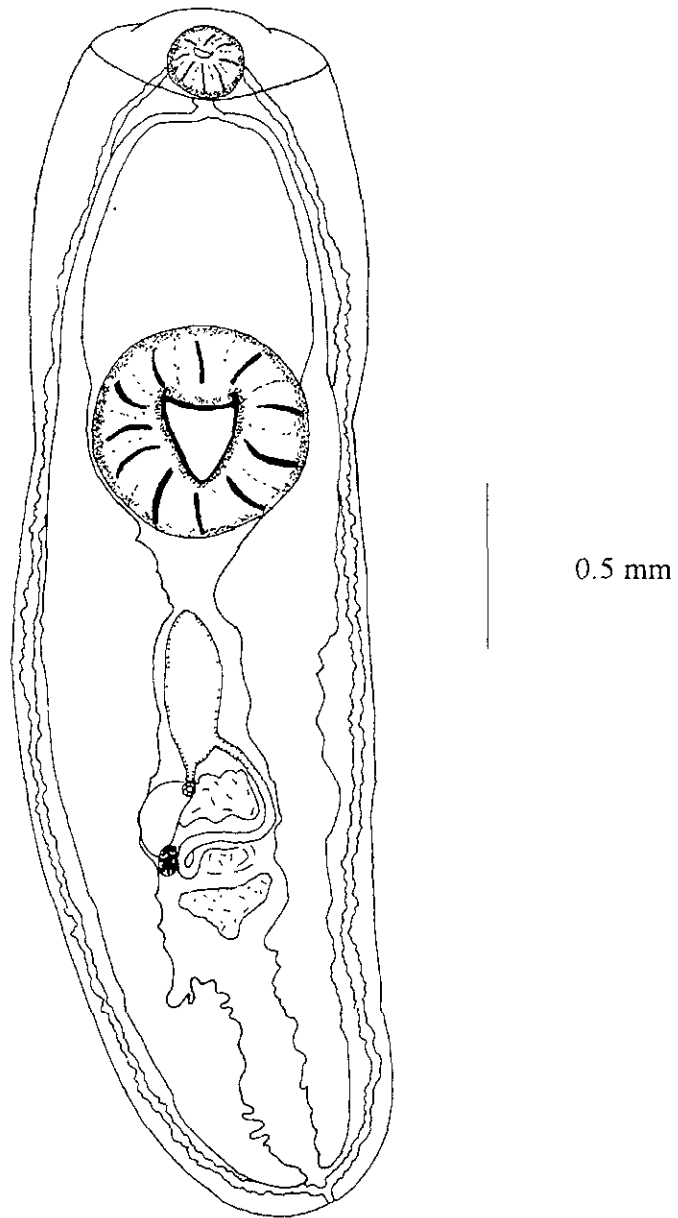
Helminto	Hospedero	Localidad	Referencia
<i>C. attenuatum</i>	<i>Bufo marinus</i>	Tucson, Méx.	Etges, 1991.
<i>C. heluans</i>	<i>Ardea herodias</i>	Sabinas, Hidalgo, N. L.	Bravo, 1947.
<i>C. intermediale</i>	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Santa Anita, Centla, Tab.	Pineda <i>et al.</i> , 1985.
		Cenote Xtoloc, Yuc.	Pearse, 1936.
		Cenote Huntun, Yuc.	
		Cenote Xanaba Grande, Yuc.	
	<i>Phallacrocorax penicillatum</i>	Laguna de Montfor, Cadereyta, N. L.	Bravo, 1947
<i>C. marginatum</i>	<i>Natrix rhombifera</i>	Tabasco, Méx.	Thatcher, 1964.

Nuestros ejemplares difieren de *C. heluans*, ya que en ésta el tamaño del cuerpo va de 12mm a 26mm, el tegumento está desprovisto de espinas, el acetábulo se sitúa cerca del octavo anterior del cuerpo, las gónadas se ubican al final del tercio posterior y la bolsa del cirro y el poro genital se encuentran a la izquierda de la línea media. Se distinguen también de *C. intermediale*, debido a que ésta presenta un tegumento desprovisto de espinas, el testículo anterior está situado hacia el lado izquierdo y la constricción a nivel del acetábulo es muy ligera (Bravo, 1947). Finalmente nuestro material se distingue de *C. attenuatum*, porque ésta se encuentra comúnmente enquistada en anfibios y presenta espinas más largas y anchas (Etges, 1991).

<sup>1</sup> Vidal-Martínez *et al.* (2001) señalan que debido a la ausencia de ejemplares de referencia no es posible confirmar la identificación de *C. intermediale* Lamonte, 1920 especie que fue reportada de *C. urophthalmus* de Tabasco por Pineda *et al.* (1985).

Nuestro material fue asignado a *C. complanatum* después de compararlo con las descripciones de la metacercaria realizadas por Lo *et al.* (1982) y Sánchez (1997) y con el material de esta última autora (CNHE 2855, 2856), coincidiendo con los rasgos que la identifican: forma y dimensiones del cuerpo; posición, dimensiones y distancia entre las ventosas; tegumento con espinas; presencia del collar cefálico; esófago corto; ciegos intestinales sinuosos en la región postacetabular; forma y posición de los testículos; posición de la bolsa del cirro y el poro genital así como la forma y posición del ovario (intertesticular)

En México *C. complanatum* ha sido registrada de las siguientes familias de peces: Ariidae, Centrarchidae, Centropomidae, Characidae, Cichlidae, Cyprinidae, Eleotridae, Goodeidae, Ictaluridae, Mugilidae, Pimelodidae, Poeciliidae y Sciaenidae de los estados de Campeche, Colima, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán (Base de Datos del Proyecto CONABIO U007).



**Figura 3.** Vista ventral de una metacercaria de *Clinostomum complanatum*.

**Orden** Opisthorchiida La Rue, 1957

**Familia** Acanthostomidae Poche, 1926<sup>2</sup>

**Subfamilia** Pseudoacanthostominae Yamaguti, 1958

**Género** *Pseudoacanthostomum* Caballero, Bravo-Hollis & Grocott, 1953

*Pseudoacanthostomum panamense* Caballero, Bravo-Hollis & Grocott, 1953

(Figuras 4)

La siguiente redesccripción se basa en las medidas de 15 metacercarias que se encontraron enquistadas en las branquias, hígado y mesenterio del hospedero.

Son parásitos pequeños de 0.315 a 0.617 ( $0.491 \pm 0.086$ ) de largo por 0.082 a 0.178 ( $0.109 \pm 0.034$ ) de ancho; el cuerpo presenta bordes laterales paralelos y los extremos son anchos y redondeados; el extremo cefálico porta una corona de 27 espinas (Figura 5), que se implantan en una sola hilera, tienen forma romboide y miden de 0.014 a 0.025 ( $0.019 \pm 0.003$ ) de largo por 0.003 a 0.014 ( $0.006 \pm 0.003$ ) de ancho en la región dorsal, mientras que en la ventral miden de 0.013 a 0.021 ( $0.017 \pm 0.003$ ) de largo por 0.003 a 0.014 ( $0.006 \pm 0.003$ ) de ancho; el tegumento presenta diminutas y abundantes espinas que disminuyen en número y tamaño en la región postacetabular; no pudieron observarse en el último cuarto del cuerpo.

La ventosa oral es infundibuliforme y mide de 0.042 a 0.088 ( $0.067 \pm 0.013$ ) de largo por 0.056 a 0.112 ( $0.089 \pm 0.016$ ) de ancho; el acétabulo está situado aproximadamente en la parte media del cuerpo, es esférico y mide de 0.025 a 0.039 ( $0.031 \pm 0.005$ ) de largo por 0.025 a 0.039 ( $0.032 \pm 0.005$ ) de ancho; la relación del ancho de las ventosas es de 1:0.360; la prefaringe es amplia, de paredes gruesas y mide de 0.025 a 0.088 ( $0.048 \pm 0.017$ ) de largo; la faringe es musculosa y mide de 0.028 a 0.053 ( $0.04 \pm 0.007$ ) de largo por 0.018 a 0.056 ( $0.036 \pm 0.009$ ) de ancho; el esófago es corto, mide 0.009 a 0.018 ( $0.012 \pm 0.002$ ) de largo por 0.007 a 0.014 ( $0.01 \pm 0.003$ ) de ancho; los ciegos intestinales se extienden hasta el extremo posterior del cuerpo.

La vesícula excretora tiene forma de "Y", con brazos anchos extendidos desde la porción posterior de los primordios genitales hasta la faringe; poro excretor terminal.

## Comentarios

El género *Pseudoacanthostomum* fue creado por Caballero *et al.* (1953) para los digéneos recolectados del intestino de *Galeichthys seemanni*, procedentes de Panamá. Estos ejemplares fueron incluidos en la especie tipo del género. *P. panamense*

Posteriormente, Nahhas y Short (1965) describieron otra especie, *P. floridense*, a la que incorporaron dos ejemplares de *Galeichthys felis* de Alligator Harbor, USA. Los autores diferenciaron esta especie de *P. panamense* por el número de espinas circumorales (28 comparado con 26), la mayor extensión de las vitelógenas y la presencia de un uroprocto.

De acuerdo con Scholz *et al.* (1999) la descripción original de *P. panamense* es incorrecta en algunos caracteres (número de espinas circumorales, presencia de un uroprocto y espinación de la parte posterior del cuerpo); consecuentemente *P. panamense* y *P. floridense* no difieren en la presencia de un uroprocto. Asimismo, señalan que aparentemente existe cierta variabilidad en el número de espinas circumorales (26-28) aunque la mayoría de los organismos tienen 27, lo cual coincide con lo observado en nuestros ejemplares. Adicionalmente, estos autores registraron gran variabilidad en la extensión de la distribución de los folículos vitelinos que alcanzan el nivel acetabular o igualan el margen anterior de la ventosa ventral, o bien se encuentran restringidos a la región postacetabular, con folículos que llegan al borde posterior de la ventosa ventral, lo cual atribuyen a la contracción del cuerpo: en material contraído, los folículos alcanzan el nivel acetabular; mientras que en gusanos no contraídos, los folículos comienzan algo posterior al acetábulo. Es evidente que este carácter no es suficientemente estable y su importancia taxonómica es cuestionable.

Debido a la similitud de *P. floridense* con *P. panamense* en casi todos los caracteres morfológicos (excepto la distribución de los folículos vitelinos que es considerado un criterio taxonómico dudoso e inapropiado para la diferenciación de estas taxa), Scholz *et al.* (1999) sinonimizaron a la primera especie con *P. panamense*. Por lo tanto, el género *Pseudoacanthostomum* es monotípico, conteniendo sólo a *P. panamense*.

En ninguno de nuestros organismos se observó el uroprocto característico de esta especie; no obstante, en uno de los ejemplares adultos hallados en *Ariopsis guatemalensis* provenientes de la laguna de Tres Palos pudo ser apreciado (Figura 6). La causa por la que en el resto de los ejemplares adultos y en nuestras metacercarias no se pudiera observar esta estructura, es seguramente la tinción. La carencia de espinas en el último cuarto del cuerpo en nuestros digéncos, es un carácter que coincide con la descripción de Caballero *et al.* (1953), pero difiere de la redesccripción de Scholz *et al.* (1999); la ausencia o presencia de espinas en la región posterior del cuerpo se debe aun efecto óptico probablemente atribuido a la iluminación. Por tal motivo, proponemos que en investigaciones futuras se prepare material para microscopía electrónica de barrido y así se pueda determinar si carecen de ellas como lo mencionan Caballero *et al.* (1953) o existen como lo afirman Scholz *et al.* (1999)

Consideramos que las diferencias antes mencionadas no constituyen un elemento suficiente para incluir a nuestros ejemplares en una nueva especie, ya que el resto de los rasgos coinciden: gusanos cilíndricos, ventosa oral terminal e infundibuliforme, anillo circumoral de 27 espinas, prefaringe larga, faringe grande y musculosa y esófago corto con ciegos que alcanzan la parte posterior del cuerpo.

En nuestro país, la forma adulta de *Pseudoacanthostomum panamense* ha sido hallada previamente en peces de la familia Ariidae provenientes de Guerrero, Jalisco, Quintana Roo y Tabasco; mientras que en estado de metacercaria sólo ha sido encontrada en eleótridos de Jalisco (Tabla 8). Por lo anterior, el hallazgo de esta especie en estado de metacercaria en la laguna de Tres Palos constituye un nuevo registro de localidad.

Tabla 8. Hospederos de *Pseudoacanthostomum panamense* en México.

Hospedero	Localidad	Referencia
<b>Adulto</b>		
<i>Ariopsis assimilis</i>	Laguna Bacalar, Q. R.oo.	Scholz <i>et al.</i> , 1999.
	Bahía Chetumal, Q. Roo.	
<i>Arius guatemalensis</i>	Laguna Salinas de Careyes, Jal.	Báez, 1997.
	Marismas de Chalacatepec, Jal.	Scholz <i>et al.</i> , 1999.
<i>Arius felis</i>	San Pedro, Balancan, Tab.	Pineda <i>et al.</i> , 1985.
<i>Ariopsis guatemalensis</i>	Laguna de Tres Palos, Guerrero.	Gopar (comp. pers.)
<b>Metacercaria</b>		
<i>Dormitator latifrons</i>	Boca del Río San Nicolás, Jal.	Scholz <i>et al.</i> , 1999.
	Marismas de Chalacatepec, Jal.	
	Río Cuitzmaía, Jal.	
<i>Gobiomorus maculatus</i>	Río Cuitzmaía, Jal.	

<sup>2</sup> El género *Pseudoacanthostomum* fue considerado por Caballero *et al.* (1953) y Nahhas y Short (1965) como miembro de la familia Cryptogonimidae Ciurea, 1933. Sin embargo, Yamaguti (1958) creó la subfamilia Pseudoacanthostominae para incorporar a *Pseudoacanthostomum* y más tarde (1971) a *Pseudallacanthochasmus*, considerándolos dentro de la familia Acanthostomidae Poche, 1926. Recientemente Scholz *et al.* (1999) también consideraron a *Pseudoacanthostomum* como acantostomido, no obstante, ni ellos ni Yamaguti aclaran porque fue excluido de los cryptogonimidos y considerado como acantostomido.



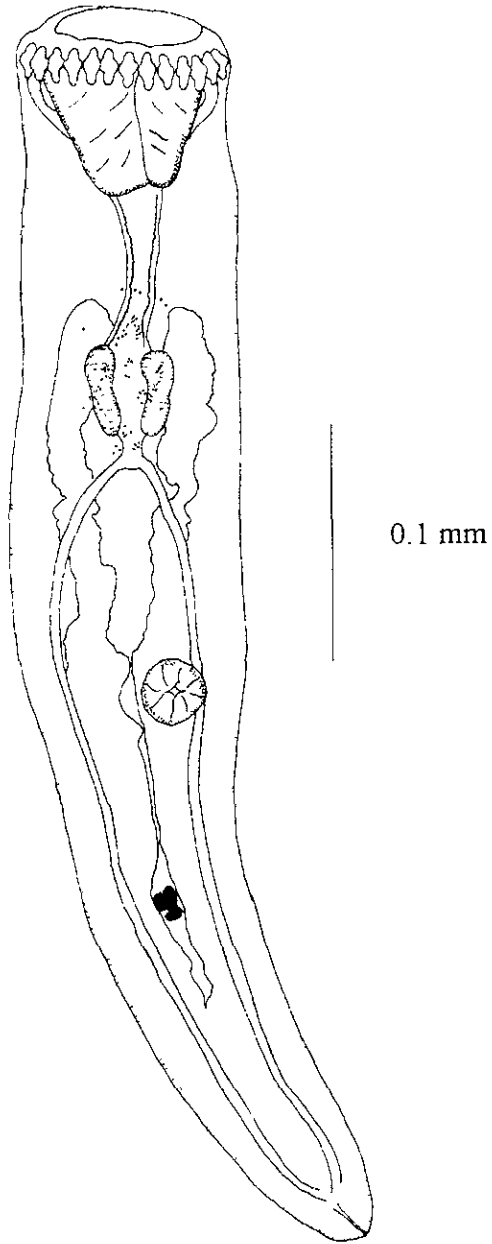
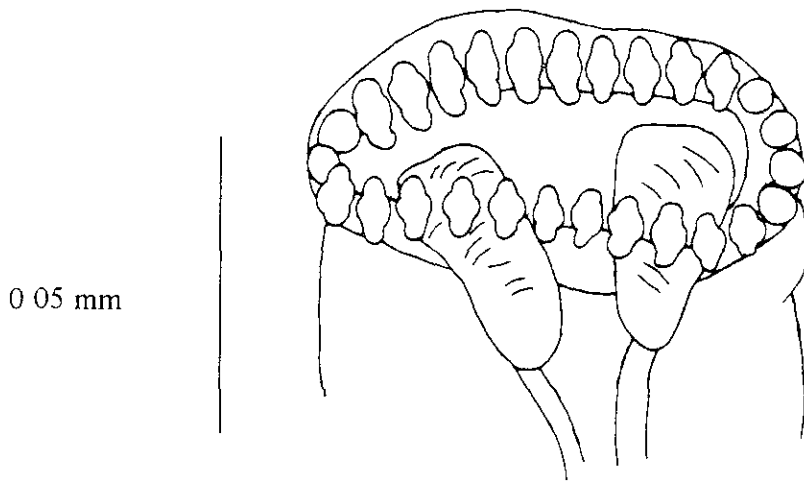
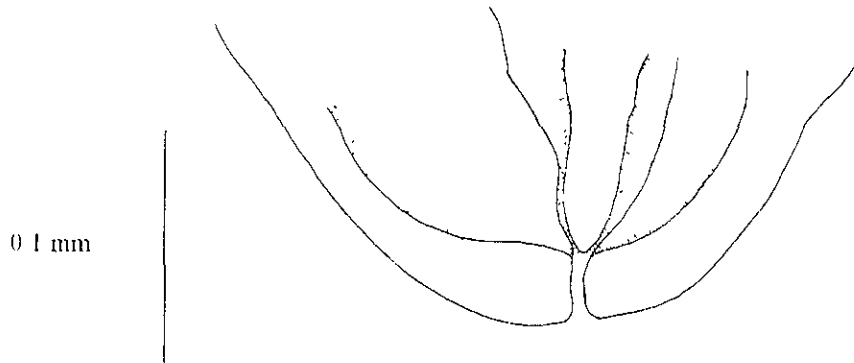


Figura 4. Vista ventral de una metacercaria de *Pseudoacanthosthomum panamense*



**Figura 5.** Apreciación del anillo circumoral de espinas en una metacercaria de *P. panamense*



**Figura 6.** Apreciación del uroprocto en un ejemplar adulto de *P. panamense*

**Orden** Echinostomida La Rue, 1957

**Familia** Haploporidae Nicoll, 1914

**Subfamilia** Haploporinae Dollfus, 1927

**Género** *Saccocoelioides* Szidat, 1954

*Saccocoelioides* sp.

(Figura 7)

La presente redescrición se basa en las observaciones y medidas de 15 ejemplares montados y dos organismos vivos recolectados del intestino del hospedero.

El cuerpo es fusiforme, sin embargo, después de la fijación adquiere una apariencia piriforme, mide 0.644 a 0.904 ( $0.796 \pm 0.082$ ) de largo por 0.315 a 0.603 ( $0.434 \pm 0.086$ ) de ancho. El tegumento está provisto de espinas, que son de mayor tamaño y más abundantes en la región anterior, éstas se encuentran inclusive tapizando las ventosas y el poro genital. La ventosa oral es subterminal y semiesférica, mide 0.095 a 0.14 ( $0.112 \pm 0.015$ ) de largo por 0.0126 a 0.14 ( $0.114 \pm 0.035$ ) de ancho. El acetábulo mide 0.095 a 0.133 ( $0.114 \pm 0.011$ ) de largo por 0.098 a 0.158 ( $0.127 \pm 0.016$ ) de ancho. La prefaringe mide de 0.007 a 0.014 ( $0.011 \pm 0.003$ ) de largo. La faringe es grande de 0.077 a 0.123 ( $0.09 \pm 0.013$ ) de largo por 0.0126 a 0.147 ( $0.112 \pm 0.035$ ) de ancho. El esófago se bifurca a nivel del acetábulo para dar origen a dos ciegos que terminan antes del borde anterior del testículo. El poro genital, preacetabular y postfaríngeo, mide 0.028 a 0.039 ( $0.034 \pm 0.005$ ) de largo por 0.035 a 0.049 ( $0.041 \pm 0.005$ ) de ancho. La bolsa hermafrodita es ovalada o semiésférica y anterodorsal al acetábulo, mide 0.116 a 0.175 ( $0.146 \pm 0.021$ ) de largo por 0.063 a 0.123 ( $0.098 \pm 0.018$ ) de ancho, contiene: vesícula seminal interna, metratermo y conducto hermafrodita. La vesícula seminal externa es de forma y tamaño variables. El testículo mide 0.109 a 0.175 ( $0.14 \pm 0.063 \pm 0.02$ ) de largo por 0.082 a 0.151 ( $0.109 \pm 0.024$ ) de ancho y se localiza a una distancia que va de 0.014 a 0.165 ( $0.064 \pm 0.052$ ) del extremo posterior. El ovario no pudo ser observado. El útero ocupa la porción posterior del cuerpo, desde el área acetabular hasta la testicular o posttesticular. Los huevos son grandes, miden 0.109 a 0.123 ( $0.116 \pm 0.006$ ) de largo por 0.063 a 0.088 ( $0.076 \pm 0.008$ ). Las foliculos vitelinos se distribuyen a una distancia de 0.021 a 0.11 ( $0.057 \pm 0.024$ ) del margen posterior del acetábulo hasta 0.018 a 0.96 ( $0.051 \pm 0.027$ ).

## Comentarios

El género *Saccocoelioides* fue creado por Szidat en 1954 para incluir a siete especies parásitas de peces dulceacuícolas de Argentina: *S. nanii* (especie tipo) de *Prochilodus lineatus*, *S. elongatus* de *P. platensis*, *S. magniovatus* de *Leporinus obtusidens*, *S. magnus* de *Curimata platana*, *Saccocoelioides* sp. 5 de *Loricaria anus*, *Saccocoelioides* sp. 6 de *Schizodon fasciatus* y *Saccocoelioides* sp. 7 de *Pyrrhulina brevis* (Lumsden, 1963). Posteriormente, las especies *Saccocoelioides* sp. 6 y *Saccocoelioides* sp. 5 fueron denominadas como *S. szidati* y *S. quintus* por Travassos *et al.* (1969) y Thatcher (1978), respectivamente.

Desde que el género fue erigido, las siguientes especies han sido incorporadas: *S. sogandaresi* Lumsden, 1963 de *Mollienisia latipinna* en la Bahía Galveston, Texas; *S. octavus* Szidat, 1970 de *Astyanax fasciatus* en Argentina; *S. beauforti* (Hunter & Thomas, 1961) Overstreet, 1971 de *Mugil cephalus* en Louisiana, Mississippi, Alabama y Georgia; *S. bacilliformis* Szidat, 1973 de *A. bipunctatus* en Argentina; *S. pearsoni* Martin, 1973 de *M. cephalus* y *Trachystoma petardi* en Queensland, Australia; *S. chauhani* Lamothe-Argumedo, 1974 de *A. fasciatus aeneus* en Veracruz, México; *S. magnorchis* Thatcher, 1978 y *S. saccodontis* Thatcher, 1978 de *Saccodon caucae* en Colombia; *S. leporinodus* de *Leporinodus vittatus* en Colombia; *S. martini* Madhavi, 1979 de *M. waigiensis* Bahía de Bengal, India; *S. carolae* Lunaschi, 1984 de *Cichlasoma facetum* en Argentina; *S. platensis* Lunaschi, 1984 y *S. antonioi* Lunaschi, 1984 de *Curimatorbis platanus* en Argentina; *S. godoyi* Kohn & Miranda, 1986 de *Leporinus elongatus* en Brasil; *S. overstreeti* Fernández, 1987 y *S. papernai* Fernández, 1987 de *M. cephalus* en Chile; *S. tarpazensis* Díaz & González, 1990 de *Poecilia reticulata* en Venezuela y *S. agonostomus* Dyer, Bunkley-Williams & Williams, 1999 de *Agonostomus monticola* y *Sicydium plumieri* (Lumsden, 1963; Szidat, 1970; Overstreet, 1971; Martin, 1973; Lamothe-Argumedo, 1974; Thatcher, 1978; Madhavi, 1979; Lunaschi, 1984; Kohn, 1985; Kohn & Miranda, 1986; Fernández, 1987; Dyer *et al.*, 1999).

En este género las especies se diferencian principalmente por los siguientes caracteres: ausencia o presencia de espinas tegumentarias y su disposición; tamaño y ubicación de las ventosas y relación de sus medidas; relación de las medidas de la faringe y la ventosa oral; ausencia o presencia de prefaringe y su longitud; longitud del esófago; nivel de la bifurcación cecal; extensión de los ciegos; tamaño del testículo; espacio posttesticular; forma de la vesícula seminal exte.n.: forma y posición del ovario; distribución del útero; tamaño de los huevos; tamaño y disposición de los folículos vitelinos; forma, tamaño y disposición de la bolsa

hermafrodita; posición del poro genital y ausencia o presencia de concreciones en la vesícula excretora.

De acuerdo con varios autores la validez de algunas de estas especies está en duda. Martin (1973) considera que *S. magniovatus* debe ser transferida al género *Lecithobotrys* como *L. magniovatus* debido a que presenta una distribución más restringida de vitelógenas y huevos con miracidios oculados y que la posición de *S. magnus* y *S. elongatus* es incierta. Thatcher (1978) señala que la designación de *Saccocoelioides* sp. 7 no es válida, ya que no fue descrita ni ilustrada y los ejemplares se perdieron; además propone a *S. elongatus* y a *S. magnus* como especies *in quirenda* y excluye a *S. sogandaresi* del género por presentar una distribución diferente de las glándulas vitelinas, sin embargo, no propone a qué género puede ser transferida. Kohn (1985) señala que dos de los ejemplares descritos por Szidat como *S. elongatus* pertenecen a la especie *S. nanii* y considera a *S. quintus* especie *in quirenda*, así como a *S. leporinodus* como un sinónimo de *S. saccodontis*, debido a que no encuentra diferencias significativas en el tamaño de la faringe, las ventosas y la extensión de las vitelógenas. Lunaschi (1996) observó que *S. nanii* presenta variaciones a lo largo de su desarrollo en la pigmentación, distribución de las glándulas vitelinas, largo del útero y ausencia o presencia de manchas oculares del miracidio en el huevo, además realizó un análisis comparativo con el material tipo de *S. nanii*, *S. elongatus* y *S. magniovatus* sinonimizando a estas dos últimas con la especie tipo.

Al examinar las descripciones de todas las especies, excepto *S. tarpazensis*, notamos que nuestros ejemplares difieren de todas por presentar espinas en el poro genital. De manera particular son diferentes de la especie australiana, *S. pearsoni*, ya que en ésta la faringe es un poco más grande que la ventosa oral, los huevos son de menor tamaño, las vitelógenas comienzan a nivel de la bolsa hermafrodita y el testículo es menor. Se distinguen también de la especie asiática, *S. martini*, porque en ésta las espinas sólo se distribuyen en la mitad anterior del cuerpo, el poro genital se localiza en el margen anterior de la faringe, los huevos son mucho más pequeños y los folículos vitelinos se encuentran en los campos laterales entre los ciegos y el testículo.

El material de Tres Palos difiere de la mayoría de las especies sudamericanas principalmente en el arreglo de las vitelógenas, las cuales se distribuyen a todo lo ancho del cuerpo desde la zona postacetabular hasta la región posttesticular, mientras que en *S. nanii*, *S. elongatus*, *S. magniovatus*, *S. magnus*, *S. szidati*, *S. quintus*, *S. octavus*, *S. magnorchis*, *S. saccodontis*, *S. leporinodus*, *S. carolae*, *S. antonioi* y *S. godoyi* están limitadas a los campos laterales del cuerpo. Las especies *S. platensis*, *S. overstreeti* y *S. papernai* presentan una

distribución de las vitelógenas diferente a las otras especies sudamericanas. No obstante, nuestros ejemplares se diferencian de ellas porque los huevos son más grandes y el tamaño de la faringe es distinto. Particularmente, se distinguen de *S. platensis* y *S. papernai* porque exhiben espinas en las ventosas.

En Norteamérica, se han descrito tres especies: *S. sogandaresi*, *S. beauforti* y *S. chauhani*; mientras que en Centroamérica sólo *S. agonostomus*. Nuestros ejemplares difieren de ellas porque presentan espinas en las ventosas y el poro genital. Además se distinguen de *S. sogandaresi* porque en esta especie el tamaño de los huevos es mayor y los folículos más anteriores se encuentran a nivel del acetábulo, de *S. beauforti* porque en esta especie el tamaño de la faringe y de los huevos es menor, de *S. chauhani* porque en esta especie el acetábulo es menor que la ventosa y la faringe y los huevos son de menor tamaño y de *S. agonostomus* porque en esta especie el tamaño del saco hermafrodita es mayor.

Dado que las características de nuestros ejemplares no coinciden con ninguna especie hasta ahora descrita y su distribución geográfica es diferente a éstas, consideramos que se trata de una nueva especie. Sin embargo, creemos que es necesario hacer una revisión detallada de las especies del género para descartar la posibilidad de que exista variación intraespecífica, ya que muchas especies son muy similares, para lo que es necesario revisar el material tipo de todas las especies hasta ahora descritas. Además es necesario tener material en donde pueda estudiarse el aparato reproductor femenino con más detalle.

En México, sólo se han registrado cinco especies de *Saccocoelioides* (Tabla 9) en ocho estados de la República incluyendo Guerrero. Sin embargo, la validez de *S. nanii* registrada en *Cichlasoma synspilum* por Andrade (1987) y *S. beauforti* reportada en diferentes cíclidos de Tabasco por Salgado-Maldonado *et al.* (1997) está en duda. Vidal-Martínez *et al.* (2001) realizaron un estudio de ejemplares de *Saccocoelioides* de Tabasco al mismo tiempo que examinaron digéneos recolectados de *C. maculicauda* en Nicaragua, encontrando que hay probablemente solo una especie de *Saccocoelioides* en cíclidos y que ésta difiere de *S. nanii* y *S. beauforti*. Sin embargo, su identificación específica requiere una revisión del grupo, incluyendo especies que parasitan peces de agua dulce en Sudamérica, consecuentemente los ejemplares de este género colectados de cíclidos en México fueron tentativamente designados como *Saccocoelioides* sp. (Vidal-Martínez *et al.*, 2001).

Tabla 9 Hospederos del género *Saccocoeletoidea* en México

Especie	Hospedero	Localidad	Referencia
<i>S. beauforti</i>	<i>Cichlasoma managuense</i> <i>Cichlasoma synspilum</i>	El Guanal, Tab Laguna Ilusiones, Tab	Salgado- Maldonado <i>et al.</i> , 1997
	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Santa Anita, Tab El Guanal, Tab	
	<i>Petenia splendida</i>	Laguna El Horizonte, Tab.	
<i>S. chauhanii</i>	<i>Asyanax fasciatus aeneus</i> <i>Brambocharax (Catemaco) caballeroi</i> <i>Dorosoma</i> sp <i>Poecilia catemacoensis</i> <i>Poeciliopsis catemaco</i> <i>Xiphophorus</i> sp	Tucta, Tab Laguna de Catemaco, Ver	Lamotte-Agumedo, 1974 Jiménez, 1996
<i>S. nani</i>	<i>Cichlasoma synspilum</i> <i>Tilapia</i> sp	Laguna de Santa Anita, Tab	Andrade, 1987
<i>S. papernui</i>	<i>Mugil cephalus</i> <i>Ilyodon whitei</i>	Río Camellones Chontales, Tab. Laguna El Jabali, Jal	Vidal, 1995. Cabañas, 2001
<i>S. sogandaresi</i>	<i>Poecilia latipunctata</i> <i>Poecilia mexicana</i> <i>Poecilia sphenops</i>	El Chisco, Mor Cenote Azul (Puerto Aventuras), Q. Roo. Puyacatego, Teapa, Tab	Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 2001 López, 2001
	<i>Poecilia velifera</i>	El Chisco, Mor. Atenango del Río, Gro Cenote Chen-há, Yuc Cenote Chek-há, Yuc.	Scholtz <i>et al.</i> , 1995
	<i>Poeciliopsis gracilis</i> <i>Arius seemani</i> <i>Cichlasoma</i> sp	Río Hondo (Ramona), Q. Roo. Atenango del Río, Gro Laguna de Amela, Tecomán, Col. Río Mezquites, Coah	Scholz & Vargas-Vázquez, 1998 Salgado-Maldonado <i>et al.</i> , 2001 Ramirez, 1995 Guajardo-Martínez, 1984
	<i>Cichlasoma synspilum</i> <i>Oreochromis aureus</i>	Poza la Bocerra, Coah Cenote Azul (Bacalar), Q Roo Laguna de Amela, Tecomán, Col	Scholz <i>et al.</i> , 1995 García, 1991

0.15 mm



Figura 7. Vista ventral de un ejemplar grávido de *Saccocoeloides* sp



**Phylum** Acanthocephala Rudolphi, 1808

**Clase** Eoacanthocephala Van Cleave 1936

**Orden** Neoechinorhynchidea Southwell & MacFie, 1925

**Familia** Neoechinorhynchidae Van Cleave, 1919

**Subfamilia** Neoechinorhynchinae Travassos, 1926

**Género** *Neoechinorhynchus* Hamann, 1892

*Neoechinorhynchus golvani* Salgado-Maldonado, 1978

(Figura 8-9)

La presente redescrición se basa en las medidas de 30 ejemplares (15 hembras y 15 machos) recolectados del intestino del hospedero.

Son acantocéfalos pequeños con cuerpo fusiforme. La proboscis es pequeña, de aspecto globoso o subcilíndrico, armada con 18 ganchos dispuestos en tres hileras de seis ganchos cada una; los ganchos apicales son los de mayor tamaño, casi tres veces más largos que los ganchos medios y basales cuyas dimensiones son similares entre sí; la separación que hay entre los ganchos apicales y los medios es mayor que la existente entre los medios y los basales (Figura 10). En algunos ejemplares se observan seis núcleos gigantes en la pared de del tronco. El receptáculo de la proboscis es sacular y de una sola capa muscular; el ganglio cerebroide es conspicuo y está situado en el extremo basal del receptáculo; los lemniscos son más largos que el receptáculo. más anchos en la parte distal (Figura 11). En ambos sexos el gonoporo es terminal; las hembras generalmente son más grandes que los machos.

Machos: El cuerpo es fusiforme y mide 2.12 a 3.52 ( $2.735 \pm 0.388$ ) de largo por 0.48 a 0.84 ( $0.641 \pm 0.095$ ) de ancho. La proboscis mide de 0.068 a 0.101 ( $0.086 \pm 0.009$ ) de largo por 0.053 a 0.07 ( $0.059 \pm .006$ ) de ancho. El receptáculo de la proboscis va de 0.105 a 0.305 ( $0.191 \pm 0.064$ ) de largo por 0.041 a 0.096 ( $0.065 \pm 0.016$ ) de ancho; en su base se encuentra el ganglio cerebroide. Los lemniscos miden 0.343 a 0.63 ( $0.482 \pm 0.11$ ) de largo. La extensión total del aparato reproductor es de 1.2 a 2.16 ( $1.54 \pm 0.291$ ). Los testículos son ovalados, el posterior esta directamente en contacto con la glándula de cemento y modifica su forma adaptándose al perímetro de ésta. El testículo anterior mide 0.343 a 0.72 ( $0.482 \pm 0.114$ ) de largo por 0.48 a  $0.345 \pm 0.062$ ) de ancho y el posterior 0.26 a 0.534 ( $0.361 \pm 0.07$ ) de largo por 0.192 a 0.521 ( $0.363 \pm 0.090$ ) de ancho. La glándula del cemento es sincicial y mide 0.315 a 0.753 ( $0.496 \pm 0.119$ ) de largo por 0.205 a 0.509 ( $0.311 \pm 0.096$ ) de ancho. desemboca en un reservorio del

cemento cuya apariencia es globosa. La bolsa de Saefftingen, lo mismo que la bolsa copulatrix son de reducidas dimensiones, aun cuando esta última está evaginada.

Hembras: Longitud total de 3.4 a 5.92 ( $4.87 \pm 0.456$ ) con una anchura máxima de 0.8 a 1.32 ( $0.923 \pm 0.0896$ ). La proboscis tiene una longitud de 0.084 a 0.094 ( $0.089 \pm 0.009$ ) y una anchura de 0.059 a 0.077 ( $0.062 \pm 0.0057$ ). El receptáculo de la proboscis mide 0.133 a 0.297 ( $1.97 \pm 0.028$ ), en su base se encuentra el ganglio cerebroide con una dimensión de 0.041 a 0.098 ( $0.0735 \pm 0.026$ ). Los lemniscos presentan una longitud de 0.342 a 0.63 ( $0.482 \pm 0.109$ ). El aparato reproductor es muy pequeño, su extensión es de 0.486 a 0.63 ( $0.523 \pm 0.092$ ) (Figura 12). Las masas ovígeras ocupan casi toda la cavidad del tronco, son de forma esférica bastante regular. La campana uterina está en contacto en su parte basal con grandes formaciones esféricas, que dan lugar al útero de gruesa pared muscular, el cual desemboca en la vagina y ésta a su vez en el gonoporo que mide 0.049 a 0.055 ( $0.052$ ) de diámetro.

## Comentarios

De acuerdo con Amin (1985) el género *Neoechinorhynchus* se compone de 75 especies, sin embargo, no consideró a *N. glyptosternumi* Dhar & Kharoo, 1984 descrita un año antes (Dhar & Kharoo, 1984). Desde entonces, 16 especies más han sido descritas: *N. robertbaueri* Amin, 1985; *N. lingulatus* Nickol & Ernst, 1987; *N. plagiognathopitis* Wang & Zhang, 1987; *N. argentatus* Chandra, Rao & Shyamasundari, 1987; *N. gibsoni* Khan & Bilquees, 1989; *N. saurogobi* Yu & Wu, 1989; *N. villoldoi* Vizcaino, 1992; *N. idahoensis* Amin & Heckmann, 1992; *N. carinatus* Bunckner & Bunckner, 1993; *N. dimorphospinus* Amin & Sey, 1996; *N. rostratum* Amin & Bullock 1998; *N. pimelodi* Brasil-Sato & Pavanelli, 1998; *N. nickoli* Khan, Bilquees, Noor-Un-Nisa, Ghazi & Ata-Ur-Rahim, 1999; *N. ningalooensis* Pichelin & Cribb, 2001; *N. iraqensis* Amin, Al-Sady, Mhaisen & Bassat, 2001 y *N. didelphis* Amin, 2001 (Amin, 2001; Amin *et al.*, 2001; Pichelin & Cribb, 2001).

En la República Mexicana sólo dos especies de *Neoechinorhynchus* han sido registradas como parásitos de peces: *N. golvani* Salgado-Maldonado, 1978 y *N. roseum* Salgado-Maldonado, 1978. Esta última, sólo ha sido registrada de *Achirus mazatlanus* de la Laguna de Caimanero, Sinaloa, mientras que la primera tiene una amplia distribución (Base de Datos de la Colección Nacional de Helmintos del Instituto de Biología, UNAM).

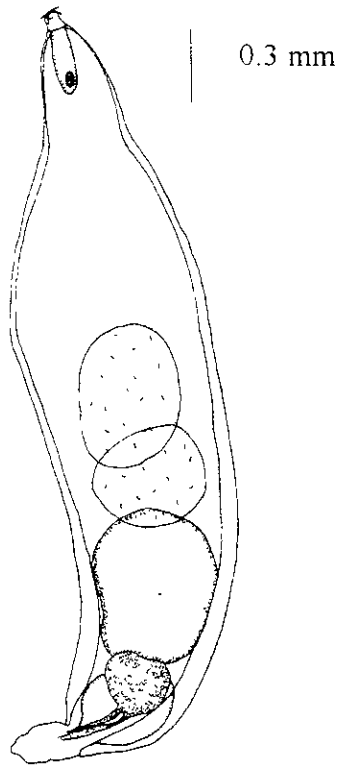
Los aca itocéfalos encontrados en este trabajo difieren conspicuamente de *N. roseum*. Considerando los rangos de longitud y anchura del cuerpo referidos por Salgado-Maldonado

(1978) para *N. roseum*, es notorio que nuestro material es de menor tamaño. Sin embargo, las dimensiones de la proboscis de ambas especies son muy similares y esto hace que la proporción entre la proboscis y el cuerpo nos indique que nuestros ejemplares presentan una proboscis más grande con respecto al tamaño de su cuerpo que *N. roseum*. Además, el gonoporo en *N. roseum* está situado al comienzo del último cuarto del tronco en tanto que en nuestros ejemplares es terminal.

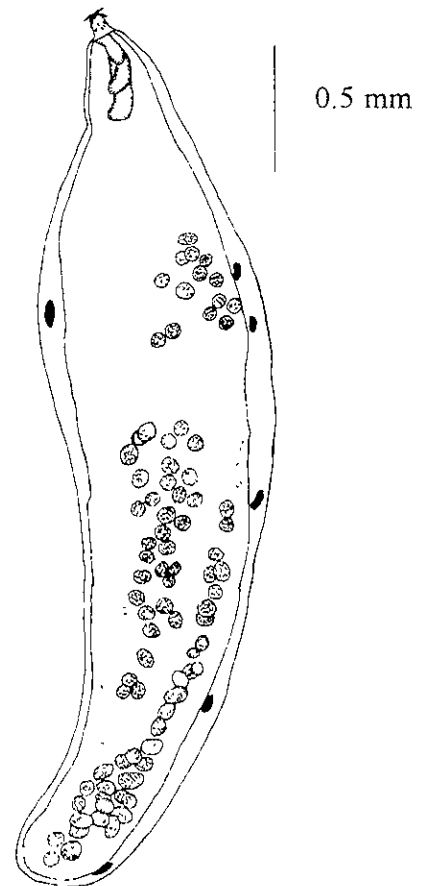
Nuestros organismos fueron identificados como *N. golvani*, ya que presentan las características diagnósticas reportadas para la misma por Salgado-Maldonado (1978; 1985): proboscis pequeña de aspecto globoso o subcilíndrico, armada con 18 ganchos dispuestos en tres anillos de 6 ganchos cada uno; los ganchos del círculo apical son los de mayor tamaño, casi tres veces más largos que los del círculo medio y del basal, cuyas dimensiones son similares entre si; tronco carente de espinas, con seis núcleos hipodérmicos gigantes; receptáculo de la proboscis con una sola pared muscular y con el ganglio cerebroide situado en la base; lemniscos saculares que exceden el tamaño del receptáculo; aparato reproductor masculino grande ocupando aproximadamente tres cuartas partes del cuerpo con una sola glándula de cemento sincicial; aparato genital femenino ocupando el quinto posterior del cuerpo; en hembras jóvenes el ovario se presenta entero; gonoporo terminal situado en una protuberancia esferoidal y acentuado dimorfismo sexual en cuanto a tamaño.

En México esta especie ha sido hallada previamente en peces de los siguientes géneros: *Arius*, *Cathorops*, *Centropomus*, *Cichlasoma*, *Dormitator*, *Gobiomorus*, *Hyporhamphus*, *Ictalurus*, *Petenia* y *Strongylura* provenientes de Campeche, Colima, Guerrero, Nayarit, Tabasco, Veracruz y Yucatán. También existen registros de *Neoechinorhynchus* sp. en los géneros *Cichlasoma* y *Micropterus* en Morelos y Tamaulipas respectivamente (Base de Datos del Proyecto CONABIO U007).

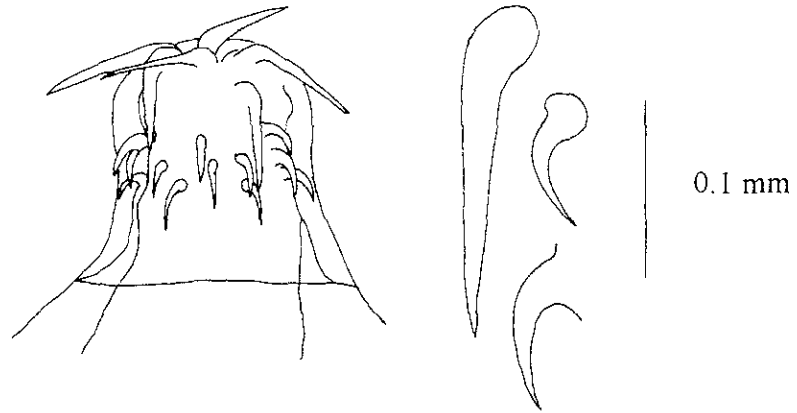
Con este estudio se amplía el registro en cuanto a localidad del acantocéfalo *N. golvani*.



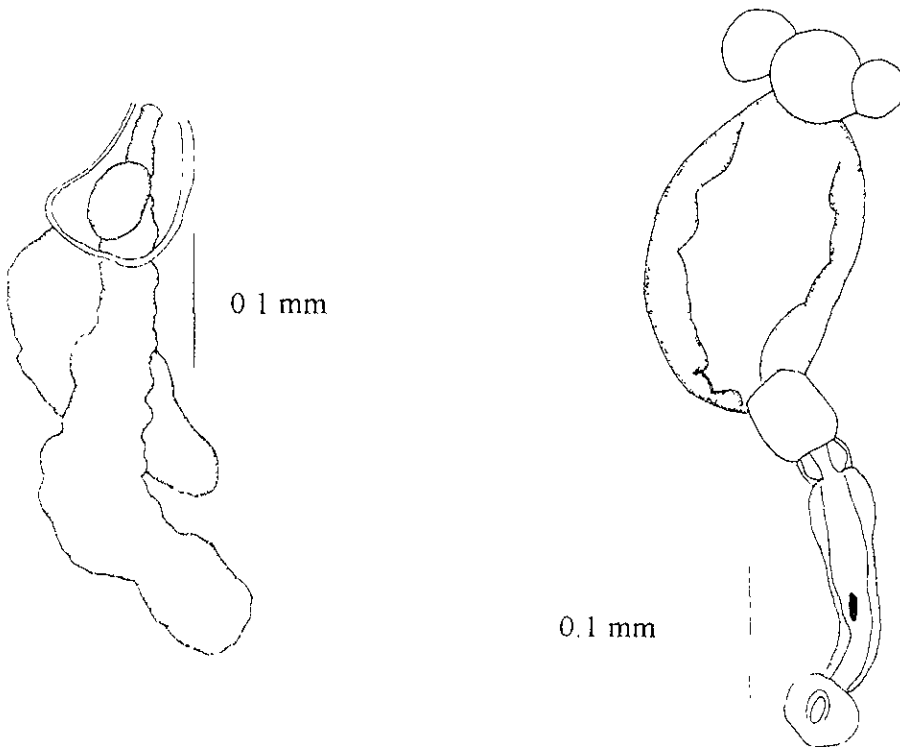
**Figura 8.** Vista lateral de un macho de *Neoechinorhynchus golvani*



**Figura 9.** Vista lateral de una hembra grávida de *N. golvani*



**Figura 10.** Proboscis de un macho de *N. golvani*



**Figura 11.** Apreciación del receptáculo de la proboscis, ganglio cerebroide y lemniscos de una hembra de *N. golvani*

**Figura 12.** Aparato reproductor de una hembra de *N. golvani*

**Phylum** Nematoda Rudolphi, 1808

**Clase** Secernentea Von Linstown 1905

**Orden** Ascaridida Skrjabin & Scholz, 1940

**Familia** Anisakidae Railliet & Henry, 1912

**Subfamilia** Anisakinae Railliet & Henry, 1912

**Género** *Contracaecum* Railliet & Henry, 1912

*Contracaecum* sp.

(Figura 13)

La presente redescrición se basa en las medidas de 9 ejemplares en estadio larvario recolectados del mesenterio de *Dormitator latifrons*.

Son nemátodos pequeños de 1.32 a 2.35 ( $1.808 \pm 332$ ) de largo por 0.06 a 0.1 ( $0.078 \pm 016$ ) de ancho; el cuerpo es cilíndrico y la cutícula presenta estriaciones transversales.

El extremo cefálico presenta tres pseudolabios de 0.095 a 0.194 ( $0.129 \pm 0.032$ ) de largo por 0.014 a 0.035 ( $0.021 \pm 0.007$ ) de ancho, uno en posición dorsal y dos ventrolaterales. Entre los labios ventrolaterales se halla un diente cónico que mide 0.003 a 0.004 ( $0.004 \pm 0.0004$ ) de largo por 0.003 a 0.004 ( $0.0031 \pm 0.0004$ ) de ancho.

La boca abre en medio de los pseudolabios; le sigue un esófago cilíndrico cuya longitud es de 0.182 a 0.297 ( $0.25 \pm 0.037$ ) y su anchura de 0.011 a 0.021 ( $0.014 \pm 0.003$ ); después del esófago se encuentra un ventrículo que mide de 0.021 a 0.031 ( $0.028 \pm 0.004$ ) de largo por 0.014 a 0.028 ( $0.0 \pm 0.00$ ) de ancho, del cual se proyecta un apéndice ventricular dirigido hacia la parte posterior. Conectado al ventrículo se encuentra el intestino que proyecta un ciego hacia la región anterior; el intestino desemboca a través del recto en un ano que dista 0.056 a 0.115 ( $0.077 \pm 0.017$ ) del extremo posterior; el recto está provisto de dos músculos rectales y dos pares de glándulas rectales casi esféricas (Figura 14). El anillo nervioso se encuentra aproximadamente a la mitad del esófago y el poro excretor abre posterior a la base del diente esofágico.

## Comentarios

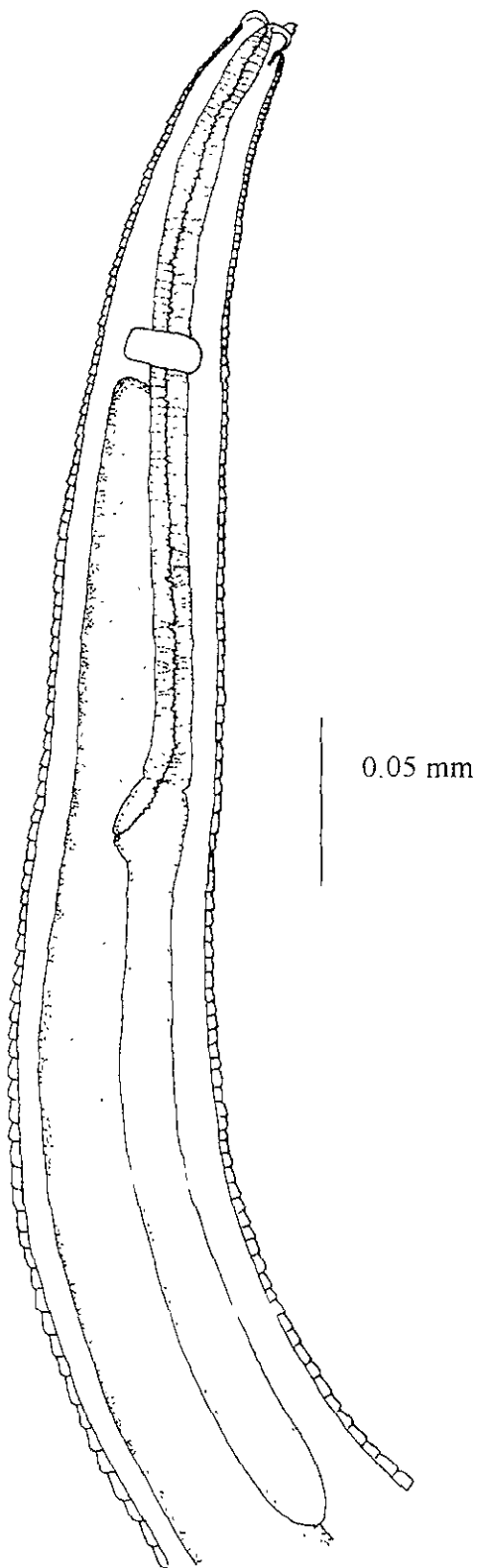
De acuerdo con Moravec (1998) las larvas de anisákidos son parásitos comunes de peces tanto marinos como dulceacuícolas, mientras que las formas adultas de estas especies infectan a numerosos vertebrados piscívoros (peces depredadores, aves y mamíferos). Según este autor, las

larvas de anisákidos registradas en peces dulceacuícolas y migratorios de la región Neotropical pertenecen a cinco géneros incluidos en tres subfamilias (Anisakinae, Goeziinae y Raphidascaridinae).

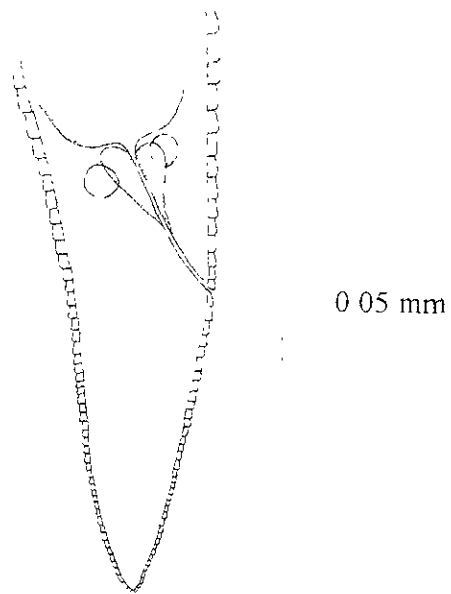
Las larvas encontradas en este estudio difieren de las del género *Goezia* (Goeziinae), ya que en éstas últimas los anillos cuticulares de las larvas más longevas están provistos de diminutas espinas posteriores (en larvas más jóvenes estas espinas aún no se desarrollan) y el poro excretor se encuentra aproximadamente a nivel del anillo nervioso. Nuestros ejemplares se distinguen también de los géneros *Anisakis* (Anisakinae) y *Raphidascaris* (Raphidascaridinae), porque ambas carecen del ciego intestinal anterior. Por otro lado, difieren de *Hysterothylacium* (Raphidascaridinae), ya que en éstas el poro excretor está situado a nivel del anillo nervioso o algunas veces debajo de éste, siendo siempre distante de la extremidad cefálica y la punta de la cola de la larva posee proyecciones cuticulares pequeñas (protuberancias o espinas).

Con base en las características que presenta nuestro material, se incluyó en el género *Contracaecum* (Anisakinae), ya que coincide con los principales rasgos taxonómicos que lo definen: apéndice ventricular posterior, ciego intestinal anterior, poro excretor situado entre los labios subventrales y cola cónica o redondeada sin proyecciones cuticulares en la punta (Moravec, 1998).

En México, las larvas de *Contracaecum* han sido halladas previamente en peces de aguas dulces, estuarinas y marinas pertenecientes a las siguientes familias: Achiridae, Anguillidae, Ariidae, Atherinidae, Balistidae, Carangidae, Centrarchidae, Centropomidae, Characidae, Cichlidae, Cyprinidae, Eleotridae, Fistulariidae, Gerreidae, Goodeidae, Haemulidae, Ictaluridae, Kyphosidae, Lepisosteidae, Lutjanidae, Mugilidae, Paralichthyidae, Pimelodidae, Poecilidae, Polynemidae, Sciaenidae, Serranidae, Synbranchidae y Tetraodontidae; provenientes de Baja California Norte, Baja California Sur, Campeche, Coahuila, Colima, Chiapas, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. También han sido reportadas de dos especies de anfibios: *Rana megapoda* de Michoacán y *Rana vaillanti* de Veracruz así como en tres especies de reptiles: *Crocodylus moreleti* de Veracruz y Yucatán, *Thamnophis eques* de Jalisco y *T. melanogaster* de Jalisco y Michoacán (Base de Datos del Proyecto CONABIO U007).



**Figura 13.** Región anterior de la larva de *Contracaecum* sp



**Figura 14.** Región caudal de la larva de *Contracaecum* sp.



**Familia** Cosmocercidae Railliet, 1916

**Subfamilia** Cosmocercinae Railliet, 1916

**Género** *Cosmocerca* Diesing, 1861

*Cosmocerca podicipinus* Baker & Vaucher, 1984

(Figura 15-18)

La presente redescrición se basa en las medidas de 3 ejemplares (1 hembra y 2 machos) recolectados del intestino del hospedero.

Descripción: Son nematodos pequeños, de cuerpo fusiforme, con tres labios cefálicos iguales; la apertura oral es triangular; el esófago exhibe anteriormente una faringe corta y posteriormente un bulbo y un aparato valvular. En los machos, el ala lateral es más prominente y se origina a 0.196-0.228 del inicio del esófago hasta el nivel de los plectanes; en la hembra se extiende desde 0.172 posterior al inicio del esófago hasta antes del ano. Presenta numerosas papilas somáticas, arregladas en dos filas subventrales y dos filas subdorsales que se extienden desde el extremo anterior hasta el extremo posterior.

Machos: La longitud del cuerpo es de 2.225-2.4 y la anchura máxima de 0.125. La longitud del esófago varía de 0.31-0.335, con una faringe de 0.026-0.027, un istmo de 0.021-0.026 y un bulbo de 0.044-0.045; la anchura de la faringe, corpus, istmo y bulbo es de 0.013, 0.014, 0.014-0.015 y 0.03 respectivamente. El anillo nervioso se encuentra a 0.209-0.213 del extremo anterior y el poro excretor a 0.237-0.243 del mismo. Las espículas miden 0.067-0.074 de largo y están débilmente esclerizadas, distalmente son agudas y tienen el extremo proximal romo. El gubernáculo está bien esclerizado y su longitud total es de 0.112-0.116. La región preanal presenta cinco pares de plectanes, cada uno con dos rosetas completas de puntuaciones<sup>3</sup> dirigidas perpendicularmente a la superficie del cuerpo. Los soportes subyacentes de los plectanes son esclerizados, conspicuos y están fusionados con los plectanes a cada lado del cuerpo. La región adanal exhibe tres pares de papilas grandes, subventrales, en roseta, que sobresalen claramente de la superficie del cuerpo y una gran papila impar sobre el labio anterior del ano. El lado subventral del cuerpo posee 14 pares de músculos conspicuos, extendidos desde la región anal hasta el nivel anterior de los plectanes. La cola mide de 0.163-0.173 y es más delgada que el resto del cuerpo.

---

<sup>3</sup> Magoni (1981) señala que 'punctations' es una palabra utilizada para referirse a estructuras mesocuticulares en forma de pilar

Hembra: La longitud del cuerpo es de 2.020 y la anchura máxima es de 0.115. La longitud del esófago es de 0.4, con una faringe de 0.038, un hábeas de 0.259, un istmo de 0.032 y un bulbo de 0.070; la anchura de la faringe, corpus, istmo y bulbo es de 0.029, 0.032, 0.029 y 0.074, respectivamente. La distancia del anillo nervioso, poro excretor y vulva al extremo anterior es de 0.202, 0.235 y 0.992, respectivamente. La vagina está dirigida posteriormente a todo lo largo, presenta paredes gruesas en el tercer cuarto proximal y el cuarto posterior está dividido en dos ramas. Uno de los úteros está dirigido anteriormente y el otro posteriormente. Ambos ovarios están localizados anteriormente a la vulva. La cola es cónica, relativamente gruesa en el tercio anterior, adelgazándose rápidamente en la porción terminal; su longitud es de 0.432.

### Comentarios

De acuerdo con Baker (1987) el género *Cosmocerca*, erigido por Diesing en 1861, consta de 15 especies que parasitan a anuros de todos los continentes. Desde entonces cinco especies más han sido descritas: *C. australis* Baker & Green, 1988 y *C. archeyi* Baker & Green, 1988 de Nueva Zelanda; *C. panamaensis* Martínez & Maggenti, 1989 de Panamá; *C. novaeguineae* Moravec & Sey, 1990 de Papua, Nueva Guinea y *C. longispicula* Moravec & Kaiser, 1994 de Martinique, Antillas Francesas (Moravec & Kaiser, 1994).

En el nuevo mundo, Moravec & Kaiser (1994) señalaron que el género está representado por nueve especies sudamericanas (*C. brasiliensis* Travassos, 1925; *C. chilensis* Lent & Freitas, 1948; *C. cruzi* Rodrigues & Fabio, 1970, *C. paraguayensis* Moravec & Kaiser, 1994, *C. parva* Travassos 1925, *C. podicipinus* Baker & Vaucher, 1984, *C. rara* Freitas & Vicente, 1966; *C. travassosi* Rodrigues & Fabio, 1970; *C. uruguayensis* Lent & Freitas, 1948) y una centroamericana (*C. panamaensis* Martínez & Maggenti, 1989). Sin embargo, estos autores omitieron a *C. ornata* Travassos, 1925 registrada en Paraguay por Baker & Vaucher (1984).

Nuestros organismos fueron identificados como *Cosmocerca podicipinus*, debido a que presentan las características diagnósticas reportadas para la misma por Baker & Vaucher (1984): tres pares de papilas adanales en roseta marcadamente elevadas, la mitad proximal de la cola del macho notoriamente adelgazada así como los soportes de los plectanes esclerizados, subyacentes y fusionados con los plectanes a cada lado del cuerpo. Este último rasgo, la diferencia del resto de las especies del género conocidas hasta ahora. Sin embargo, a pesar de la coincidencia con los caracteres antes mencionados, en nuestros ejemplares el poro excretor está localizado casi al nivel del anillo nervioso, lo que significa que es levemente más anterior comparado con el

holotipo y los paratipos; además el número de papilas en la cauda (cinco pares de papilas subventrales, un par lateral y seis pares de papilas subdorsales) no pudo ser determinado, ya que son completamente indistinguibles de las papilas somáticas, aunque esto último es poco importante ya que Baker & Vaucher (1984) mencionan que los paratipos machos presentan leves variaciones en el número de papilas en la cola.

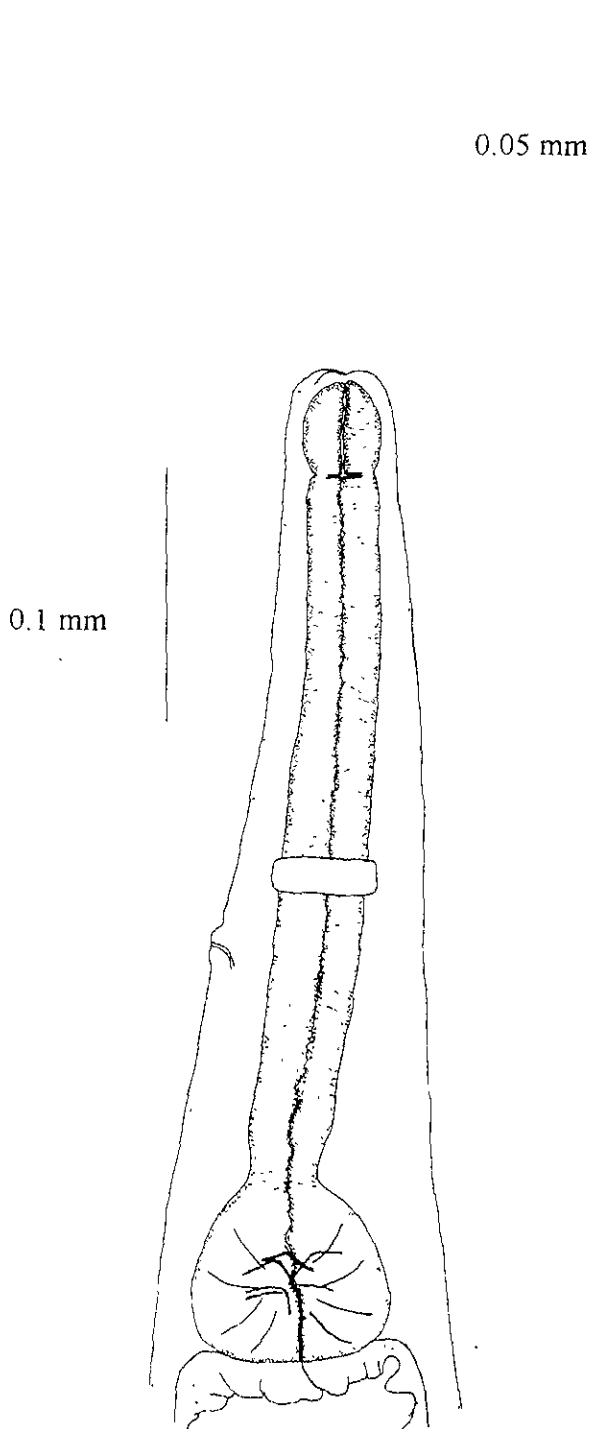
*Cosmocerca podicipinus* fue originalmente descrita como parásito de anfibios de las especies *Leptodactylus podicipinus* (Cope), *L. fuscus*, (Schneider), *L. elenae* (Heyer) y *L. chaquensis* (Cei) en Paraguay (Baker & Vaucher, 1984).

En México, el género *Cosmocerca* ha sido registrado de seis especies de anuros procedentes del estado de Veracruz y Guerrero (Tabla 10). Nuestros ejemplares se distinguen de *C. parva* (única especie del género que ha sido reportada en México por Paredes (2000) en *R. vaillanti* de Los Tuxtlas, Ver.), debido a que presentan los soportes de los plectanes fusionados con los plectanes y las papilas adanales sobresaliendo de la superficie del cuerpo (Baker & Vaucher, 1984). Dado que estos nemátodos son parásitos característicos del intestino de anuros y que los valores de prevalencia y abundancia registrados en nuestro estudio fueron bajos, la presencia de *C. podicipinus* en el hospedero que revisamos representa una infección accidental, opinión que es apoyada por el hallazgo de esta especie en *Rana forreri* proveniente de localidades aledañas a la Laguna de Tres Palos (Cabrera, com. pers.)

El hallazgo de *C. podicipinus* en la Laguna de Tres Palos representa el primer registro de la especie en nuestro país y un nuevo registro de hospedero.

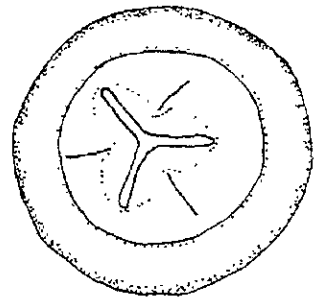
Tabla 10. Hospederos del género *Cosmocerca* en México.

Especie	Hospedero	Localidad	Referencia
<i>Cosmocerca</i> sp.	<i>Bufo marinus</i>	Lago de Catemaco, Ver.	Galicia, 1998.
		Laguna Escondida Ver.	
		Los Tuxtlas, Ver.	Guillen, 1992.
	<i>Bufo valliceps</i>		
	<i>Hyla ebraccata</i>		
<i>Cosmocerca parva</i>	<i>Rana berlandieri</i>		
	<i>Rana vaillanti</i>		Paredes, 2000.
<i>Cosmocerca podicipinus</i>	<i>Rana forreri</i>	San Pedro las Playas, Gro. Carretera 95, Gro.	Cabrera, (com. pers.)

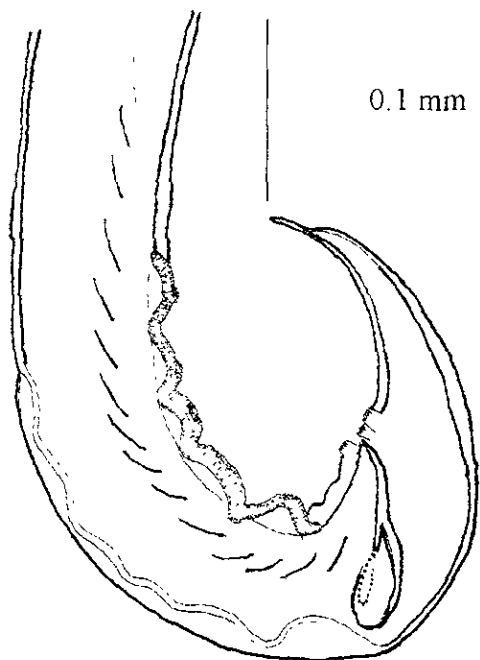


**Figura 15.** Región anterior de una hembra de *Cosmocerca podicipinus*.

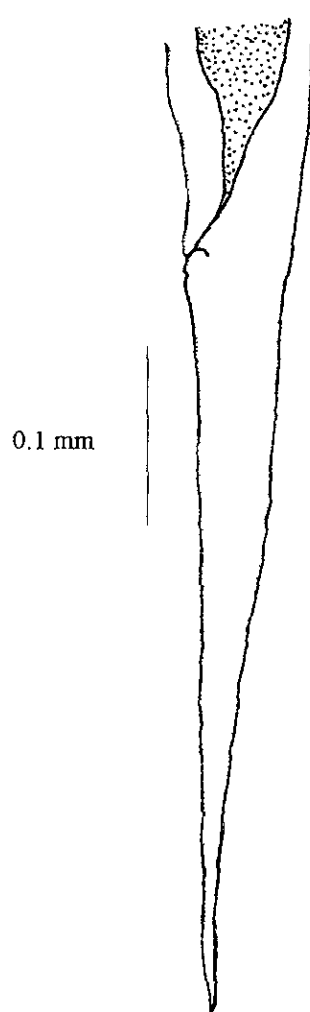
0.05 mm



**Figura 16.** Corte transversal al nivel de los labios de una hembra de *C. podicipinus*.



**Figura16.** Región caudal del macho de *C. podicipinus*.



**Figura18.** Región caudal de la hembra de *C. podicipinus*

**Orden** Spirurida Chitwood, 1933

**Familia** Gnathostomatidae Railliet, 1895

**Subfamilia** Gnathostomatinae (Railliet, 1895 fam.) Baylis y Lane 1920

**Género** *Gnathostoma* Owen, 1836

*Gnathostoma* sp.

(Figura 19)

La siguiente redescrición se basa en los datos morfométricos de 3 larvas de tercer estadio avanzado que se encontraban enquistadas en el músculo esquelético del hospedero. Una de ellas fue colectada en octubre de 1999.

Son larvas de color rojizo que miden 2.92 a 3.24 ( $3.067 \pm 0.162$ ) de largo por 0.32 a 0.4 ( $0.36 \pm 0.04$ ) de ancho; el bulbo cefálico mide 0.105 a 0.116 ( $0.112 \pm 0.006$ ) de largo por 0.21 a 0.235 ( $0.221 \pm 0.013$ ) de ancho; está provisto de cuatro anillos transversales de ganchos con un número de 32 a 36 ( $34 \pm 2$ ) la primera, 36 a 40 ( $38 \pm 2$ ) la segunda, 38 a 42 ( $40.667 \pm 2.309$ ) la tercera y 40 a 46 ( $44 \pm 3.464$ ) la cuarta. Sin embargo, una de las larvas exhibía esbozos de ganchos muy cercanos a la cuarta fila, constituyendo el inicio de la quinta (Figura 20).

El cuerpo presenta 252 a 286 anillos transversos de espinas monocúspides que cubren todo el cuerpo, éstos se encuentran más separados y con espinas más grandes en el extremo anterior; la papila cervical está localizada entre las hileras 14-15 y el extremo posterior es ligeramente agusado.

La boca abre en medio de dos labios que miden 0.021 a 0.023 ( $0.022 \pm 0.001$ ) de largo y 0.049 a 0.063 ( $0.054 \pm 0.008$ ) de ancho; el esófago es sacular con una longitud máxima de 1.096 a 1.192 ( $1.151 \pm 0.049$ ) y una anchura de 0.219 a 0.277 ( $0.257 \pm 0.032$ ); conectado a éste se encuentra el intestino, que desemboca en el ano, el cual dista de 0.046 a 0.053 ( $0.05 \pm 0.004$ ) del extremo posterior.

## **Comentarios**

El género *Gnathostoma* fue erigido por Owen en 1836, estableciendo como especie tipo a *G. spinigerum*, nemátodo espirúrido descubierto en la pared del estómago de un tigre de Bengala muerto en el zoológico de Londres. A partir de entonces, se han descrito 23 especies en varios taxa de mamíferos de diversos países del mundo, de las cuales sólo 11 son consideradas como válidas (Almeyda-Artigas, 1991).

De acuerdo con Almeyda-Artigas *et al.* (2000) este género está representado por cinco especies en América: *G. turgidum* (Stossich, 1902) Travassos, 1925; *G. americanum* Travassos, 1925; *G. procyonis* Chandler, 1942; *G. miyazakii* Anderson, 1964 y *G. binucleatum* Almeyda-Artigas, 1991, señalando que los registros de *G. spinigerum* en este continente deben ser verificados.

Tres especies del género *Gnathostoma* han sido registradas en nuestro país: *G. binucleatum*, *G. procyonis* y *G. turgidum* (Lamothe-Argumedo, 1997). De acuerdo con Bertoni (2001) estas especies parasitan en sus formas larvaria y adulta a diversos taxa de animales en varios estados de la República: *G. binucleatum* ha sido reportada de ocho especies de copépodos en Oaxaca; de cinco familias de peces en Oaxaca, Tamaulipas, Veracruz y Tabasco; de tres especies de mamíferos en Tabasco y Oaxaca, y de tres especies de hospederos paraténicos: dos reptiles en Oaxaca y un mamífero en Veracruz. *Gnathostoma procyonis* ha sido registrada de cuatro especies de copépodos así como de dos especies de mamíferos en Morelos y Jalisco. *Gnathostoma turgidum* parasita a un género de copépodo y a una especie de pez en Oaxaca y a tres especies de mamíferos en Chiapas, Oaxaca y Veracruz.

También han sido registrados ejemplares adultos de *Gnathostoma* sin precisar la especie: *Gnathostoma* sp. I de *Procyon lotor* en Veracruz; *Gnathostoma* sp. II de *Philander opossum* en Veracruz; *Gnathostoma* sp. III de *Didelphis marsupialis* en Oaxaca (Almeyda-Artigas *et al.*, 2000). *Gnathostoma* sp. ha sido reportada de ocho familias de peces en Guerrero, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa, Tabasco y Veracruz; de cuatro especies de mamíferos en Colima, Guerrero, Tabasco, Nayarit y Oaxaca, y de hospederos paraténicos: cinco especies de anfibios en Guerrero, Oaxaca y Veracruz; de seis especies de reptiles en Oaxaca y Veracruz; de 11 géneros de aves en Guerrero, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa y Tabasco, y de una especie de mamífero en Oaxaca (Bertoni, 2001).

Las larvas de tercer estadio avanzado recolectadas durante la realización de este trabajo forman parte de un estudio morfométrico (Bertoni, 2001) y un estudio molecular (Martínez, 2001). La morfometría de nuestro material coincide plenamente con la presentada por Bertoni (2001), quien señala que en general es difícil definir la identidad de las especies de *Gnathostoma* en etapa larvaria, ya que no existe un carácter único o definitivo que nos permita reconocerlas, además menciona que podemos encontrar problemas tales como la gran similitud que hay entre las especies en algunos caracteres (por ejemplo, los intervalos en el número de ganchos del bulbo cefálico) y las variantes registradas en una misma especie por diversos autores (por ejemplo, número de núcleos en las células intestinales). Por estas razones, la autora decidió realizar la

identificación del material únicamente a nivel genérico, aun cuando su estudio morfométrico sugiere que las larvas son compatibles con la especie mexicana, *G. binucleatum*. Adicionalmente, el estudio molecular realizado por Martínez (2001), en el que obtiene la secuencia nucleotídica de larvas recolectadas de peces en la laguna de Tres Palos (incluida una de las larvas obtenidas en nuestros muestreos) a las que identifiqué como *G. binucleatum*, sugiere que los ejemplares que estudiamos pertenecen a esta especie; no obstante, debido al desconocimiento de la biología y la morfología de las larvas de tercer estadio de *G. turgidum* que tienen una amplia distribución en México, consideramos conveniente realizar su determinación a nivel genérico exclusivamente.

La importancia del hallazgo de este parásito, radica en el hecho de que es el agente etiológico de la gnatostomiasis, la cual afecta a animales silvestres, domésticos y al hombre. Además, su presencia en la laguna de Tres Palos sugiere que la zona puede tener un papel importante en los casos de infecciones humanas registrados en la región de Acapulco (Rojas-Molina *et al.*, 1999). La gnatostomiasis humana es producida por larvas de tercer estadio avanzado que se adquieren por consumir pescado crudo o mal cocido. En México, la forma más frecuente de esta enfermedad es una lesión migratoria intermitente sobre todo en las extremidades (inferiores / superiores) y en la cabeza, pero también se han registrado manifestaciones oculares (Peláez & Pérez-Reyes, 1970; Hernández *et al.*, 1982; Barcelata, 1988; Ogata *et al.*, 1998; Wong, 2000).

Peláez & Pérez-Reyes (1970) registraron los primeros casos clínicos de esta enfermedad en nuestro país, sugiriendo a *G. spinigerum* como el agente etiológico. Actualmente, en México la gnatostomiasis humana ha sido registrada en los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Tabasco y Tamaulipas (Ogata *et al.*, 1998; Gómez *et al.*, 1999 *in* Bertoni, 2001; Wong, 2000). Los estudios moleculares realizados por Almeyda-Artigas *et al.* (2000) sugieren que la especie involucrada en las infecciones humanas de América es *G. binucleatum* y que *G. spinigerum* no está presente en el continente; no obstante, Vidal-Martínez *et al.* (2001) señalan la posibilidad de que *G. turgidum* infecte al hombre en nuestro país.





**Figura 19.** Detalle del bulbo cefálico de la larva de *Gnathostoma* sp.

### 7.3. Caracterización de las infecciones

En la Tabla 11 se presenta la caracterización de cada una de las infecciones registradas en *Dormitator latifrons*. Con base en esos valores, podemos diferenciar dos grupos de helmintos: el primero formado por *Pseudoacanthostomum panamense*, *Saccocoelioides* sp. y *Neoechinorhynchus golvani*, que alcanzaron valores de prevalencia superiores al 50%, un número promedio de helmintos por hospedero por arriba de 29 y una intensidad de infección mayor de 48. El otro grupo está formado por: *Clinostomum complanatum*, *Contracaecum* sp., *Cosmocerca podicipinus* y *Gnathostoma binucleatum*, las cuales exhiben niveles para estos parámetros inferiores a 15%, 3 y 24, respectivamente. De manera individual, *P. panamense* registró los valores de abundancia (63.87) e intensidad promedio (113.55) más altos, mientras el valor de prevalencia más alto (95.83%) fue exhibido por *Neoechinorhynchus golvani*.

Tabla 11. Caracterización de las infecciones causadas por los helmintos registrados en *Dormitator latifrons* en la laguna de Tres Palos, Guerrero.

Helminto	n=48	PP	NH	%	AP	IP	I-I
<i>Clinostomum complanatum</i>	6	140	12.50	2.92	23.33	1-127	
<i>Pseudoacanthostomum panamense</i>	27	3066	56.25	63.87	113.55	1-1693	
<i>Saccocoelioides</i> sp.	26	1416	54.17	29.50	54.46	2-618	
<i>Neoechinorhynchus golvani</i>	46	2253	95.83	46.94	48.98	1-218	
<i>Contracaecum</i> sp.	7	9	14.58	0.19	1.29	1-2	
<i>Cosmocerca podicipinus</i>	1	4	2.08	0.08	4	----	
<i>Gnathostoma binucleatum</i>	3	3	6.25	0.06	1	----	

PP = peces parasitados, NH = número de helmintos; % = prevalencia; AP = abundancia promedio; IP = intensidad promedio; I-I = intervalo de infección.

### 7.4. Descripción de las comunidades de helmintos

#### a) Representatividad de los muestreos

A pesar de que la curva área-especie presentada a continuación (Figura 21), aparentemente no permanece estable, el tamaño de la muestra puede considerarse como representativo, ya que al aumentar el número de hospederos revisados la riqueza de especies permanece constante (5) hasta el hospedero 22 y los niveles de infección de las dos últimas

especies que aparecieron son tan pequeños que las podemos considerar como accidentales o de aparición esporádica.

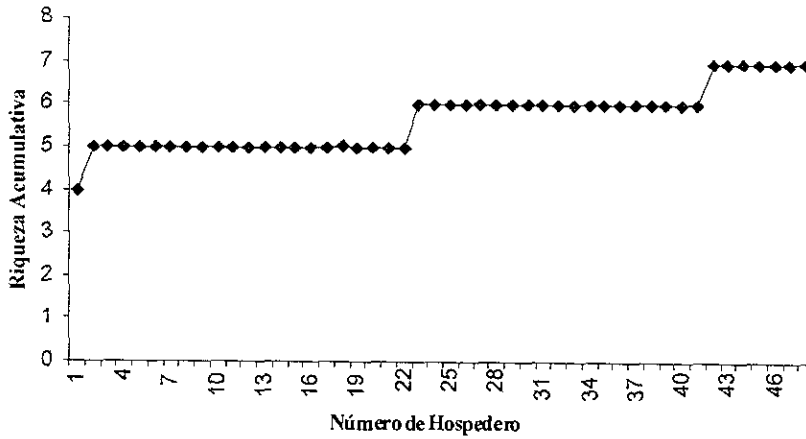


Figura 21. Curva área-especie de *Dormitator latifrons* en la laguna de Tres Palos, Guerrero.

### b) Infracomunidad

En la tabla 12 se puede observar que la totalidad de hospederos analizados se encontraron parasitados, no obstante, el número promedio de especies de helmintos que albergó cada infracomunidad fue de 2.42, variando el número de especies alojadas por pez entre uno y cinco; el 10.42% de los hospederos se encontraron parasitados sólo por una especie una especie y el 89.58% con infecciones mixtas, del cual el 37.21% fueron parasitados con más de dos especies. A pesar de que el número promedio de vermes en cada pez fue elevado (143.56), este valor es debido básicamente a la aportación por parte de las metacercarias de *Pseudoacanthostomum panamense* que registraron las infecciones mas intensas, llegando a alojar hasta 1693 larvas un solo hospedero. Por su parte, la dominancia ejercida por el acantocéfalo *Neoechinorhynchus golvani* en el 47.92% de las infracomunidades con un valor promedio de 0.843 para el índice de Berger-Parker, incide en los valores de equidad (0.516) y ésta a su vez en el reducido nivel alcanzado por la diversidad (0.605).

Tabla 12 Análisis de las infracomunidades de helmintos parásitos de *Dormitator latifrons* en la laguna de Tres Palos.

Atributos	Valores
Hospederos revisados	48
Hospederos parasitados	48
Riqueza promedio (intervalo)	2.417 (1 – 5)
Abundancia promedio (intervalo)	143.563 (5 – 1958)
Diversidad	
X Índice de Brillouin (intervalo)	0.605 (0 – 1.807)
Índice de Shannon-Wiener (intervalo)	0.652 (0 – 1.893)
Equidad	
X Índice de Brillouin (intervalo)	0.516 (0 – 1)
X Índice de Shannon-Wiener (intervalo)	0.526 (0 – 0.999)
Especie dominante	<i>Neoechinorhynchus golvani</i>
Índice de Berger-Parker (intervalo)	0.843 (0.522 – 0.994)
Hospederos con 1 especie	10.417 %

Los resultados del análisis de similitud cuantitativa (basada en la abundancia de cada especie) y cualitativa (basada en la presencia o ausencia de las mismas) indican que el 54.61% de las infracomunidades exhiben cierto parecido en cuanto a su composición al oscilar sus valores para el índice de Sorensen entre 0.60 – 1.00. Cuantitativamente la similitud fue elevada sólo en el 39.63% de los pares de infracomunidades, con valores que oscilaron entre 0.60 – 1.00.

#### b) Comunidad componente

A nivel de comunidad componente (Tabla 13), *Dormitator latifrons* alojó siete especies de helmintos con una abundancia total de 6891 vermes; los valores de equidad (0.59) y diversidad (1.65) fueron bajos debido a la aportación tan elevada de individuos a la comunidad por parte de la especie dominante, las metacercarias de *Pseudoacanthostomum panamense*, que contribuyen con aproximadamente el 45% del total de individuos de la comunidad.

Tabla 13. Análisis de la comunidad componente de helmintos que infectan a *Dormitator latifrons* en la laguna de Tres Palos.

Parámetros	Valores
Hospederos revisados	48
Hospederos parasitados	48
Riqueza	7
Abundancia	6891
Diversidad	
Índice de Brillouin	1.650
Índice de Shannon-Wiener	1.654
Equidad	
Índice de Brillouin	0.589
Índice de Shannon-Wiener	0.589
Especie dominante	<i>Pseudacanthostomum panamense</i>
Índice de Berger-Parker	0.445

## 8. DISCUSIÓN

### 8.1. Registro helmintológico y caracterización de las infecciones

El registro helmintológico establecido para *Dormitator latifrons* en la Laguna de Tres Palos incluye a siete especies de helmintos (Tabla 6), cuatro de las cuales son señaladas por primera vez para la localidad, ya que *Clinostomum complanatum* y *Contracaecum* sp. fueron registrados previamente por García (1999) y *Gnathostoma* sp. por Bertoni (2001). *Saccocoelioides* sp. y *Cosmocerca podicipinus* son registradas por primera vez en el hospedero, mientras que el resto de las especies ya habían sido encontradas previamente en éste, procedentes de distintas localidades (Prado, 1993; Ramírez, 1995; Pérez-Ponce de León et al., 1999; Scholz et al., 1999; Bertoni, 2001). El hallazgo de *C. podicipinus* representa el primer registro de la especie en nuestro país y el primero en peces.

En nuestros muestreos se recolectaron cuatro especies en etapa larvaria, lo cual sugiere que el papel de este hospedero dentro de los procesos de transmisión de los diferentes parásitos en la laguna es relativamente importante. Con base en el ciclo de vida de cada una de las especies, podemos reconocer tres grupos: las que completan su ciclo biológico en peces (*Pseudoacanthostomum panamense*, *Saccocoelioides* sp. y *Neoechinorhynchus golvani*), aquellas que lo cierran en aves y mamíferos (*C. complanatum*, *Contracaecum* sp. y *Gnathostoma* sp.) y las que parasitan a este pez de manera accidental, como es el caso de *C. podicipinus*.

La presencia de seis de estas especies en el "popoyote" y los niveles de infección que alcanza cada una, pueden explicarse con base en sus hábitos alimenticios, ya sea directa o indirectamente. De acuerdo con Yáñez-Arancibia & Díaz-González (1977), la alimentación de *D. latifrons* en el sistema lagunar de Guerrero, se basa fundamentalmente en el detritus y algunos vegetales, correspondiendo a un consumidor primario de tipo detritívoro, sin embargo, dependiendo de la localidad, la época del año y la disponibilidad del alimento puede ser también consumidor de tipo omnívoro, por lo que puede incluir en su dieta micromoluscos, ostrácodos, nemertinos, escamas de peces, copépodos, anélidos, larvas de insectos y eventualmente sedimentos inorgánicos con los cuales incorpora también algunos foraminíferos.

La naturaleza detritívora del "popoyote" determina un estrecho contacto con el fondo del cuerpo de agua en el que la influencia dulceacuícola es notablemente mayor que la del mar adyacente (Yáñez-Arancibia & Díaz-González, 1977; Castro-Aguirre et al., 1999); en esta zona habitan caracoles, primeros hospederos intermediarios de las dos especies de digéneos (*C. complanatum* y *P. panamense*) que ingresan al hospedero vía penetración. De ellas, *P.*

*panamense* registro los valores de abundancia promedio (63.87) e intensidad promedio (113.55) más altos entre las infecciones, mientras que *C. complanatum* tiene niveles de infección muy reducidos. La discrepancia en estos valores puede deberse a la diferencia en la distribución y abundancia de los hospederos intermediarios, la tasa reproductiva de los helmintos y la susceptibilidad del pez a cada especie de parásito. Lo anterior se refuerza por el hecho que sólo seis hospederos fueron infectados por *C. complanatum* en tanto que más del 50% de los peces fueron parasitados por *P. panamense*; probablemente los hospederos intermediarios de esta última sean más abundantes en la zona de distribución preferencial del "popoyote" y la elevada abundancia exhibida por esta especie puede deberse a constantes reinfecciones.

El digéneo *Saccocoelioides* sp., también exhibe elevados niveles de infección (% = 54.17; AP = 29.50; IP = 54.46). Considerando que el ciclo biológico de *Saccocoelioides* sp. sea similar al establecido por Shameem & Madhavi (1991) para *S. martini*, es probable que estos valores se deban al elevado consumo de detritus, algas y vegetales por parte del pez, ya que en éstos seguramente se encuentran metacercarias adheridas.

La condición omnívora del "popoyote" lo expone a la infección por *N. golvani*, *Contracaecum* sp. y *Gnathostoma* sp., ya que la vía de transmisión de estos parásitos es a través de la ingestión de hospederos intermediarios. Los valores de infección exhibidos por *N. golvani* son sumamente elevados con respecto a los de los nematodos, siendo el valor de prevalencia (95.83%) el más alto entre todas las infecciones. Considerando que *D. latifrons* se alimenta fundamentalmente de la capa superficial de materia orgánica presente en el fondo del cuerpo de agua, es probable que ingiera frecuentemente crustáceos bentónicos (primeros hospederos intermediarios del acantocéfalo) hecho que podría respaldar el que las prevalencia y abundancia de *N. golvani* sean más elevadas que las registradas para *Contracaecum* y *Gnathostoma* sp. cuyos hospederos intermediarios (copépodos) forman parte del zooplancton con el cual estos peces casi no tienen contacto.

La presencia de *C. podicipinus* en el "popoyote" es considerada como accidental, ya que es un parásito característico de anfibios (Baker & Vaucher, 1984). Al respecto, podemos hipotetizar que su hallazgo en este pez puede atribuirse ya sea a un caso de parasitismo postcíclico, mediante la ingestión parcial de restos de anfibios que albergaban a las formas adultas en el intestino, o bien a la penetración de larvas de segundo estadio a través de la piel del pez. Sin embargo, considerando que el ciclo de vida de *C. podicipinus* fuera similar al de *C. commutata*, única especie del género *Cosmocerca* para la que se ha estudiado el ciclo biológico (Anderson, 2000), esta última vía sería la menos probable, pues aparentemente es necesaria una

migración pulmonar para que el parásito complete su desarrollo.

En nuestro país, se han realizado dos trabajos helmintológicos completos sobre *D. latifrons*. El primero se llevo a cabo con peces de la Laguna de Amela, Tecomán, Colima, registrándose cinco especies de helmintos: *C. complanatum*, *Diplostomum (A) compactum*, *Posthodiplostomum minimum*, *Pseudoleptorhynchoides lamothei* y *Contracaecum multipapillatum* (Ramírez, 1995). El segundo fue realizado por Báez (1997) con hospederos procedentes de la Laguna Salinas de Careyes, Jalisco, enlistándose sólo tres especies: *Acanthostomum floridense*, *Siphoderoides* sp., y un cisticercoide de la familia Dilepididae<sup>4</sup>.

La comparación del presente trabajo con los antes mencionados, nos indica que los peces de la Laguna de Tres Palos únicamente comparten a *C. complanatum* con los peces procedentes de la Laguna de Amela, ya que el resto de las especies son exclusivas de cada localidad. La discrepancia en la composición de las helmintofaunas puede atribuirse a la distribución diferencial que presenta cada especie de helminto y a las distintas condiciones locales de cada ambiente, principalmente a los niveles fluctuantes de salinidad (determinados por la comunicación de la laguna con el mar y otros cuerpos de agua dulce), ya que la Laguna de Amela es dulceacuícola, la Laguna de Tres Palos es oligohalina y la Laguna Salinas de Careyes es hipersalina. Estas condiciones influyen directamente en la transmisión de los helmintos y en la riqueza y abundancia de invertebrados, primeros hospederos intermediarios potenciales de todas las especies, excepto *C. podicipinus* cuyo ciclo de vida es directo.

## 8.2. Estructura de las comunidades de helmintos

Kennedy et al. (1986), estudiaron las comunidades de helmintos entéricos en peces y aves, encontrando que las comunidades de helmintos en peces eran significativamente más pobres en número de especies, individuos y diversidad que las comunidades en aves. Ellos atribuyeron estas diferencias a la ectotermia, simplicidad del tubo digestivo, vagilidad reducida y dieta estrecha exhibidas por los peces. No obstante, predijeron que las comunidades en peces marinos pueden ser diferentes, debido a la gran vagilidad que exhibe este grupo (en comparación con la de los dulceacuícolas) y a la gran cantidad de especies de invertebrados que pueden ser hospederos intermediarios potenciales.

---

<sup>4</sup> Scholz & Salgado Maldonado (2001) registraron a *Parvutrema schlecteri* en *D. latifrons* de la laguna Salinas de Careyes, Jalisco, por lo que probablemente este dilepido se trate de la misma especie



Nuestros resultados se adecuan al patrón establecido por Kennedy (1990) para las comunidades de helmintos en peces dulceacuícolas (quien las caracteriza como asociaciones pobres y usualmente dominadas por una especie de helminto), ya que las comunidades de helmintos totales albergadas en *D. latifrons* de la Laguna de Tres Palos presentan una riqueza de 2.42 y 7, abundancia de 143.56 y 6891 y diversidad (índice de Brillouin) de 0.605 y 1.65 para la infracomunidad y la comunidad componente respectivamente, siendo evidente la alta dominancia ejercida por *N. golvani* a nivel de infracomunidad y de *P. panamense* a nivel de componente de comunidad. Esta coincidencia probablemente se deba a que el pez permanece la mayor parte del tiempo en el fondo del cuerpo de agua donde la influencia dulceacuícola es mayor que la del mar adyacente.

Los factores que determinan la baja diversidad de las comunidades de helmintos en los "popoyotes" posiblemente sean la vagilidad y dieta reducidas, ya que al permanecer la mayor parte del tiempo en el fondo restringe la oportunidad para exponerse a una más amplia variedad de fases infectivas de vida libre y a hospederos intermediarios de parásitos potenciales; además la ingestión fundamentalmente de detritus disminuye la posibilidad para el reclutamiento de parásitos existentes que utilizan como hospederos intermediarios a cierto tipo de presas, las cuales no forman parte importante de la alimentación de estos peces. No obstante, la estructura de las comunidades está determinada por la ingestión de alimento, ya que la mayor parte de las especies (cinco) ingresan por esta vía, conformando de esta forma la riqueza de la comunidad; el otro componente de la estructura (abundancia) es determinado tanto por la ingestión (*N. golvani* es la especie dominante a nivel de infracomunidad) como por la penetración (*P. panamense* es la especie que domina a nivel de comunidad componente).

Comparando los resultados obtenidos en este trabajo con los desarrollados previamente para peces de lagunas costeras en México (Tabla 3) encontramos que a nivel de infracomunidad los valores de riqueza específica, abundancia y diversidad (índice de Brillouin) registrados para el "popoyote" son de los más altos, ya que los valores para estos atributos apenas van de 0.28 a 2.96, 1.29 a 247.38 y 0.05 a 0.97, respectivamente. Los niveles de riqueza específica, abundancia y diversidad (índice de Shannon-Wiener) obtenidos para el componente de comunidad también son elevados en comparación para los registrados para los otros peces debido a que los valores varían de 2 a 10, 20 a 7992 y 0.39 a 1.84 respectivamente. La diferencia entre estos valores posiblemente sea reflejo de la acción del ambiente sobre la estructura de las comunidades en cada sitio en particular, ya que de acuerdo con Margalef (1983) características tales como profundidad, volumen y concentración de materia orgánica determinan la riqueza específica de los cuerpos de

agua.

Dada la heterogeneidad en los tamaños de las muestras y el número de peces considerados para el análisis ecológico en la mayoría de estos trabajos, la relación mencionada líneas arriba será contrastada sólo con el trabajo de Báez (1997).

Las comunidades de helmintos de *D. latifrons* en la Laguna Salinas de Careyes, Jalisco son menos diversas que las exhibidas en la Laguna de Tres Palos (Tabla 3). De acuerdo con Báez (1997) la Laguna Salinas de Careyes ocupa una área de aproximadamente 0.5 Km<sup>2</sup>, alcanza profundidades máximas (en época de lluvias) de 2 m, y casi no existen aportes de agua dulce, estas condiciones elevan la tasa de evaporación de agua haciéndola progresivamente más salina, además la boca de la laguna que la comunica con el mar no se abre estacionalmente. Estas condiciones podrían estar determinando la presencia de especies de invertebrados que funcionan como hospederos intermediarios y que las fases de vida libre de los parásitos experimente altas tasas de mortalidad. Contrariamente, la Laguna de Tres Palos posee una superficie aproximada de 48.36 Km<sup>2</sup> y una profundidad máxima de 7 m (Diego-Pérez & Lozada, 1994) situación que podría repercutir en la presencia de una mayor cantidad de sitios con diferentes condiciones en donde tanto hospederos intermediarios como parásitos puedan desarrollarse. Además es probable que debido a que se comunica con el mar de forma periódica y a que recibe aportes constantes de agua dulce (Yokoyama, 1981) albergue una mayor cantidad de especies de invertebrados que son hospederos potenciales de algunas de las especies potenciales de parásitos existentes.

Los valores encontrados para la similitud de Sorensen indican que aparentemente existe una estructura taxonómica en las infracomunidades, es decir, es común encontrar a *P. panamense*, *Saccocoelioides* sp. y *N. golvani* parasitando en los "popoyotes". Los porcentajes de similitud indican que no existe un patrón regular en la estructuración proporcional de las comunidades, ya que sólo en el 39.63% de los pares de infracomunidades se alcanzaron valores superiores al 0.60.

## 9. CONCLUSIONES

El registro helmintológico establecido para el "popoyote", *Dormitator latifrons*, en la laguna de Tres Palos, está compuesto por siete especies: tres digéneos (*Clinostomum complanatum*, *Pseudoacanthostomum panamense* y *Saccocoelioides* sp.), un acantocéfalo (*Neoechinorhynchus golvani*) y tres nematodos (*Contracaecum* sp., *Cosmocerca podicipinus* y *Gnathostoma* sp.).

*Pseudoacanthostomum panamense*, *Saccocoelioides* sp., *Neoechinorhynchus golvani* y *Cosmocerca podicipinus* son registradas por primera vez en la Laguna de Tres Palos.

El hallazgo de *Cosmocerca podicipinus* constituye el primer registro de la especie en nuestro país y el primero en peces, ya que es un parásito característico de anfibios.

Se considera que *Saccocoelioides* sp. puede representar una nueva especie para el género, siendo necesario recolectar nuevo material para estudiar el aparato reproductor femenino con más detalle y contrastar sus características contra las de las especies hasta ahora descritas.

El hallazgo de *Gnathostoma* sp. en este pez sugiere que la zona puede tener un papel importante en los casos de gnatostomiasis registrados en la región de Acapulco.

*Pseudoacanthostomum panamense* registró los valores de abundancia (63.87) e intensidad promedio (113.55) más altos, mientras el valor de prevalencia más alto (95.83%) fue exhibido por *Neoechinorhynchus golvani*.

Las comunidades de helmintos en el "popoyote" se adecuan al patrón establecido para las comunidades de helmintos en peces dulceacuícolas (poco diversas y dominadas por una especie: *N. golvani* a nivel de infracomunidad y de *P. panamense* a nivel de la comunidad componente).

La estructura de estas asociaciones de helmintos está determinada por la ingestión de alimento, ya que la mayor parte de las especies (cinco) ingresan por esta vía, conformando de esta forma la riqueza de la comunidad; el otro componente de la estructura (abundancia) depende tanto de la ingestión (*N. golvani* es la especie dominante a nivel de infracomunidad) como de la penetración (*P. panamense* es la especie que domina a nivel de comunidad componente).

Las comunidades de helmintos albergadas por los "popoyotes" en la Laguna de Tres Palos son más diversas que las encontradas en otros peces de lagunas costeras. Particularmente, las diferencias existentes con las asociaciones de helmintos albergadas en *D. latifrons* de la laguna Salinas de Carceyes, Jalisco pueden ser atribuidas a las distintas condiciones de salinidad que imperan en cada localidad.

## 10. LITERARURA CITADA

- Aguilar S., M. A. 1998. Comparación de la Fauna Helminológica de Dos Especies de la Familia Ariidae: *Ariopsis felis* (Linnaeus, 1766) y *Cathorops aguadulce* (Meek, 1904) en la Laguna de La Mancha, Mpio. de Actopan, Ver. México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. 57 pp.
- Allen, G. R. & D. R. Robertson. 1994. **Fishes of the Tropical Eastern Pacific**. University of Hawaii Press, Honolulu. USA. 332 pp.
- Almeyda-Artigas, R. J. 1991. Hallazgo de *Gnathostoma binucleatum* n. sp. (Nematoda: Spirurida) en Felinos Silvestres y el Papel de Peces Dulceacuícolas y Oligohalinos como Vectores de la Gnatostomiasis Humana en la Cuenca Baja del Río Papaloapan, Oaxaca-Veracruz, México. **Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM** 18 (2): 137-155.
- Almeyda-Artigas, R. J., M. D. BARGUES & S. MAS-COMA. 2000. ITS-2 rDNA Sequencing of *Gnathostoma* Species (Nematoda) and Elucidation of the Species Causing Human Gnathostomiasis in the Americas. **Journal of Parasitology** 86 (3): 537-544.
- Alvarez G., C. 2000. Estudio de la Gnatostomiasis en el Estado de Nayarit. Tesis de Maestría. Universidad de Colima. Colima, Col. 73 pp.
- Amin, O. M. 1985. Classification. *In: Biology of the Acanthocephala* (Eds. Crompton, D. W. T. & B. B. Nickol). Cambridge University Press. 27-72.
- Amin, O. M. 1998. **Marine Flora and Fauna of the Eastern United States: Acanthocephala**. United States Department of Commerce. Seattle, Washington. 28 pp.
- Amin, O. M. 2001. *Neoechinorhynchus didelphis* sp. n. (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) from the Redfin Pickerel, *Exox americanus*, in Georgia, U. S. A. **Comparative Parasitology** 68 (1): 103-107.
- Amin, O. M., R. S. S. Al-Sady, F. T. Mhaisen & S. F. Bassat. 2001. *Neoechinorhynchus iraqensis* n. sp. (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) from the Freshwater Mullet, *Liza abu* (Heckel), in Iraq. **Comparative Parasitology** 68 (1): 108-111.
- Anderson, R. C., A. G. Chabaud & S. Willmott. 1974. CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. Commonwealth Agricultural Bureaux. Great Britain. 1-3, 6.
- Anderson, R. C. 2000. Nematode Parasites of Vertebrates. Their development and Trnasmission. Commonwealth Agricultural Bureaux International. New York. 650 pp.

- Andrade S., O. 1987. Dinámica Poblacional de los Tremátodos del Tubo Digestivo de la "Mojarra" *Cichlasoma synspilum* en la Laguna de Santa Anita, Tabasco. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Iztacala, UNAM. México, D. F. 109 pp.
- Báez V., R. 1997. Comunidades de Helminthos Parásitos de Peces de la Laguna Salinas de Careyes, Jalisco, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 92 pp.
- Baker, M. R. 1987. Synopsis of the Nematoda Parasitic in Amphibians and Reptiles. **Memorial University of Newfoundland Occasional Papers in Biology** 11: 1-325.
- Baker, M. R. & C. Vaucher. 1984. Parasitic Helminths from Paraguay VI: *Cosmocerca* Diesing, 1861 (Nematoda: Cosmocercidae) from Frogs. **Revue Suisse de Zoologie** 91 (4): 925-934.
- Barcelata V., F. 1988. Gnathostomiasis Ocular Subretiniana. **Boletín Oftalmológico** 40 (141): 61-69.
- Bertoni R., F. 2001. Gnathostomiasis en Vertebrados Silvestres de la Laguna de Tres Palos, Acapulco, Guerrero. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 62 pp.
- Bravo H., M. 1947. Dos Especies de *Clinostomum* (Trematoda), de Aves Procedentes del Estado de Nuevo León, México. **Anales del Instituto de Biología, UNAM** 18 (2): 489-498.
- Caballero y C., E., M. Bravo H. & R. G. Grocott. 1953. Helminthos de la República de Panamá. VII. Descripción de Algunos Tremátodos de Peces Marinos. **Anales del Instituto de Biología, UNAM** 24 (1): 97-136.
- Cabañas C., G. 2001. Comunidades de Helminthos Parásitos de Seis Especies de Peces de la Laguna "El Jabali", Jalisco, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 82 pp.
- Cadena, M. 1982. Contenido Estomacal del "Chame", *Dormitator latifrons* (Richardson), Provincia de Manabi, Ecuador. **Revista de Ciencias del Mar y Limnología** 1 (2): 219-229.
- Cancela M., J. 1995. Fauna Helminológica del "Chucumite", *Centropomus parallelus* (Poey, 1860), en el Sistema Lagunar de Alvarado, Ver., México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. 62 pp.

- Caspeta-Mandujano, J. M., F. Moravec & G. Salgado-Maldonado. 1999. Observations on Cucullanid Nematodes from Freshwater Fishes in Mexico, Including *Dichelyne mexicanus* n. sp. **Folia Parasitologica** 46: 289-295.
- Castillo S., E. 1996. Estructura de la Comunidad de Helmintos Parásitos de *Paralichthys californicus* en el Estero de Punta Banda, Bahía de Todos Santos y Bahía de San Quintín, Baja California, México. Tesis de Maestría. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Ensenada, Baja California. 127 pp.
- Castro-Aguirre, J. L., H. S. Espinosa-Pérez & J. J. Schmitter-Soto. 1999. **Ictiofauna Estuarino-Lagunar y Vicaria de México**. Limusa. México. 711 pp.
- Ceballos, G. & F. Eccardi. 1993. **Diversidad de Fauna Mexicana**. Toppan Printing, Co. Japón. 191 pp.
- Chang, B. D. 1984. Tolerances to Salinity and Air Exposure of *Dormitator latifrons* (Pisces: Eleotridae). **Revista de Biología Tropical** 32 (1): 155-157.
- Chavéz L., R., J. Montoya M., J. Franco L., H. Barrera E. & A. Morán S. 1996. Parásitos de Peces Colectados en la Laguna de Alvarado, Veracruz. **Revista de Zoología** 2: 33-56.
- Contreras-Espinosa, F. 1993. **Ecosistemas Costeros Mexicanos**. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, UAM Iztapalapa. México, D. F. 415 pp.
- Dhar, R. L. & V. K. Kharoo. 1984. A New Species of Acanthocephala *Neoechinorhynchus gliptosternumi* n. sp. from the Intestine of a Kashmir Fish *Glyptosternum* sp. **Indian Journal of Helminthology** 36 (1): 36-39.
- Diego-Pérez, N., & L. Lozada. 1994. **Estudios Florísticos en Guerrero No. 3. Laguna de Tres Palos**. Prensa de Ciencias, UNAM. México, D. F. 30 pp.
- Dowsett, J. A. & G. Lubinsky. 1980. *Clinostomum complanatum* or *Clinostomum marginatum*? (Trematoda: Clinostomatidae). A Problem of Priority and Synonymy. **Canadian Journal of Zoology** 58: 680-682.
- Dyer, W. G., L. Bunkley-Williams & E. H. Williams. 1999. *Saccocoelioides agonostomus* sp. n. (Digenea: Haploporidae) from the Mountain Mullet and the Serajo Goby in Puerto Rico, with a Summary of the Genus. **Caribbean Journal of Science** 35 (3-4): 225-230.
- Etges, F. J. 1991. *Clinostomum attenuatum* (Digenea) from the Eye of *Bufo marinus*. **Journal of Parasitology** 77 (4): 634-635
- Fernández B., J. 1987. Los Parásitos de la Lisa *Mugil cephalus* L., en Chile: Sistemática y Aspectos Poblacionales (Perciformes: Mugilidae). **Gayana Zoología** 51 (1-4): 3-58.

- Florencio, A. & Serreno, M. 1981. Algunos Aspectos Sobre la Biología del "Chame", *Dormitator latifrons*. **Revista de Ciencias del Mar y Limnología** 1 (1): 73-81.
- Galicia G., S. 1998. Helminthos Parásitos de Tres Especies de *Bufo* en Diferentes Localidades de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 104 pp.
- García M., L. J. 1991. Estudio de la Patología, Parasitología y Bacteriología en Tilapias: *Oreochromis aureus* y *O. mossambicus* en la Laguna de Amela, Tecomán, Colima. Tesis de Maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. México, D. F. 115 pp.
- García, A., P. A. 1999. Contribución al Estudio de Algunos Aspectos Biológicos y Determinación de los Principales Parásitos que Atacan a *Cichlasoma trimaculatum* (Günther, 1868), *Galeichthys caeruleces* (Günther, 1864) y *Mugil curema* (Valenciennes, 1830); Tres Especies de Peces con Mayor Importancia Comercial; que Se Capturan en la Laguna de Tres Palos, Guerrero, México. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero. Acapulco, Gro. 69 pp.
- Goater, T. M., G. W. Esch & A. O. Bush. 1987. Helminth Parasites of Sympatric Salamanders Ecological Concepts at Infracommunity, Component and Compound Community levels. **Amer. Midl. Nat.** 118: 289-300.
- Guajardo-Martínez, G. 1984. Preliminary Survey of Parasites of Cuatro Ciénegas, Coahuila, Mexico. **Journal of the Arizona-Nevada Academy of Science** 19: 81-83.
- Guillen H., S. 1992. Comunidades de Helminthos de Algunos Anuros de "Los Tuxtles", Veracruz. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 90 pp.
- Hernández O., G., J. Nesme K., J. Flores C. & P. E. Hernández C. 1982. Gnatostomiasis Humana: Manifestaciones Oculares. Anales: **Sociedad Mexicana de Oftalmología** 56 (1): 65-73.
- Hoffman, G. L., 1999. **Parasites of North American Freshwater Fishes**. Comstock Publishing Associates a Division of Cornell University Press. USA. 539 pp.
- Holmes, J. C. 1990. Helminth Communities of Marine Fishes. *In: Parasite Communities: Patterns and Process* (Eds. Esch, G. W., A. O. Bush & J. M. Aho). Chapman & Hall, London. 101-130.
- Janovy, J., R. E. Clopton & T. J. Percival. 1992. The Roles of Ecological and Evolutionary Influences in Providing Structure to Parasite Species Assemblages. **Journal of Parasitology** 78 (4): 630-640.

- Jiménez C., A. M. 1995. Fauna Helminológica de la "Sardinita" *Dorosoma petenense* (Günther 1868) en el Sistema Lagunar de Alvarado, Ver., México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz. 63 pp.
- Jiménez García, M. I. 1996. Comunidades de Helmintos Parásitos de los Peces del Lago de Catemaco, Veracruz, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 110 pp.
- Kennedy, C. R. 1990. Helminth Communities in Freshwater Fish: Structured Communities or Stochastic Assemblages?. *In: Parasite Communities: Patterns and Process* (Eds. Esch, G. W., A. O. Bush & J. M. Aho). Chapman & Hall, London. 131-156.
- Kennedy, C. R., A. O. Bush & J. M. Aho. 1986. Patterns in Helminth Communities: Why are Birds and Fish Different?. *Parasitology* 93: 205-215.
- Kohn, A. 1985. On the Species Described by Szidat in 1954 the Genus *Saccocoelioides* (Digenea: Haploporidae). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 80 (4): 387-393.
- Kohn, A. & O. Miranda F. 1986. *Saccocoelioides godoyi* n. sp. (Haploporidae) and Other Trematodes Parasites of Fishes from the Guaiba Estuary, RS, Brazil. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 81 (1): 67-72.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper & Row, Publishers, New York. USA. 654 pp.
- Lamothe-Argumedo, R. 1974. Estudio Helminológico de los Animales Silvestres de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz. Trematoda I. Una Especie Nueva de *Saccocoelioides* Szidat, 1954, Parasitra de *Astyanax fasciatus aeneus* Günther. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 45 (1): 39-44.
- Lamothe-Argumedo, R. 1997a. **Manual de Técnicas para Preparar y Estudiar los Parásitos de Animales Silvestres**. AGT Editor. México. D. F. 43 pp.
- Lamothe-Argumedo, R. 1997b. Hospederos Definitivos, Intermediarios y Paraténicos de *Gnathostoma* en Veracruz y Oaxaca. *Cuadernos Mexicanos de Zoología* 3 (1): 22-28.
- Lo, C. F., C. H. Wang, F. Huber & G. H. Kou. 1982. The Study of *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814) II. The Life Cycle of *Clinostomum complanatum*. **CAPD Fisheries Series, Fish Disease Research** 8 (4): 26-56.



- Long, D. J. 1996. A Pacific Fat Sleeper, *Dormitator latifrons* (Perciformes: Eleotrididae) from Lake Merritt, San Francisco Bay, California. **California Fish and Game** 82 (4): 192-194.
- López F., N. M. 1999. Distribución Lineal de Helmintos en el Intestino de Mojarras (Pisces: Gerridae) en la Laguna "El Jabalí", Jalisco, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 44 pp.
- López J., S. 2001. Estudio Parasitológico de los Peces de Aguas Dulces del Estado de Tabasco. **Gaceta Regional del SIGOLFO** (9): 8-10.
- Lumsden, R. D. 1963. *Saccocoelioides sogandaresi* n. sp., a New Haploporid Trematode from the Sailfin Molly *Mollienisia latipinna* Le Sueur in Texas. **Journal of Parasitology** 49 (2): 281-284.
- Lunaschi, L. I. 1984. Helmintos Parásitos de Peces de agua Dulce de la Argentina I. Tres Nuevas Especies del Género *Saccocoelioides* Szidat, 1954 (Trematoda Haploporidae). **Neotrópica** 30 (83): 31-42.
- Lunaschi, L. I. 1996. Redescipción y Sinonimia de *Saccocoelioides nanii* Szidat, 1954 (Digenea: Haploporidae). **Neotrópica** 42 (107-108): 81-84.
- Madhavi, R. 1979. Digenetic Trematodes from Marine Fishes of Waltair Coast, Bay of Bengal. Families Haploplanchnidae and Haploporidae. **Rivista di Parassitologia** 40 (3): 237-248.
- Maggenti, A. 1981. **General Nematology**. Springer-Verlag New York, Inc. USA. 372 pp.
- Magurran, A. E. 1988. **Ecological Diversity and Its Measurement**. Princeton University, Press. Princeton. 179 pp.
- Margaleff, R. 1993. **Limnología**. Omega. Barcelona. 1010 pp.
- Margolis, L., G. W. Fesch J. C. Holmes, A. M. Kuris & G. A. Schad. 1982. The Use of Ecological Terms in Parasitology (Report of an Ad Hoc Committee of the American Society of Parasitologists). **Journal of Parasitology** 68 (1): 131-132.
- Martin, W. E. 1973. Life History of *Saccocoelioides pearsoni* n. sp. and the Description of *Lecithobotrys sprengi* n. sp. (Trematoda: Haploporidae). **Transactions of the American Microscopical Society** 92 (1): 80-95.
- Martínez S., E. A. 2001. Estudio de la Variación Morfológica y Molecular de las Larvas del Tercer Estadio Avanzado de *Gnathostoma* sp. (Nematoda: Gnathostomidae) en Algunos Peces de la Laguna de Tres Palos, Guerrero, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 76 pp.

- Massay, S. & R. Mosquera. 1992. Presence of "Chame" *Dormitator latifrons* (Richardson, 1844) (Pisces: Eleotridae) in the Galapagos Islands, Ecuador. **Journal of Fish Biology** 40: 815-816.
- Matthews, D. & T. H. Cribb. 1998. Digenetic Trematodes of the Genus *Clinostomum* Leidy, 1856 (Digenea: Clinostomidae) from Birds of Queensland, Australia, Including *C. wilsoni* n. sp. from *Egretta intermedia*. **Systematic Parasitology** 39: 199-208.
- Méndez G., K. 1995. Fauna Helmintológica del "Ronco" *Leiostomus xanthurus* (Lacépede 1802) en el Sistema Lagunar de Alvarado, Ver., México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. 51 pp.
- Montoya M., J. 1998. Helmintofauna de *Dormitator maculatus* (Pisces: Eleotridae) de la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 80 pp.
- Moravec, F. 1998. **Nematodes of Freshwater Fishes of the Neotropical Region**. Academia. Czech Republic. 464 pp.
- Moravec, F. & H. Kaiser. 1994. Description of *Cosmocerca longispicula* sp. nov. (Nematoda: Cosmocercidae), a Parasite of a Dendrobatid Frog from Martinique, French Antilles. **Parasitology Research** 80: 29-32.
- Nahas, F. M. & R. B. Short. 1965. Digenetic Trematodes of Marine Fishes from Apalachee Bay, Gulf of Mexico. **Tulane Studies in Zoology** 12 (2): 39-50.
- Nieto P., M. V. 1998. Fauna Helmintológica de la Lebrancha *Mugil curema* (Valenciennes, 1836) en la Laguna de La Mancha, Municipio de Actopan, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. 60 pp.
- Nigrelli, R. F. 1936. Some Tropical Fishes as Hosts for the Metacercaria of *Clinostomum complanatum* (Rud 1819). **Zoologica** 2 (4): 251-256.
- Ogata, K., Y. Nawa, H. Akahane, S. P. Díaz-Camacho, R. Lamothe-Argumedo & A. Cruz-Reyes. 1998. Short Report: Gnathostomiasis in Mexico. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene** 58 (3): 316-318.
- Overstreet, R. M. 1971. Some Adult Digenetic Trematodes in Striped Mullet from the Northern Gulf of Mexico. **Journal of Parasitology** 57 (5): 967-974.
- Paredes C., E. L. 2000. Helmintos Parásitos de *Rana vaillanti* Brocchi, 1877 (Anura: Ranidae) de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 69 pp.

- Pearse, A. S. 1936. Parasites from Yucatan.VII. **Carnegie Institution of Washington Publication 457: 45-59.**
- Peláez, D. & R. Pérez-Reyes. 1970. Gnatostomiasis Humana en América. **Revista Latinoamericana de Microbiología 12: 83-91.**
- Pérez-Ponce de León, G., L. García-Prieto, D. Osorio-Sarabia & V. León Règagnon. 1996. **Listados Faunísticos de México VI. Helmintos Parásitos de Peces de Aguas Continentales de México.** Publicaciones Especiales del Instituto de Biología, UNAM. Cromocolor. México, D. F. 100 pp.
- Pérez-Ponce de León, G., L. García-Prieto, B. Mendoza-Garfias, V. León-Règagnon, G. Pulido-Flores, C. Aranda-Cruz & F. García-Vargas. 1999. **Listados Faunísticos de México IX. Biodiversidad de Helmintos Parásitos de Peces Marinos y Estuarinos de la Bahía de Chamela, Jalisco.** Publicaciones Especiales del Instituto de Biología, UNAM. Cromocolor. México, D. F. 51 pp.
- Pichelin, S. & T. H. Cribb. 2001. *Neoechinorhynchus ningalooensis* sp. n. (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) from *Scarus ghobban* and *S. psittacus* (Scaridae) from Western Australia. **Transactions of the Royal Society of South Australia 125 (1): 51-55.**
- Pineda L., R., V. Carballo C., M. O. Fucugauchi S. de R. & L. García M. 1985. Metazoarios Parásitos de Peces de Importancia Comercial de la Región de los Ríos, Tabasco. *In: Usumacinta: Investigación Científica en la Cuenca del Usumacinta.* (Anónimo). Dirección de Educación Superior e Investigación Científica de la Secretaría de Educación, Cultura y Recreación del Gobierno del Estado de Tabasco 2 (1): 195-270.
- Prado A., J. D. 1993. Estudio Taxonómico de 10 Especies de Acantocéfalos (Acanthocephala Rudolphi, 1801) de Vertebrados de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 156 pp.
- Ramírez L., J. 1995. Ictiopatología de las Especies Nativas de Importancia Comercial en la Laguna de Amela, Tecomán, Colima. Tesis de Maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. México, D. F. 158 pp.
- Rojas-Molina, N., S. Pedraza-Sanchez, B. Torres-Bibiano, H. Meza-Martinez & A. Escobar-Gutierrez. 1999. Gnathostomosis, an Emerging Foodborne Zoonotic Disease in Acapulco, Mexico. **Emerging Infectious Diseases 5 (2): 264-265.**
- Salgado-Maldonado, G. 1978. Acantocéfalos de Peces IV. Descripción de Dos Especies Nuevas de *Neoechinorhynchus* Hamann, 1892 (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) y

- Algunas Consideraciones sobre Este Género. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología** 49 (1): 35-48.
- Salgado-Maldonado, G. 1985. Crecimiento Alométrico y Consideraciones Taxonómicas sobre *Neoechinorhynchus golvani* Salgado-Maldonado, 1978 (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) Parásito de Peces Dulceacuícolas en Tabasco, México. **Universidad y Ciencia** 2 (3): 57-66.
- Salgado-Maldonado, G., G. Cabañas-Carranza, J. M. Caspeta-Mandujano, E. Soto-Galera, E. Mayén-Peña, D. Brailovsky & R. Báez-Valé. 2001. Helminth Parasites of Freshwater Fishes of the Balsas River Drainage Basin of Southwestern Mexico. **Comparative Parasitology** 68 (2): 196-203.
- Salgado-Maldonado, G., R. Pineda-López, V. M. Vidal-Matínez & C. R. Kennedy. 1997. A Checklist of Metazoan Parasites of Cichlid Fish from Mexico. **Journal of the Helminthological Society of Washington** 64 (2): 195-207.
- 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 pp.
- Scholz, T., L. Aguirre-Macedo, G. Salgado-Maldonado, J. Vargas-Vázquez, V. Vidal-Martínez, J. Wolter, R. Kuchta & W. Körting. 1999. Redescription of *Pseudacanthostomum panamense* Caballero, Bravo-Hollis and Grocott, 1953 (Digenea: Acanthostomidae), a Parasite of Siluriform Fishes of the Family Ariidae, with Notes on its Biology. **Journal of the Helminthological Society of Washington** 66 (2): 146-154.
- Scholz, T. & G. Salgado-Maldonado. 2000. The Introduction and Dispersal of *Centrocestus formosanus* (Nishigori, 1924) (Digenea: Heterophyidae) in México: A Review. **American Midland Naturalist** 43: 185-200.
- Scholz, T. & G. Salgado-Maldonado. 2001. Metacestodes of the Family Dilepididae (Cestoda: Cyclophyllidae) Parasitising Fishes in Mexico. **Systematic Parasitology** 49: 23-40.
- Scholz, T. & J. Vargas-Vázquez. 1998. Trematodes from Fishes of the Rio Hondo River and Freshwater Lakes of Quintana Roo, Mexico. **Journal of the Helminthological Society of Washington** 65 (1): 91-95.
- Scholz, T., J. Vargas-Vázquez, F. Moravec, C. Vivas-Rodríguez & E. Mendoza-Franco. 1995. Caverns (Sinkholes) of the Yucatan Peninsula, Mexico, as a Habitat of Adult Trematodes of Fish. **Folia Parasitologica** 42: 37-47.

- Sevilla, M. L., E. A. Chávez, R. Ramírez-Granados & E. Hidalgo. 1980. Prospección Ecológica de la Laguna de Tres Palos, Guerrero. **Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas** 22: 149-164.
- Shameem, U. & R. Madhavi. 1991. Observations on the Life Cycles of Two Haploporid Trematodes, *Carassotrema begalense* Rekharani & Madhavi, 1985 and *Saccocoelioides martini* Madhavi, 1979. **Systematic Parasitology** 20 (2): 97-107.
- Szidat, L. 1970. *Saccocoelioides octavus* n. sp. Una Nueva Especies del Género *Saccocoelioides* Szidat 1954 (Trematoda: Haploporinae). **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, Zoología** 10 (5): 87-100.
- Téllez G., S. A. 1997. Fauna Helmintológica de Dos Especies de la Familia Gerridae: *Diapterus rhombeus* (Cuviers, 1829) y *Diapterus auratus* (Ranzani, 1842) en la Laguna de La Mancha, Mpio. de Actopan, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. 56 pp.
- Thatcher, V. E. 1964. Estudios sobre los Tremátodos de Reptiles de Tabasco, México: Lista de Huéspedes y sus Parásitos. **Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas** 13: 91-96.
- Thatcher, V. E. 1978. Quatro Espécies Novas da Família Haploporidae (Trematoda: Digenea) de Peixes de Água Doce da Colômbia, com uma Revisao do gênero *Saccocoelioides* Szidat, 1954. **Acta Amazônica** 8 (3): 477-484.
- Travassos, L., J. F. T. Freitas & A. Kohn. 1969. Trematodeos do Brasil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz** 67: 1-886.
- Trujillo A., C. R. 1995. Fauna Helmintológica de la "Mojarra" *Cichlasoma urophthalmus* (Günther, 1862), en el Sistema Lagunar de Alvarado, Ver., México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. 60 pp.
- Ukoli, F. M. A. 1966. On *Clinostomum tilapiae* n. sp. and *C. phalacrocoracis* Dubois, 1931 from Ghana, and a Discussion of the Systematics of the Genus *Clinostomum* Leidy, 1856. **Journal of Helminthology** 40 (1-2): 187-214.
- Vidal M., V. M. 1990. Comunidades de Helmintos Intestinales de *Cichlasoma urophthalmus* (Günther, 1862). Patrones de Distribución en Algunas Localidades del Sureste de México. Tesis de Maestría. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Unidad Mérida. Mérida, Yuc. 151 pp.

- Vidal M., V. M. 1995. Processes Structuring the Helminth Communities of Native Cichlid Fishes from Southern Mexico. Tesis de Doctorado. Faculty of Science, University of Exeter. 164 pp.
- Vidal-Martínez, V. M., M. L. Aguirre-Macedo, T. Scholz, D. González-Solís, E. F. Mendoza-Franco. 2001. **Atlas of the Helminth Parasites of Cichlid Fish of Mexico.** Academia. Czech Republic. 165 pp.
- Wong O., 2000. Gnatostomiasis en Centla. Diario Avance Tabasco.
- Yamaguti, S. 1958. **Systema Helminthum.** Interscience Publishers, Inc. New York. I (I-II): 1575 pp.
- Yamaguti, S. 1971. **Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates.** Keigaku Publishing Co. Tokyo. I y II. 1076 pp.
- Yáñez-Arancibia, A. & G. Díaz-González. 1977. Ecología Trofodinámica de *Dormitator latifrons* (Richardson) en Nueve Lagunas Costeras del Pacífico de México (Pisces: Eleotridae). **Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM** 4 (1): 125-140.
- Yáñez-Arancibia, A. 1978. Taxonomía, Ecología y Estructura de las Comunidades de Peces en Lagunas Costeras con Bocas Efímeras del Pacífico de México. **Publicación Especial del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM** 2:1-306.
- Yokoyama, K. A. M. 1981. La Comunidad de Aves Nidificantes de la Laguna de Tres Palos, Guerrero: Un Ejemplo de la Problemática del Uso de Recursos Naturales en México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. 124 pp.

## APÉNDICE

### 1. Fijador

#### Berland

Ácido acético glacial	19 ml
Formaldehído	1 ml

### 2. Aclarante

#### Lactofenol de Amann

Ácido fénico en cristales	20 g
Ácido láctico	16 ml
Glicerina	32 ml
Agua destilada	20 ml

### 3. Colorantes

#### a) Carmín clorhídrico

Camín	5 g
Ácido clorhídrico	5 ml
Agua destilada	5 ml
Alcohol al 96%	200 ml

#### Técnica

1. Lavar en alcohol al 70%.
2. Lavar en alcohol al 96% durante 10 minutos.
3. Teñir con carmín clorhídrico durante 10 minutos.
4. Lavar con alcohol al 96% hasta eliminar el exceso de colorante.
5. Diferenciar en alcohol al 96% acidulado al 2% con ácido clorhídrico, hasta que los bordes del gusano queden blancos y los órganos internos visiblemente teñidos.

6. Lavar con alcohol al 96% durante 3 minutos.
7. Deshidratar en alcohol absoluto durante 25 minutos.
8. Aclarar en salicilato de metilo.
9. Montar con bálsamo de Canadá.

#### **b) Hematoxilina de Delafield**

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

#### Técnica

1. Lavar en alcohol al 70%.
2. Hidratar lentamente con alcoholes graduales (50%, 25 %) hasta llegar a agua destilada.
3. Teñir con hematoxilina de Delafield durante 8-10 minutos.
4. Lavar en agua destilada hasta eliminar el exceso del colorante.
5. Diferenciar con agua acidulada al 2% con ácido clorhídrico, hasta que el parásito tome un color rosa pálido.
6. Lavar con agua destilada.
7. Virar en agua de la llave hasta que tome un color azul.
8. Deshidratar lentamente en alcoholes graduales (25%, 50%, 70%, 96%), 10 minutos en cada cambio.
9. Deshidratar en alcohol absoluto durante 20-30 minutos.
10. Aclarar con salicilato de metilo.
11. Montar en bálsamo de Canadá.

#### **c) Paracarmín 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 en alcohol al 70%.
2. Lavar en alcohol al 96% durante 10 minutos.
3. Teñir con paracarmín de Meyer durante 8-10 minutos.
4. Lavar con alcohol al 96% hasta eliminar el exceso de colorante.
5. Diferenciar en alcohol al 96% acidulado al 2% con ácido clorhídrico, hasta que los bordes del gusano queden blancos y los órganos internos visiblemente teñidos.
6. Lavar con alcohol al 96% durante 1-2 minutos.
7. Deshidratar en alcohol absoluto durante 20-30 minutos.
8. Aclarar en salicilato de metilo.
9. Montar con bálsamo de Canadá.

#### **d) Tricrómica de Gomori**

Cromotropo 2R	0.6 g
Verde rápido FCF	0.3 g
Ácido fosfotúngstico	0.7 g
Ácido acético glacial	1.0 ml
Agua destilada	100 ml

#### Técnica

1. Lavar con alcohol al 70%.
2. Teñir con una solución alcohólica diluida, que se prepara poniendo tres gotas de solución madre de tricrómica de Gomori por cada mililitro de alcohol al 96%, durante 20-30 minutos.
3. Lavar con alcohol al 96% para quitar el exceso de colorante.
4. Diferenciar con alcohol al 96% acidulado al 2% con ácido clorhídrico, hasta que los bordes queden ligeramente blancos.
5. Lavar con alcohol al 96% durante 3 minutos.

6. Deshidratar con alcohol absoluto por 20 minutos.
7. Aclarar en salicilato de metilo
8. Montar en bálsamo de Canadá.

Tomado de Lamothe-Argumedo, 1997.