



102  
2 of

# FACULTAD DE CIENCIAS

Contribución al Estudio de la Helmintofauna de  
Vertebrados Acuáticos de San Pedro Tlaltizapan,  
Estado de México.

**T E S I S**

Que para Obtener el Título de:

**B I O L O G O**

**P R E S E N T A :**

Virginia León Régagnon

MEXICO, D. F.

**FALLA DE ORIGEN**

1990



## **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 está 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.

## INDICE

DEDICATORIAS

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

1.0. INTRODUCCION.....	1
2.0. ANTECEDENTES EN MEXICO.....	3
3.0. AREA DE ESTUDIO.....	5
4.0. HOSPEDEROS.....	6
5.0. METODOLOGIA.....	8
6.0. RESULTADOS.....	9
6.1. Tremátodos	
<u>Cotylurus gallinulae</u> .....	11
<u>Diplostomum (Tylodelphys) americanum</u> .....	16
<u>Posthodiplostomum</u> sp.....	22
<u>Echinostoma revolutum</u> .....	27
<u>Petasioger nitidus</u> .....	32
<u>Zygocotyle lunatum</u> .....	39
<u>Glypthelmins californiensis</u> .....	42
<u>Haematolechus complexus</u> .....	47
6.2. Céstodos	
<u>Schistotaenia macrocirrus</u> .....	53
<u>Cloacotaenia megalops</u> .....	60
<u>Bothriocephalus achenlognathi</u> .....	67
7.0. DISCUSION GENERAL Y CONCLUSIONES.....	72
8.0. BIBLIOGRAFIA.....	76

## 1.0. INTRODUCCION

La taxonomía de los organismos parásitos puede llegar a ser más compleja que la de los organismos de vida libre. Hasta ahora, se ha basado principalmente en las características morfológicas de las fases adultas, tales como la forma general del cuerpo, la forma, el número, las dimensiones y la disposición de los órganos de fijación, de los órganos reproductores y estructuras asociadas a éstos, del aparato excretor y del aparato digestivo (cuando se presenta). Este hecho ha originado severas confusiones en la taxonomía de algunos grupos, debido a la gran variabilidad interespecífica natural y a la causada por los procesos de fijación y tinción que se aplican a la mayoría de los organismos para su estudio.

Conforme se avanza en el conocimiento de los ciclos de vida, genética y otras herramientas taxonómicas como la quimiotaxonomía y la serotaxonomía, se ha logrado, hasta cierto punto, esclarecer dichas confusiones y agrupar a los organismos en esquemas menos artificiales; aún así, las características bioquímicas de cada individuo son también muy variables, por lo que ni siquiera los trabajos a este nivel pueden considerarse como definitivos.

En un país como México, con una riqueza biológica tan amplia, es indispensable el conocimiento de las especies que la integran, así como de las relaciones que existen entre ellas, ya que es la única forma de llegar a aprovechar adecuadamente los recursos que la naturaleza nos ha proporcionado.

Actualmente se cuenta con una idea general de la diversidad biológica en el país, gracias, en gran medida, al apoyo económico que se les ha brindado a las colecciones científicas mexicanas (Toledo, 1988). Aún así, son pocas las colecciones científicas de México que están debidamente catalogadas (Lamothe, 1989).

Ante tal situación, es necesario conocer e inventariar las especies que integran nuestra flora y fauna, para así enriquecer y reforzar las colecciones científicas de nuestro país, las cuales son de importancia básica para el desarrollo científico y tecnológico relacionado con los recursos naturales renovables, así como otros aspectos de la relación del hombre con su ambiente (Toledo, op. cit.).

Considerando que cada organismo de vida libre alberga casi siempre a más de una especie de parásitos y que cada día se descubren nuevas especies de organismos de vida libre, deben ser infinidad de especies parásitas las que faltan por estudiar.

La importancia del estudio de los helmintos parásitos de animales silvestres no se limita a la de realizar un inventario de las especies existentes, sino que el conocimiento de su identidad y su biología puede llegar a ser de gran utilidad para el tratamiento de diversos problemas como aquellos relacionados con la producción, sea pecuaria, agrícola e incluso de salud pública, ya que algunos helmintos pueden llegar a afectar directamente al ser humano. Tal es el caso del nemátodo del género Gnathostome, que provoca la enfermedad llamada gnatostomiasis, que aqueja a los habitantes de los alrededores de

la Presa "Presidente Miguel Alemán" en Oaxaca; o el caso del tremátodo Echinostoma revolutum, que en nuestra área de estudio se ha encontrado también como parásito humano (Larios, 1940).

Asimismo, los gusanos parásitos de animales silvestres pueden afectar a los animales domésticos, causando pérdidas económicas, o bien, los hospederos naturales pueden ser potencialmente explotables, en cuyo caso, es indispensable conocer con detalle su helmintofauna y la biología de ésta para prevenir posibles epizootias que, aunque en estado natural no suelen ocurrir, en situaciones de cultivo son frecuentes por el estado de hacinamiento de los organismos. Así sucedió en la Piscifactoría "Benito Juárez" en el Estado de Chiapas, donde una severa diplostomiasis causó grandes pérdidas en la producción de "tilapias" (Pineda-López, et al., 1985).

Uno de los motivos que nos llevaron a realizar un estudio helmintológico en esta zona, fué el interés que existe por parte de los habitantes de ésta hacia la instalación de sistemas de cultivo para peces de valor comercial; al conocer la helmintofauna de las especies silvestres, es posible implementar medidas sanitarias, para prevenir posibles epizootias.

Específicamente, el estudio de la helmintofauna de animales silvestres en la Ciénaga de Lerma es importante, ya que el sistema se encuentra en un proceso de extinción y los trabajos que a éste respecto se han realizado son antiguos y enfocados casi únicamente a anfibios y reptiles. Es importante entonces, tratar de completar el registro helmintológico de la ciénaga antes de su desaparición.

Con la realización de este estudio se pretende entonces, ampliar el conocimiento y la distribución geográfica de los helmintos parásitos de animales silvestres de México y en especial, de la Ciénaga de Lerma. Así mismo, detectar a los parásitos potencialmente peligrosos para el hombre, para los animales domésticos o para algunos organismos cultivables.

## 2.0. ANTECEDENTES EN MEXICO

El estudio de la helmintofauna de animales silvestres en México se ha enriquecido grandemente en las últimas décadas gracias al trabajo realizado por investigadores como Caballero y Caballero, Bravo, Winter, Zerocero, Caballero R., Lamothe, etc., sin embargo, de ninguna manera se han agotado las fuentes de estudio, y así como se amplían continuamente los listados faunísticos del país, la fauna helmintológica que aún se desconoce debe ser muy abundante.

En las décadas de los treinta y los cuarenta, los alrededores del Valle de México fueron lugares de colecta para numerosos estudios helmintológicos.

Los hirudíneos del Lago de Xochimilco fueron ampliamente estudiados por Caballero y Caballero (1930 A y B, 1931 A y B) y él mismo abordó el estudio de los nemátodos de batracios del Distrito Federal en 1935 y con la colaboración de Bravo en 1938.

Caballero y Caballero (1940 A y B, 1941 A, B y C, 1942 A, B y C y 1943) con la colaboración de Sokoloff (1934 A y B) y Larios (1940) realizaron la contribución más importante al conocimiento de los tremátodos parásitos de ranas, culebras, aves, y murciélagos de los Lagos de Xochimilco y Texcoco y de la Ciénaga de Lerma.

Bravo (1943 A y B) estudió también a los tremátodos parásitos de culebras de agua dulce y ajolotes de Xochimilco y la Ciénaga y Larios (1943), por su parte, registró dos especies de tremátodos de aves migratorias del Lago de Texcoco.

Desde entonces, se han registrado ocho especies más en el Lago de Xochimilco (Bravo-Hollis, M. y J. Caballero-Deloya, 1979).

Haciendo referencia a la Ciénaga de Lerma en especial, no son muchos los trabajos que se han realizado después de los mencionados anteriormente. Macías (1963) describió un género nuevo de cestodos en ranas de esta zona. Lamothe (1964) estudió a los tremátodos parásitos de anfibios; él mismo, en 1970, registró una nueva especie de tremátodo parásito de peces y en 1973 redescubrió a un monogéneo de anfibios de la zona. Lamothe y Cruz (1972) y García, Mejía y Pérez (1988) registraron la presencia del plerocercoides de Liquila intestinales en peces y en 1985 un grupo de alumnos de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M.<sup>(4)</sup> realizaron un estudio acerca de algunos tremátodos parásitos de animales silvestres de la Ciénaga, poniendo especial interés en sus ciclos de vida.

En la tabla 1 se enlista el registro helmintológico previo de la Ciénaga de Lerma.

<sup>4</sup> OSORIO-SARABIA, D., et al. 1985. "Estudio de la dinámica de la infección y del ciclo de vida natural y experimental de algunos tremátodos en San Pedro Tlaltizapán, Ciénaga de Lerma, Edo. de Mex." Informe final Biología de Campo. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 148 pp.

TABLA 1. CONT.

PARASITO	HOSPEDERO	REFERENCIA
<u>Cercorchis kingsterni</u>	<u>I. (m.) melanoqaster</u> (R)	Caballero. 1941 A.
	<u>I. megalops</u> (R)	
<u>C. tamnophidis</u>	<u>I. megalops</u>	
<u>Telorchis</u> sp.	<u>I. (m.) melanoqaster</u>	Osorio, et al. 1985.
<u>Echinostoma revolutum</u>	"aves domésticas"	Caballero y Larios. 1940.
	Humanos	Larios. 1940.
<u>Zygocotyle lunatum</u>	<u>Anas clypeata</u> (Av)	Osorio, et al. 1985.
	<u>Bos taurus</u> (M)	Caballero. 1940.
	<u>Gallus gallus</u> (Av)	Caballero. 1941 B.
<u>Notocotylus seineti</u>	<u>Anas discors</u> , <u>A. cyanoptera</u> y	Osorio, et al. 1985.
	<u>A. clypeata</u> (Av)	
	<u>Gallinula chloropus</u> (Av)	
<u>N. pacifera</u>		
<u>Neoleuchochloridium</u> sp.		
<u>Petasiqer</u> sp.	<u>Podilymbus podiceps</u> (Av)	
<u>Plagiorchis</u> sp.	<u>Turdus migratorius</u> (Av)	
<u>Tracheophilus sisowi</u>	<u>Anas boschas domestica</u> (Av)	Bravo y Caballero D., 1973.
CESTODA		
<u>Liquia intestinalis</u>	<u>Lernichthys multiradiatus</u> (P)	Lamothe. 1970.
		Lamothe y Cruz. 1972.
		García, Mejía y Pérez. 1988
		Macías, 1963.
<u>Hexaparuterina mexicana</u>	<u>Rana montezumae</u> (A)	

TABLA 1. REGISTRO HELMINTOLOGICO PREVIO DE LA CIENAGA DE LERMA.

PARASITO	HOSPEDERO*	REFERENCIA
MONOGENEA		
<u>Neodiploorchis scaphiopi</u>	<u>Scaphiopus (Spea) hammondi</u> (A)	Lamothe. 1973.
TREMATODA		
<u>Margotrema bravoae</u>	<u>Lermichthys multiradiatus</u> (P)	Lamothe. 1970.
<u>Halipegus lermensis</u>	<u>Rana pipiens</u> y <u>R. montezumae</u> (A)	Caballero. 1941 C.
<u>Haematoloechus medioplexus</u>		
<u>H. macrorchis</u>	<u>R. montezumae</u>	
<u>H. varioplexus</u>		
<u>H. elongatus</u>		
<u>H. parcvitelarius</u>		Caballero. 1942 B y C.
<u>H. illimis</u>		Caballero. 1942 C.
<u>H. pulcher</u>	<u>Ambystoma tigrinum</u> (A)	Bravo. 1943 B.
<u>H. sp.</u>	<u>R. berlandieri</u>	Osorio, et al. 1985.
<u>Glythelmins californiensis</u>	<u>R. pipiens</u> y <u>R. montezumae</u>	Osorio, et al. 1985.
<u>Cephalogonimus americanus</u>	<u>R. pipiens</u>	Caballero. 1942 B.
	<u>Rhvacostredon altamirani</u> (A)	Caballero. 1942 C.
<u>Gorqoderina attenuata</u>	<u>Rana pipiens</u> y <u>R. berlandieri</u>	Lamothe. 1964.
	<u>Ambystoma tigrinum</u>	Caballero. 1942 C y Osorio et al. 1985.
<u>Megalodiscus temperatus</u>		Bravo. 1943 B.
<u>M. americanus</u>		
<u>Ochetosoma brevicocum</u>	<u>Thamnophis (m.) melanogaster</u> (R)	Caballero. 1941 A; Bravo.
	<u>Thamnophis orqalops</u> (R)	1943 A; Bravo y Caballero, 1979; Osorio, et al. 1985.

\* (P)= Pisces; (A)= Anfibias; (R)= Reptilia; (Av)= Aves; (M)= Mammalia



### 3.0. AREA DE ESTUDIO

La Ciénaga de Lerma queda comprendida en la subcuenca Alto Lerma, que forma parte del sistema río Lerma-Santiago; éste se divide en dos cuencas, la de Lerma-Chapala y la de Santiago (Mapa 1).

La cuenca Lerma-Chapala parte aproximadamente a los 3,000 msnm, en los manantiales de Almoloya del Río en el Estado de México e incluye a la Laguna de Chapala. Se divide en cinco subcuencas: Bajo Lerma (comprendiendo la cuenca cerrada de Pátzcuaro), Turbio-Silao-Guanajuato, Medio Lerma, río Laja (incluyendo la cuenca cerrada de Laguna Seca) y Alto Lerma.

Los límites de la subcuenca Alto Lerma se encuentran en lo que eran los manantiales de Almoloya del Río, Edo. de Méx. (utilizados ahora por la S.A.R.H. para la obtención de agua potable) hasta la presa Solís, Guanajuato (Chavez, 1987).

Topográficamente, la subcuenca tiene sus orígenes hacia la porción sur y sureste en el volcán Nevado de Toluca, Nehuatlaca y sierra de las Cruces en el Estado de México. Su orientación es hacia el noroeste, donde termina y establece sus límites con las subcuencas Medio Lerma y río Laja.

Dada la necesidad de abastecer de agua potable a la Ciudad de México, el río Lerma fué entubado desde sus orígenes, situación que ha provocado la desecación de las lagunas de Lerma, convirtiéndolas en una ciénaga, la cual a su vez, se encuentra en proceso de extinción.

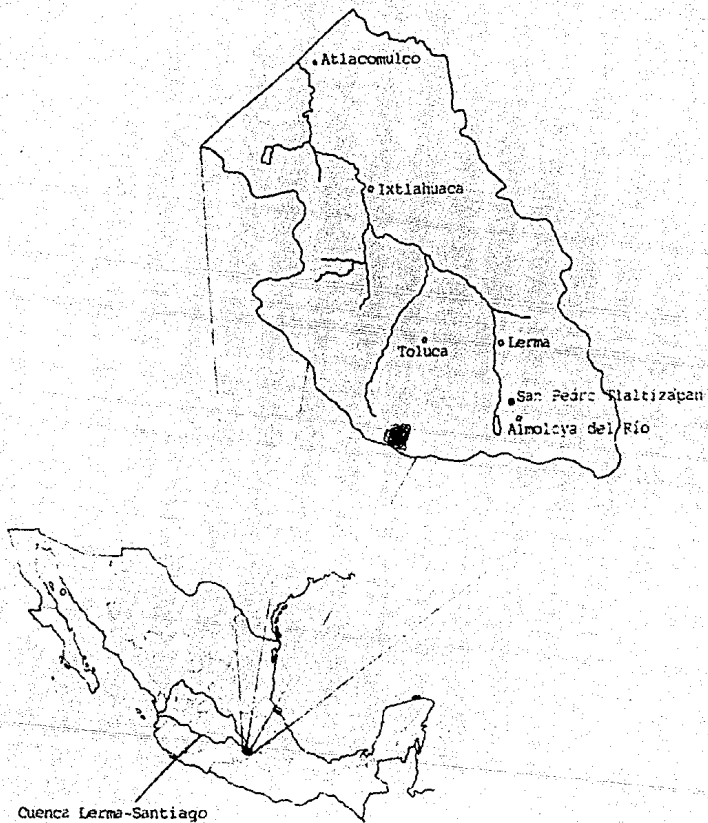
En la actualidad, la ciénaga está reducida a tres zonas, la primera cercana al poblado de Almoloya del Río, la segunda a San Pedro Tlaltizapán y la tercera a Mexicaltzin.

El presente estudio se realizó en la zona cercana al poblado de San Pedro Tlaltizapán, Estado de México. Este pueblo se localiza al suroeste del Distrito Federal, aproximadamente a 69 Km del centro de la Ciudad de Toluca. Está comprendido dentro del municipio de Calpulhuac de Mirafuentes, cerca de los límites con el municipio de Santiago Tianguistenco. Geográficamente se sitúa a los  $99^{\circ}32'$  de longitud oeste y a los  $19^{\circ}12'$  de latitud norte.

El pueblo colinda, en su extremo norte, con el relicto de la ciénaga. Las actividades principales de los habitantes son la agricultura y la ganadería extensivas que desarrollan en la zona inundada, la cual ha sido perturbada a su vez, por la construcción de canales de riego que dividen al terreno en parcelas.

La ciénaga en sí, se caracteriza por una vegetación de tipo tular representada por los géneros Thypha sp y Scirpus sp. que forman macizos alrededor de los cuales se desarrolla abundante "chichicaxtle" (Lemna sp. y Wolffia sp.), asociado a diferentes especies de algas y vegetación sumergida.

El tular sirve como refugio de aves residentes y migratorias de las familias Anatidae, Rallidae, Podicipedidae y Ardeidae. Además, asociadas al tular se pueden encontrar gran variedad de representantes de los grupos de vertebrados restantes (peces,



MAPA 1. Localización geográfica de la zona de estudio.

anfibios, reptiles y mamíferos) y de invertebrados como moluscos, artrópodos, hirudíneos, etc.

#### 4.0. HOSPEDEROS

##### Peces.

La Ciénaga de Lerma está situada en una subregión zoogeográfica incluida en la región Neártica, denominada como Lerma o Mexicana. Esta se caracteriza por presentar una ictiofauna compuesta casi exclusivamente por peces mexicanos, algunos endémicos de esta subregión, como el caso de los representantes de la familia Goodeidae y el género Chirostoma, (Atherinidae) (Chavez, 1987).

Nosotros recolectamos cuatro especies de peces en los canales de la ciénaga:

Girardinichthys multiradiatus (= Lermichtys multiradiatus (Meek) Gosline, 1949). Su nombre común es "gupi de río", pertenece a la familia Goodeidae y es endémico de la subcuenca Alto Lerma. Antiguamente se le consideraba, junto con el "salmichi" como un indicador de los límites geográficos de la subcuenca, sin embargo en estudios recientes (Chavez, op. cit.) se observó que su distribución ha disminuido como resultado de la reducción de habitats y la contaminación de las aguas.

Notropis saliei (Cyprinidae). Su nombre común es "salmichi" y es, al igual que los "gupis", endémico de la subcuenca del Alto Lerma. La presa Tepuxtepec sirve como una barrera que delimita la distribución de ambas especies. La distribución del "salmichi" se ha visto reducida a las zonas más altas y menos contaminadas, como en el caso del "gupi".

No se han realizado estudios acerca de los hábitos alimenticios de estas especies; durante el examen helmintológico pudieron observarse restos de pequeños artrópodos y no se observaron fibras vegetales.

Cyprinus carpio comunis (Cyprinidae) "carpa común" y  
Cyprinus carpio specularis (Cyprinidae) "carpa espejo".

La presencia de éstos peces de origen asiático en esta parte de la ciénaga se debe a su introducción, en Agosto de 1988, procedentes del Vivero de Tiacaque, Edo. de Méx. Las carpas de este vivero procedían, a su vez, del Centro Piscícola de Tezontepec de Aldama, Hidalgo. Algunos habitantes del poblado de San Pedro Tlaltizapán, interesados en el cultivo extensivo de las carpas, sembraron crías en algunos canales de riego que no tenían comunicación con el resto de la ciénaga. Con las lluvias, los canales se desbordaron y las carpas, de esta manera, se dispersaron hacia el resto del tular.

## Anfibios.

Rana montezumae (Ranae). Se distribuye en toda la zona centro de la República Mexicana desde Sinaloa hasta Tabasco, y es un integrante muy común de la herpetofauna de esta región. Se alimenta principalmente de insectos, pero puede llegar a consumir otros animales acuáticos, como pequeños peces (Smith y Smith, 1976).

## Aves.

A partir de los meses de Octubre y Noviembre, llegan a la ciénaga gran cantidad de aves migratorias de las familias Anatidae, Ardeidae y Podicipedidae. La cantidad de aves migratorias que se refugian en este lugar se ha reducido mucho debido a la desecación de la ciénaga y a la urbanización de la región, sin embargo, la caza de patos en esta época es aún una práctica común entre los habitantes de la zona. También existen poblaciones permanentes de garzas (Egretta thula), "gallaretas" (Gallinula chloropus) y de "zambullidores" (Podilymbus podiceps).

Anas americana (Anatidae). En México es conocido como "pato chalcuani". En invierno se distribuye desde el norte de la República hasta los estados de Michoacán, México y Tamaulipas. Anida aproximadamente en el mes de abril en lagos, ríos y pantanos. Se alimenta principalmente de vegetación acuática (Blake, 1953).

Anas acuta (Anatidae). Su nombre común es "pato golondrino". Es un visitante invernal; en esta época, es muy común en los lagos, ríos y pantanos de todo el país. Se alimenta de vegetación acuática, al igual que el "pato chalcuani" (Blake, op.cit.).

Podilymbus podiceps (Podicipedidae). Se conocen como "zambullidores" por su hábito de zambullirse en busca de alimento como peces, renacuajos, ranas, caracoles e insectos. Residen comúnmente en toda la zona centro-este de la República (American Ornithologists' Union, 1983); en la ciénaga son muy comunes. Anida sobre la vegetación acuática, escondiendo muy bien los nidos entre las matas (Campbell, 1974).

Gallinula chloropus (Rallidae). Se les conoce por "gallaretas" o "gallinitas de pantano", y su dieta es principalmente vegetariana, consistiendo de frutos, semillas, tallos, algunos insectos y gusanos. Anidan sobre nidos flotantes construidos con vegetación acuática (Campbell, 1974). No son muy comunes, pero se distribuyen en los pantanos de todo el país (Blake, op.cit.)

## 5.0. METODOLOGIA

Para llevar a cabo el presente estudio se realizaron cuatro colectas en San Pedro Tlaltizapán, Estado de México, en los meses de diciembre de 1988, enero, febrero y septiembre de 1989; se obtuvieron cuatro especies de peces, una de anfibios y cuatro de aves.

Los peces, así como los anfibios, se colectaron con redes o manualmente y las aves nos fueron proporcionadas por cazadores locales; todos los hospederos fueron trasladados al Laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología de la U.N.A.M., donde se les sometió a un examen helmintológico. Este consistió en la revisión cuidadosa de toda la superficie y las cavidades externas del cuerpo bajo el microscopio estereoscópico. Para el análisis interno se practicó un corte ventral y antes de extraer los órganos, se revisó su superficie y los mesenterios; una vez efectuado lo anterior, los órganos se separaron del cuerpo del animal y se colocaron en recipientes con solución salina al 0.7% para animales poiquilotermos y 0.85% para homeotermos. Los órganos huecos se cortaron longitudinalmente para dejar expuesta la cavidad y los restantes se desgarraron con agujas de disección y se revisaron aplanándolos entre dos vidrios, observando todo esto a través de un microscopio estereoscópico.

Para matar rápidamente a los helmintos encontrados (tremátodos y céstodos) evitando la contracción de su cuerpo, se utilizó líquido de Berland o agua caliente; posteriormente fueron aplanados entre porta y cubreobjetos o entre dos portaobjetos según su tamaño, empleando líquido de Bouin como fijador durante 6-24 horas. El fijador se lavó con alcohol al 70% y los ejemplares se conservaron en esta solución hasta su tinción, para la cual se utilizaron los colorantes más comunes en helmintología como el paracarmin de Mayer, la hematoxilina de Ehrlich, la hematoxilina de Delafield y la tricrómica de Gomori; los helmintos fueron montados en preparaciones permanentes con bálsamo de Canadá.

Los ejemplares de cada especie fueron sometidos a un estudio morfométrico, que consistió en la medición de las estructuras taxonómicamente importantes en cada caso, mediante un ocular milimétrico calibrado y en su esquematización mediante una cámara clara adaptada a un microscopio óptico.

Se realizó la redesccripción morfométrica de los organismos y su identificación a nivel genérico mediante el uso de claves (Dubois, 1968, Yamaguti, 1971 y Schmidt, 1986) y a nivel específico a través de su comparación con las descripciones de las especies del género con las que estuvieran relacionadas.

Todas las medidas señaladas en las descripciones efectuadas en este estudio están dadas en milímetros, indicando la mínima, la máxima y encerrando el promedio entre paréntesis.

El material, montado en preparaciones permanentes, fue integrado a la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M.

## 6.0. RESULTADOS

Se realizó el estudio taxonómico de once especies de parásitos, todas ellas pertenecientes al Phylum Platyhelminthes: ocho de ellas incluidas en la Clase Trematoda y tres en la Clase Cestoda.

De acuerdo con la clasificación de Schmidt (1989), tres de los tremátodos pertenecen al Orden Strigeata (Cotylurus gallinulae (Lutz, 1928) Dubois, 1937, Diplostomum (Tylodelphys) americanum Dubois, 1936 y Posthodiplostomum sp. Dubois, 1936), tres al Orden Echinostomata (Echinostoma revolutum (Froelich, 1802) Looss, 1899, Petasisger nitidus Linton, 1928 y Zygodcotyle lunatum (Diesing, 1835) Stunkard, 1916) y dos al Orden Plagiorchiata (Glypthelmins californiensis (Cort, 1919) Miller, 1930 y Haematoloechus complexus Seely, 1906). Los cestodos están incluidos en dos órdenes: Pseudophyllidea (Bothriocephalus acheilognathi Yamaguti, 1934) y Cyclophyllidea (Cloacotaenia megalops (Nitzsch in Creplin, 1829) Wolffhügel, 1938 y Schistotaenia macrocirrus Chandler, 1948).

De las once especies que se tratan, dos son parásitos de peces, dos de anfibios y siete de aves (tabla 2).

A continuación se presentan las descripciones y discusiones taxonómicas de los helmintos estudiados.

TABLA 2. RESULTADOS.

PARASITO	FAMILIA	HOSPEDERO
<u>Cotyliurus gallinulae</u> (Lutz, 1928) Dubois, 1936	Strigeidae Railliet, 1919	<u>Gallinula chloropus</u>
<u>Diplostomum (Tylolelphys)</u> <u>americanum</u> Dubois, 1936	Diplostomatidae Poirier, 1886	<u>Podilymbus podiceps</u>
<u>Posthodiplostomum</u> sp. * Dubois, 1936		<u>Girardinichthys multiradiatus</u> <u>Notropis sallei</u> <u>Anas americana</u>
<u>Echinostoma revolutum</u> (Froelich, 1802) Looss, 1899	Echinostomatidae Poche, 1926	<u>Podilymbus podiceps</u>
<u>Petasiger nitidus</u> Linton, 1928		<u>Anas americana</u>
<u>Zygocotyle lunatum</u> (Diesing, 1835) Stunkard, 1916	Paramphistomidae Fischöeder, 1901	<u>Rana berlandieri</u>
<u>Glypthelmins californiensis</u> (Cort, 1919) Miller, 1930	Plagiorchiidae (Lühe, 1901) Ward, 1917	<u>Rana berlandieri</u>
<u>Haematolechus complexus</u> Seely, 1906		<u>Girardinichthys multiradiatus</u> <u>Notropis sallei</u> <u>Cyprinus carpio comunis</u> <u>Cyprinus carpio specularis</u> <u>Podilymbus podiceps</u>
<u>Bothriocephalus achemlognathi</u> Yamaguti, 1934	Bothriocephalidae Blanchard, 1849	<u>Anas acuta</u>
<u>Echistotaenia macrocirrus</u> Chandler, 1948	Amabiliidae Ransom, 1909	
<u>Cloacotaenia megalops</u> (Nitzsch in Craplin, 1829) Wolffhügel, 1938	Hymenolepididae Railliet y Henry, 1909	

\* METACERCARIA

## 6.1. TREMATODOS

FAMILIA: Strigeidae Railliet, 1919  
SUBFAMILIA: Strigeinae Railliet, 1919  
TRIBU: Cotylurini Dubois, 1936  
GENERO: Cotylurus Szidat, 1928  
ESPECIE: Cotylurus gallinulae (Lutz, 1928) Dubois, 1937

La presente redescrpción está basada en dos especímenes adultos encontrados en el intestino de una "gallareta" Gallinula chloropus (Rallidae) (fig.1).

El cuerpo es bisegmentado, con una longitud total de 2.4. El segmento anterior es cupuliforme y en él se localizan la ventosa oral, la faringe, el acetábulo y el órgano tribocítico. Algunos folículos vitelógenos llegan a invadirlo; no existen pseudoventosas. Mide 1.05-1.08 (1.06) de ancho por 0.88-0.90 (0.892) de largo. El segmento posterior es cilíndrico, mas largo que el segmento anterior y separado de éste por una constricción bien marcada. Mide 1.4-1.6 (1.51) de largo por 0.56 de ancho. En él se encuentran los órganos genitales.

La relación entre el segmento anterior y el segmento posterior es de 1:1.6-1:1.8 (1:1.7).

La ventosa oral es terminal de forma circular y mide 0.130-0.140 (0.134) de largo por 0.143-0.156 (0.149) de ancho. El acetábulo es mas grande que la ventosa oral y se localiza cerca de ésta en la primera mitad del segmento anterior. Tiene forma redondeada y mide 0.202-0.219 (0.210) de largo por 0.189-0.219 (0.204) de ancho. La relación entre la longitud de la ventosa oral con la del acetábulo es de 1:1.45-1:1.68 (1:1.56).

El órgano tribocítico consta de dos lóbulos ventrales que sobresalen de los bordes del segmento anterior.

La boca se abre en medio de la ventosa oral; la faringe es pequeña y redondeada, mide 0.054-0.063 (0.059) de largo por 0.063-0.076 (0.069) de ancho y representa el 45% del tamaño de la ventosa oral. No fué posible observar los ciegos intestinales.

Los testículos son postováricos, trilobulados, con las lobulaciones dirigidas hacia el extremo posterior del cuerpo; ocupan el segundo tercio del segmento posterior. El testículo anterior mide 0.213-0.253 (0.233) de largo por 0.295-0.421 (0.358) de ancho; el posterior, 0.213-0.327 (0.270) de largo por 0.262-0.327 (0.294) de ancho.

La vesícula seminal es posttesticular; no fué posible observarla con detalle por la abundancia de los folículos vitelógenos que la enmascaran.

El ovario es de forma oval, pretesticular y mide 0.114-0.135 (0.124) de largo por 0.143-0.156 (0.149) de ancho. Las glándulas vitelógenas abarcan desde la constricción intersegmentaria hasta el extremo posterior del cuerpo; algunos folículos penetran en el segmento anterior hasta el nivel del acetábulo. El reservorio vitelino es intertesticular. El útero contiene muy pocos huevos



(de tres a cinco) que miden 0.050-0.055 (0.054) de ancho por 0.084-0.105 (0.095) de largo.

El poro genital es subterminal. Presentan un atrio genital ocupado por un bulbo genital de forma elíptica y de aspecto muscúloso.

No fué posible observar el aparato excretor.

Hospedero: Gallinulae chloropus

Habitat: Intestino

Ejemplares: Depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con el No. de catálogo 246-6.

## DISCUSION

La presencia de un bulbo genital y los testículos trilobulados dirigidos hacia el extremo posterior del cuerpo, indican que los ejemplares aquí descritos pertenecen al género Cotylurus Szidat, 1928.

Dubois (1968) reconoció doce especies en el género y creó dos complejos: C. platycephalus con dos subespecies y C. gallinulae con cuatro.

Yamaguti (1971) consideró 16 especies válidas y separó a los complejos platycephalus y gallinulae en especies independientes.

Posteriormente al trabajo de Yamaguti se han descrito solamente dos especies más, C. lutzii Basch, 1969 y C. sullivanii Palmieri, 1979.

Dubois (op. cit.), en sus claves, separó a dos grandes grupos: aquellos cuya faringe representa un porcentaje inferior al 50% de la ventosa oral y aquellos cuya faringe representa un porcentaje superior. Nuestros ejemplares se encuentran en el primer grupo, junto con el complejo gallinulae creado por Dubois (C. g. gallinulae Lutz, 1928, C. g. ban Yamaguti, 1939, C. g. hebraicus Dubois, 1934 y C. g. vitellus Lumsden y Zischke, 1963) y con C. intermedius Gupta y Gupta, 1962.

Asimismo, Dubois consideró la distribución de las glándulas vitelógenas como un carácter taxonómico importante; la mayoría de las especies presentan los folículos vitelógenos restringidos al segmento posterior del cuerpo y solamente existen tres especies (C. erraticus Rudolphi, 1809, C. strigeoides Dubois, 1958 y C. lutzii Basch, 1969) y tres subespecies del complejo gallinulae (C. g. gallinulae, C. g. hebraicus y C. g. vitellus) que presentan las glándulas vitelógenas invadiendo parte del segmento anterior.

En nuestros ejemplares, al igual que en las seis especies mencionadas, las glándulas vitelógenas penetran en el segmento anterior.

Al considerar las dos características, observamos que ambas son compartidas únicamente por las tres subespecies del complejo gallinulae y nuestros ejemplares.

Una característica que los hace más afines aún, es que los especímenes de la Ciénaga de Lerma, también se encontraron

parasitando a un rállido, una de las razones por las que Dubois englobó en un complejo a las cuatro subespecies antes mencionadas (tabla 3).

Las medidas de nuestros ejemplares y las de C.g.gallinulae son muy semejantes, sin embargo, una diferencia determinante que observamos entre ambos, es que mientras aquella especie presenta pseudoventosas, los ejemplares de la Ciénaga carecen de ellas.

C.g.vitellosus está registrado para Estados Unidos, por lo que llegamos a pensar que podía tratarse de esta subespecie, no obstante, al comparar las características morfométricas, observamos que nuestros ejemplares son mucho mas grandes y la relación de la faringe con la ventosa oral también es mayor.

C.g.hebraicus, en cambio, posee características morfométricas muy similares a las de nuestros ejemplares, pero la relación entre la faringe y la ventosa oral es mayor en los ejemplares aquí descritos y sobre todo, la distribución geográfica es completamente diferente (C.g.hebraicus ha sido registrado en Europa, Siria y U.R.S.S.).

En conclusión, consideramos que nuestros ejemplares podrian pertenecer a una nueva subespecie del complejo gallinulae planteado por Dubois (1968), sin embargo, para poder estar plenamente seguros, es conveniente realizar nuevos muestreos de los rállidos de la zona estudiada, así como de otras especies de aves acuáticas y de los posibles hospederos intermediarios. Por tal motivo, decidimos no incorporarlos a ninguna de las subespecies de dicho complejo, al menos hasta descartar la posibilidad planteada anteriormente.

TABLA 3. Características diferenciales entre los miembros del complejo Cotylurus gallinulae (Dubois, 1937) y los ejemplares recolectados en la Ciénaga.

	<u>C. q. ban</u>	<u>C. q. gallinulae</u>	<u>C. q. vitellosus</u>	<u>C. q. hebraicus</u>	EJEMPLARES CIENAGA
LONG. TOTAL (mm)	1.9	3.0	1.7	2.7	2.4
SEGM. ANT. : SEGM. POST.	1:1.2	1:1.4-1:1.8	1:1.3-1:1.9	1:2-1:2.45	1:1.4-1:1.6
VENTOSA ORAL/ FARINGE	37%	46%	39%	36%	45%
PSEUDOVENTOSAS	ausentes	presentes	ausentes	ausentes	ausentes
VITELÓGENAS EN SEGM. ANT.	ausentes	presentes	presentes	presentes	presentes
HOSPEDERO (GÉNEROS)	<u>Gallinula</u>	<u>Gallinula</u>	<u>Gallinula</u>	<u>Gallinula, Anas, Fulica y Aythya</u>	<u>Gallinula</u>
DISTRIBUCION	Japón	Brasil, Cuba y Venezuela	Estados Unidos	Europa, Siria y U.R.S.S.	Ciénaga de Ler- ma, Edo. de Mex.

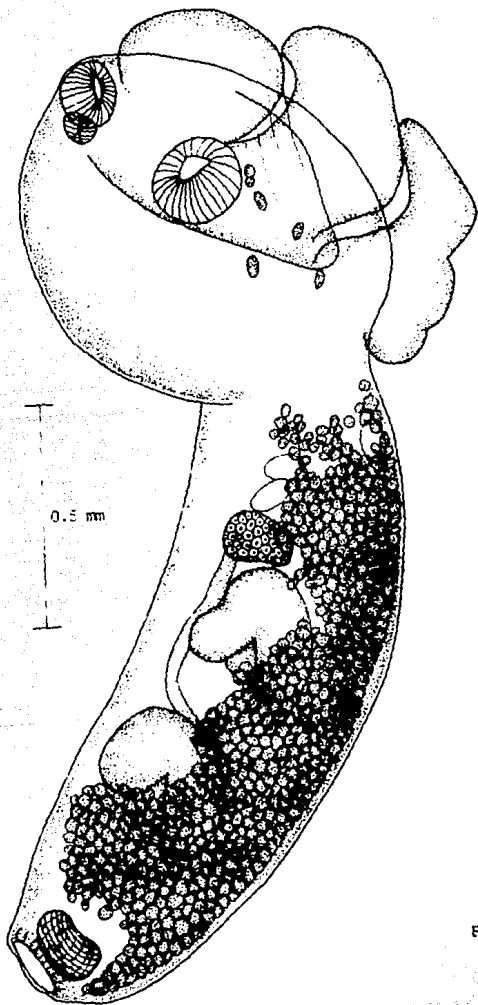


FIGURA 1.

FAMILIA: Diplostomidae Poirier, 1886  
SUBFAMILIA: Diplostominae Monticelli, 1888  
TRIBU: Diplostomini Dubois, 1936  
GENERO: Diplostomum Von Nordmann, 1832  
SUBGENERO: Diplostomum (Tylodelphys) Diesing, 1850  
ESPECIE: Diplostomum (Tylodelphys) americanum  
(Dubois, 1936) Dubois, 1937

Esta redescrpción está basada en tres ejemplares adultos recolectados del intestino de un "zambullidor" Podilymbus podiceps (fig. 2).

Son organismos de cuerpo alargado y bisegmentado aún cuando esta última característica no es muy evidente. Miden 1.239-1.546 (1.412) de largo total. En vivo, el segmento anterior tiene forma de cuchara. Una vez procesados los ejemplares, el segmento anterior mide 0.815-1.141 (0.951) de largo por 0.440-0.587 (0.560) de ancho.

El extremo anterior es ligeramente trilobulado; sobre la línea media se encuentra la ventosa oral y a ambos lados de ésta están las pseudoventosas. En el segmento anterior se localizan también el órgano tribocítico y el acetábulo.

El segmento posterior es de forma cilíndrica y mide 0.424-0.652 (0.511) de largo por 0.326-0.505 (0.413) de ancho; en él se encuentran los órganos genitales. La relación entre la longitud del segmento anterior y la del segmento posterior es de 1:0.40-1:0.73 (1:0.55).

La ventosa oral es subterminal, de forma redondeada. Mide 0.082-0.098 (0.091) de diámetro anteroposterior por 0.094-0.101 (0.096) de diámetro transversal.

El acetábulo es ligeramente más pequeño que la ventosa oral; se localiza por delante del órgano tribocítico, a 0.441-0.556 (0.491) del extremo anterior. Mide 0.052-0.101 (0.072) de diámetro longitudinal por 0.105-0.131 (0.117) de diámetro transversal.

La relación entre ambas ventosas es de 1:0.63-1:1.05 (1:0.84).

A ambos lados de la ventosa oral y en el borde del cuerpo, se encuentran las pseudoventosas, que son ovoides, musculosas y miden 0.084-0.101 (0.090) de largo por 0.173-0.189 (0.184) de ancho. La relación que existe entre la longitud del cuerpo y la de las pseudoventosas es de 1:0.067, es decir, representan una quinceava parte del largo total del mismo.

El órgano tribocítico es de forma elipsoide, tiene aspecto glandular y se encuentra situado en la parte final del segmento anterior. Sus medidas son 0.169-0.295 (0.248) de largo por 0.327-0.262 (0.296) de ancho.

La boca se abre en medio de la ventosa oral; la faringe es de forma elíptica y musciosa y sus medidas son 0.064-0.067 (0.065) de largo por 0.042-0.050 (0.047) de ancho.

El esófago es muy corto, mide 0.017-0.038 (0.027) de largo por 0.013-0.017 (0.014) de ancho y se bifurca para dar origen a

los ciegos intestinales a una distancia de 0.180-0.212 (0.196) del extremo anterior. Los ciegos son lisos y están enmascarados por las glándulas vitelógenas, por lo que no pudimos precisar su extensión.

Los testículos son postovéricos, están situados uno abajo del otro y son bilobulados. Ocupan la región media del segmento posterior. La porción central es mas angosta que los lóbulos y se encuentra cubiertapor las glándulas vitelógenas. El testículo anterior mide 0.135-0.156 (0.146) de longitud máxima por 0.337-0.484 (0.411) de ancho. El testículo posterior mide 0.109-0.156 (0.130) de largo por 0.307-0.442 (0.365) de ancho.

Los conductos deferentes, la vesícula seminal y el conducto eyaculador no pudieron observarse debido a la gran concentración de folículos vitelógenos en la zona posterior a los testículos.

El ovario es pequeño, de forma ovoide, situado justamente en la división de los dos segmentos. Mide 0.064-0.086 (0.076) de diámetro longitudinal por 0.071-0.131 (0.104) de diámetro transversal. El ootipo, reservorio vitelino y glándula de Mehlis no pudieron observarse.

Las glándulas vitelógenas están constituidas por pequeños folículos de forma esférica que se distribuyen uniformemente desde el nivel del acetábulo hasta el extremo posterior del cuerpo, dejando solamente al descubierto la bolsa copulatriz. Algunos folículos alcanzan a sobrepasar el nivel del acetábulo.

El útero ocupa la región media del segmento posterior y contiene pocos huevos, que son muy grandes. Miden 0.098-0.108 (0.101) de largo por 0.060-0.075 (0.064) de ancho.

El útero desemboca en un cono genital que es subterminal. Presentan una bolsa copulatriz situada dorsalmente, casi en el extremo posterior del cuerpo (fig.3).

Hospedero: Podilymbus podiceps

Habitat: Intestino

Ejemplares: Depositados en la Colección Helminológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con el No. de catálogo 246-7.

## DISCUSION.

Los ejemplares que aquí se describen, presentan los folículos vitelinos distribuidos en ambos segmentos del cuerpo y son parásitos de aves, por lo que decidimos situarlos dentro de la subfamilia Diplostominae Monticelli, 1888 y de la tribu Diplostomini Dubois, 1936.

Por presentar pseudoventosas a los lados de la ventosa oral, el testículo posterior con dos lóbulos laterales y un atrio genital de forma irregular y sin un bulbo genital, los incluimos en el género Diplostomum Von Nordmann, 1832.

Von Nordmann, en 1832, estableció el género Diplostomum para agrupar a las formas larvarias de estrigeidos parásitos de los ojos de peces de agua dulce, con D. volvens como especie tipo

(posteriormente se descubrió que D. volvens es la metacercaria de D. spathaceum = Hemistomum spathaceum Rudolphi, 1819).

Diesing, en 1850, creó al género Tylodelphys para agrupar a Diplostomum clavatum Von Nordmann, 1832 (metacercaria de Proalaria clavata Ciurea, 1928) y D. rhachiaeum Henle, 1833 (metacercaria de Proalaria excavata (Rudolphi, 1803) Ciurea, 1933); dicho autor realizó esta división con la justificación de que ambas especies presentan, a diferencia de los integrantes del género Diplostomum, un cono genital y los testículos simétricos.

Baer, en 1957 (in: Dubois, 1970), describió una forma intermedia, que está provista de un testículo anterior asimétrico, la división intersegmentaria está bien marcada (característica de Diplostomum), pero presenta un cono genital (característica de Tylodelphys). Propuso entonces que los dos géneros fueran considerados como subgéneros de Diplostomum, y nombró a la nueva especie D. (Tylodelphys) marshouense.

Dubois (1961) realizó una revisión de los géneros Diplostomum y Tylodelphys. Al observar las características de la especie descrita por Baer, concordó en agruparlos como subgéneros, ya que esta excepción, estrecha las relaciones entre ambos géneros. Además propuso la creación de un nuevo subgénero, D. (Dolichorchis) que incluiría a la especie descrita por Baer y a otras cinco especies (una egipcia y cuatro hindúes) que comparten sus características diferenciales.

El mismo Dubois (1968) dividió al género en seis subgéneros: D. (Diplostomum) Von Nordmann, 1832, D. (Tylodelphys) Diesing, 1850, D. (Adenodiplostomum) Dubois, 1937, D. (Glossodiplostomoides) Bhalerao, 1942, D. (Austrodiplostomum) Szidat y Nani, 1951 y D. (Dolichorchis) Dubois, 1961.

Dubois (1968) reconoció doce especies pertenecientes al subgénero D. (Tylodelphys) en el mundo, de las cuales cuatro son americanas: D. (I.) americanum (Dubois, 1936) Dubois, 1937, D. (I.) elongatum (Lutz, 1928) Dubois, 1961, D. (I.) immer Dubois, 1961 y D. (I.) podicipinum robrauschi Dubois, 1969.

Yamaguti (1971) consideró a Tylodelphys como un género independiente de Diplostomum y reconoció a una especie más, I. masonensis Beverly-Burton, 1963, que es africana.

Posteriormente al trabajo de Yamaguti, se han descrito tres especies: D. (I.) lucknowensis Pandey, 1973 y D. (I.) chandrapali Jain y Gupta, 1970, de la India y D. (I.) aegypticus El Naffar, 1980 de Egipto.

Al comparar nuestros ejemplares con las descripciones de las especies americanas pudimos realizar las siguientes apreciaciones:

Se asemejan a D. (I.) immer por la distribución geográfica de éstos en Norteamérica, pero su hospedero (Gaviidae) y el hecho de que las pseudoventosas representen la sexta parte de la longitud total del cuerpo, los diferencia definitivamente.

Los ejemplares que aquí describimos comparten con D. (I.) podicipinum robrauschi la característica de requerir, como hospedero definitivo, aves de la misma familia (Podicipedidae); sin embargo, esta especie se ha encontrado solamente en Alaska y

la diferencia morfológica fundamental con nuestros ejemplares es el tamaño de las pseudoventosas, que es una séptima parte del largo total del cuerpo en aquellos, mientras que en nuestros ejemplares representa una quinceava parte.

Caballero y Vogelsang (1947) registraron el hallazgo de D. (I.) elongatum en el intestino de Jabiru mycteria, en Venezuela. Los ejemplares que ellos describieron se asemejan mucho a D. (I.) americanum, sin embargo, la localidad donde fueron encontrados coincide con la distribución geográfica de D. (I.) elongatum, por lo que Caballero y Vogelsang decidieron sinonimizar estas dos especies.

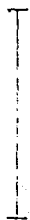
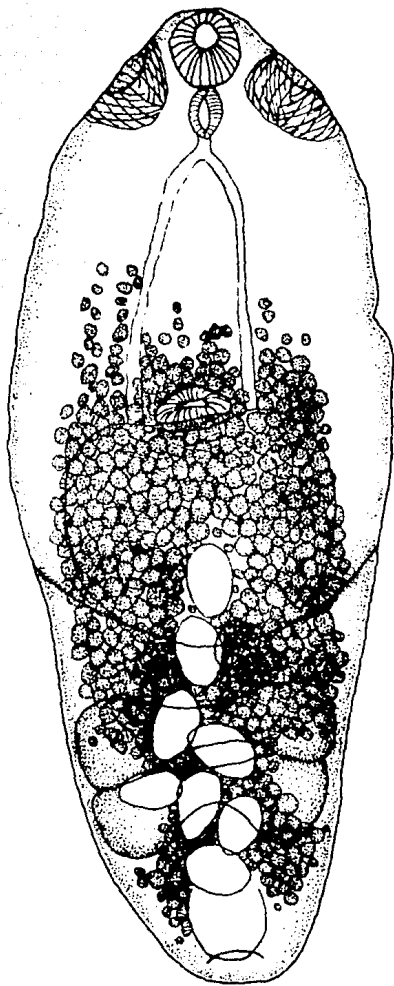
Dubois (1968), realizó una comparación de los ejemplares de D. (I.) americanum con el tipo y paratipos de D. (I.) elongatum, y observó la existencia de diferencias significativas entre ambos, como es el tamaño de las pseudoventosas, que es mucho mayor en D. (I.) elongatum. De acuerdo con Dubois, los ejemplares que Caballero y Vogelsang describieron pertenecen a la especie D. (I.) americanum por presentar unas pseudoventosas que representan menos de una décima parte del largo total del cuerpo.

Nuestros ejemplares se asemejan a D. (I.) elongatum por lo que respecta a la mayor parte de sus características morfométricas, sin embargo, la relación que guarda el tamaño de las pseudoventosas con el largo total del cuerpo es 1:10 en aquella especie, mientras que en nuestros ejemplares es de 1:15.

Al comparar los ejemplares encontrados en la Ciénaga de Lerma con D. (I.) americanum, observamos que la proporción entre el tamaño de las pseudoventosas y el largo total del cuerpo, así como la disposición y las medidas de los órganos son muy semejantes, por los que decidimos incluir a nuestros ejemplares en esta especie.

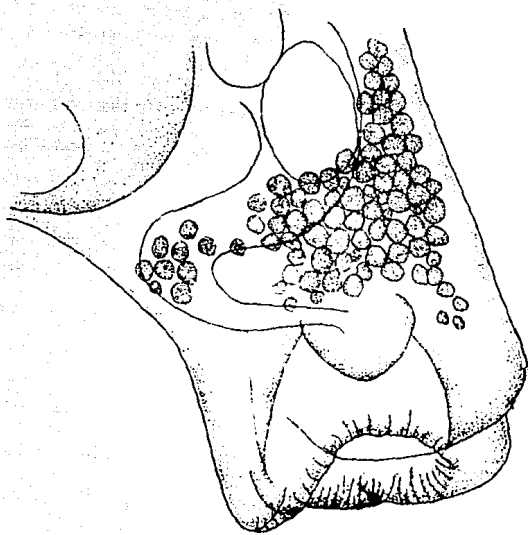
Es la primera ocasión que D. (I.) americanum se registra en México, y la primera vez también que se le encuentra parasitando a un Podicipedido (Podilymbus podiceps); por lo que el presente constituye un nuevo registro, tanto de localidad como de hospedero para dicha especie.





0.3 mm

FIGURA 2.



0.5 cm

FIGURA 3.

FAMILIA: Diplostomatidae Poirier, 1888  
SUBFAMILIA: Diplostomatinae Monticelli, 1888  
TRIBU: Diplostomatini Dubois, 1936  
GENERO: Posthodiplostomum Dubois, 1936  
ESPECIE: Posthodiplostomum sp. (metacercaria)

Se colectaron aproximadamente 85 quistes del hígado y la cavidad del cuerpo de Girardinichthys multiradiatus y de Notropis galiei. La caracterización que se presenta a continuación se basa en el estudio de 20 de esos ejemplares (fig.4). El resto fueron utilizados para infectar experimentalmente a pollos recién nacidos, con objeto de obtener las formas adultas, indispensables para la determinación a nivel de especie, desafortunadamente, el intento resultó infructuoso.

En vivo, los quistes son de forma ovoide y las paredes son transparentes, permitiendo observar a la metacercaria que se mueve libremente en su interior. Cuando la larva es desenquistada, exhibe gran actividad, alargando y contrayendo alternadamente el cuerpo, dividido en dos segmentos por una constricción bien marcada. El segmento anterior es cóncavo y su forma varía desde casi circular hasta muy alargada; el segmento posterior es esférico.

Una vez fijados y teñidos nuestros ejemplares, observamos gran variación en la forma del segmento anterior, que en general, es alargado. En el extremo apical de éste se distingue la ventosa oral que es de forma redondeada; el acetábulo se localiza cercano y anterior al órgano tribocítico, anterior a éste y es aproximadamente del mismo tamaño que la ventosa oral. En la región posterior del primer segmento se encuentra el órgano tribocítico, que es de forma redondeada, con una hendidura longitudinal muy pronunciada. Posterior al órgano tribocítico y anterior a la constricción intersegmentaria se observa la glándula proteolítica que es bilobulada y que se tiñe intensamente.

El segmento posterior es más pequeño que el anterior (aproximadamente es la mitad del largo de aquel) y en él se observan los primordios genitales. Pudimos observar larvas con diferentes grados de madurez; el ejemplar que presentamos en el dibujo corresponde a uno de los más desarrollados.

Están provistos de dos testículos situados uno posterior al otro; el anterior se sitúa inmediatamente después de la constricción del cuerpo y en la mayoría de los casos es de forma ovoide, aunque en algunos ejemplares es bilobulado. El testículo posterior es de mayores dimensiones que el anterior, es postovárico y tiene forma de "V" en todos los casos.

El ovario se encuentra situado del lado izquierdo del cuerpo, al nivel del testículo anterior o es intertesticular; en los ejemplares más desarrollados se observaron los primordios del receptáculo vitelino, que está dispuesto entre el ovario y el testículo posterior. En la región posterior del segmento se encuentra la bolsa copulatrix que desemboca en el poro genital, el cual se abre en la parte terminal del cuerpo.

En la tabla 4 se presentan las medidas de los organismos recolectados en los dos hospederos que aquí se registran.

Hospedero: Girardinichtys multiradiatus (Goodeidae) y Notropis sallei (Cyprinidae)

Habitat: Hígado.

Ejemplares: Depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con los Números de catálogo 246-8 y 246-9.

## DISCUSION

En nuestro país, la metacercaria de Posthodiplostomum minimum ha sido objeto de numerosos estudios en los últimos años, dada su gran abundancia como parásito de peces de importancia comercial.

Hasta ahora, se ha registrado parasitando varias especies de peces del Lago de Patzcuaro, Michoacán (Pérez-Ponce de León, 1986; Osorio-Sarabia, et al., 1986; Mejía-Madrid, 1987); a la "mojarra" Oreochromis aureus de la Presa de Temascal, Oaxaca (Ramos-Ramos, 1989) y a Cichlasoma urophthalmus de varias localidades de los estados de Tabasco, Campeche y Yucatán (Aguirre-Macedo, 1989). Estos registros se ven apoyados con las infecciones experimentales que Pérez-Ponce de León (1986) realizó con metacercarias de P. minimum obtenidas de "pescado blanco" Chirostoma estor del Lago de Patzcuaro para desarrollar el estado adulto del parásito y corroborar así la identidad específica de éste. Además, el adulto de esta especie se registró parasitando en forma natural a la "garza blanca" Egretta thula de la misma localidad (Lamothe-Argumedo y Pérez-Ponce de León, 1986).

Pineda-López (1985) y Jiménez-García (1990) registraron otra metacercaria (Posthodiplostomum sp.) de varias especies de peces del estado de Chiapas y de Cichlasoma fenestratum del Lago de Catemaco, Veracruz, respectivamente; al igual que nuestros ejemplares, es muy parecida a P. minimum, con la salvedad de que presentan el testículo posterior con forma con "V". Estos autores sugieren que dicha larva puede tratarse de P. macrocotyle, ya que el estado adulto de esta especie presenta el testículo posterior con esta forma y además, fué encontrado parasitando aves del estado de Chiapas (Pineda-Lopez, et al., 1985). No obstante, Jiménez-García (op.cit.) no lo asegura por la presencia de un par de glándulas proteolíticas en sus ejemplares, situadas posteriormente al órgano tribocítico, que no se mencionan en la descripción del adulto de P. macrocotyle, del cual no existe una descripción en estado larvario.

Los ejemplares aquí estudiados presentan el segmento posterior bien desarrollado, carecen de pseudoventosas y están incluidos en un quiste de origen parasitario bien definido, por lo que, según la clasificación de Hoffman (1960) son del tipo Neascus. Siguiendo la clave de este autor y al comparar nuestro

TABLA 4. Medidas promedio de las metacercarias de Posthodiplostomum sp. de los dos hospederos registrados.

		<u>N. sallei</u>	<u>G. multiradiatus</u>
SEGM. ANT.	LARGO	0.885	353.3
	ANCHO	0.370	0.370
SEGM. POST.	LARGO	0.531	0.354
	ANCHO	0.499	0.354
VENTOSA ORAL	LARGO	0.045	0.030
	ANCHO	0.048	0.037
ACETABULO	LARGO	0.048	0.049
	ANCHO	0.048	0.052
ORGANO TRIBOCIT.	LARGO	0.150	0.139
	ANCHO	0.112	0.112
FARINGE	LARGO	0.030	0.026
	ANCHO	0.026	0.022
ESOFAGO	LARGO	0.052	0.056

material con la descripción de Neascus vancleavi realizada por Hughes (1927), notamos que son muy similares, con la única diferencia de que el testículo posterior en nuestros ejemplares tiene forma de "V". Asimismo observamos muy claramente que la glándula proteolítica es posterior al órgano tribocítico, rasgo que menciona Jiménez-García (op.cit.) en su redescrición y que es característico del adulto de P.minimum.

Palmieri (1976, 1977 A y B) realizó infecciones experimentales con la metacercaria de P.minimum y observó que este parásito es capaz de desarrollarse a su estado adulto en 17 Ordenes de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, lo que evidencia la baja especificidad hospedatoria que posee este estrigéido. En estos trabajos, el autor destaca la gran variabilidad morfológica del parásito de acuerdo al hospedero al que parasita.

Por otro lado, Pérez-Ponce de León (com.pers.) ha observado una gran variabilidad morfológica entre las metacercarias de P.minimum colectadas de diferentes especies de peces del Lago de Pátzcuaro, Michoacán; variaciones tales como la forma del testículo posterior, que puede ser redondeado, alargado, bilobulado o incluso tener forma de "V".

Por estas razones y considerando además, que es la primera ocasión que se encuentran estas larvas parasitando al "gupi" y al "salmichi", ambas especies endémicas y características de la subcuenca del Alto Lerma, es muy posible que las variaciones observadas obedezcan a influencias ejercidas por el hospedero, de acuerdo con lo propuesto por Palmieri (1976, 1977 A y B) y que estemos tratando con la misma especie encontrada en los peces del Lago de Pátzcuaro, P.minimum.

Sin embargo, para corroborar la identidad específica de los organismos de la Ciénaga, es necesario realizar infecciones experimentales para la obtención del adulto y el examen helmintológico de un mayor número de aves ictiófagas de la zona, posibles hospederos definitivos del parásito.

0.3 mm

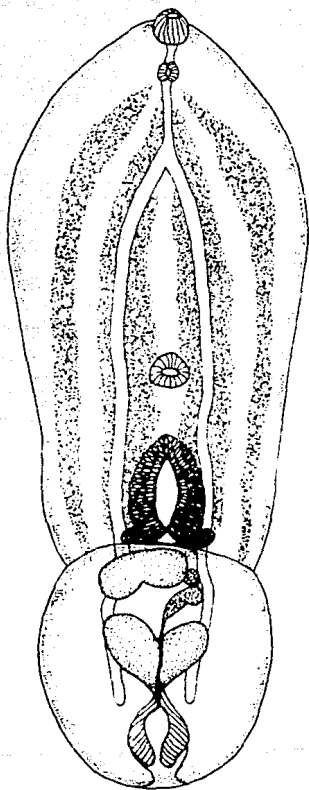


FIGURA 4.

FAMILIA: Echinostomatidae Poche, 1926  
SUBFAMILIA: Echinostomatinae (Looss, 1899) Faust, 1929  
GENERO: Echinostoma Rudolphi, 1809  
ESPECIE: Echinostoma revolutum (Froelich, 1802) Looss, 1899

La siguiente redescrición está basada en un ejemplar adulto recuperado del intestino de un "pato chalcuani" Anas americana (fig.5).

El cuerpo es alargado, de 8.02 de longitud total y 1.47 de anchura máxima en la región media del cuerpo. La cutícula está provista de espinas que ocupan desde el extremo anterior hasta la parte anterior del acetábulo. En el extremo anterior presenta un collar cefálico reniforme de 0.655 de ancho, que consta de 37 espinas distribuidas en tres grupos: uno central de 27 espinas que forman dos hileras alternantes e ininterrumpidas, y dos más, de cinco espinas cada uno, en los extremos laterales del collar. Las espinas centrales miden 0.079 y las laterales 0.052 de largo (fig.4).

La ventosa oral es terminal y mide 0.232 de largo por 0.227 de ancho. El acetábulo se encuentra situado en el tercio anterior del cuerpo y mide 0.835 de largo por 0.753 de ancho. La relación entre las dos ventosas es de 1:3.6.

La boca está situada en el centro de la ventosa oral; la faringe es musculosa, de 0.181 de largo por 0.173 de ancho y se continúa con un esófago largo, que se bifurca por delante del acetábulo. Los ciegos intestinales son lisos y corren hasta el extremo posterior del cuerpo.

Los testículos son postecuatorial, situados uno abajo del otro, con bordes lisos y forma ovoide. El testículo anterior mide 0.622 de largo por 0.524 de ancho; el posterior mide 0.984 de largo por 0.376 de ancho. La bolsa del cirro se localiza del lado izquierdo de la línea media, posterior a la bifurcación cecal, sobrelapándose con el acetábulo; sus medidas son 0.391 de largo por 0.236 de ancho (fig.6). Contiene a la vesícula seminal, próstata y cirro. El poro genital es común, y se localiza inmediatamente posterior a la bifurcación cecal a 0.933 del extremo anterior.

El ovario es pretesticular, ovoide y de bordes lisos; mide 0.274 de diámetro anteroposterior por 0.320 de diámetro transversal. El ootipo se localiza entre el ovario y el testículo anterior, en donde se observan también el receptáculo vitelino y la glándula de Mehlis; no fué posible observar el canal de Laurer. El útero se dirige hacia el extremo posterior en su parte inicial, ocupando el área entre el ovario y el testículo anterior; posteriormente se dirige hacia el extremo anterior formando numerosas asas intercecales y desembocando en el poro genital común.

Las glándulas vitelógenas se extienden desde el borde posterior del acetábulo hasta el extremo posterior del cuerpo formando dos franjas laterales.

Los huevos miden 0.103 de largo por 0.059 de ancho.



La vesícula excretora es muy larga, se extiende desde el borde terminal del testículo posterior hasta el extremo posterior del cuerpo, donde desemboca al exterior por medio del poro excretor, que es terminal.

Hospedero: Anas americana

Habitat: Intestino

Localidad: Ciénaga de Lerma, Edo. de México.

Ejemplares: Depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con el número de catálogo 246-10.

## DISCUSION

De acuerdo con Yamaguti (1971), en la subfamilia Echinostomatinae existen 19 géneros. El género Echinostoma Rudolphi, 1809 se diferencia por presentar una doble corona de espinas, las glándulas vitelógenas alcanzan a ocupar hasta casi el nivel del acetábulo y porque el útero es largo con gran cantidad de huevos.

La taxonomía de este género ha sido complicada debido a la gran variabilidad intraespecífica que presenta. Se han descrito 103 especies, de las cuales 16 se han declarado en sinonimia.

Yamaguti (1971) considera a 86 especies dentro del género a nivel mundial. En América se han registrado 25 especies, sin embargo, existen confusiones con respecto a la validez de algunas de ellas; Yamaguti (op.cit.) solamente reconoce a 19.

Por presentar 37 espinas en el collar cefálico y por la disposición de éstas y comparando nuestro ejemplar con el material descrito por (Larios, 1940) para esta misma zona, lo situamos dentro de la especie E. revolutum (Froelich, 1802) Looss, 1899.

Asimismo son similares a E. nephrocystis Lutz, 1924, de Brasil, que presenta estas características, sin embargo, existe una diferencia muy marcada en las medidas del cuerpo, que son mucho menores. La descripción de esa especie se basa en ejemplares obtenidos por Lutz (1924) experimentalmente, lo que podría explicar su corta talla; además, este autor no realizó ninguna comparación entre las formas larvarias de ésta y las de E. revolutum, lo que da lugar a pensar que pueda tratarse de esta última especie, dada la gran variabilidad intraespecífica que muestra (Dubois, 1951).

Existen otros tres registros en América con estas características, los cuales posteriormente fueron declarados en sinonimia con E. revolutum.

Caballero y C. y Larios (1940) encontraron, por primera vez en México, a E. revolutum en aves domésticas y migratorias de la Ciénaga de Lerma.

Larios (1940) realizó un estudio de E. revolutum como parásito humano en la Ciénaga de Lerma.

Osorio-Sarabia y colaboradores (op.cit.) registraron, por segunda ocasión, la presencia de este parásito en la Ciénaga, esta vez, alojándose en el intestino de Anas clypeata.

Un último registro lo proporcionaron Farias y Canaris en 1986, en su estudio acerca de la helmintofauna gastrointestinal de Anas platyrhynchos diazi en el norte de Chihuahua y sur de Texas.

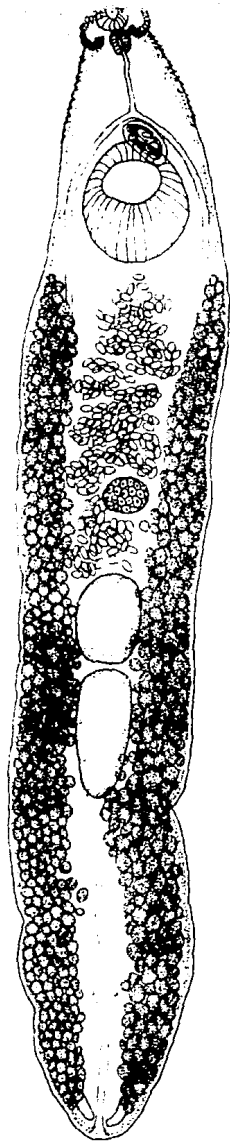
Al comparar las medidas de nuestro ejemplar con otras descripciones, pudimos observar una variabilidad muy grande. Nuestras medidas son mayores que aquellas registradas en los trabajos de Johnson (1920), Tubanguí (1932) y Osorio-Sarabia (op.cit.), pero menores que aquellas registradas por Caballero y Larios (op.cit.). Dubois (1951) señala, al describir ejemplares que presentan una longitud total que varía desde 4.8 a 15 mm, que esa variabilidad es consecuencia del grado de contracción del cuerpo en el momento de la fijación y del grado de madurez del individuo.

Podemos suponer entonces que nuestro ejemplar, al igual que los descritos por Caballero y Larios, había alcanzado un pleno desarrollo, por su gran talla y el número de asas uterinas.

Existen numerosos registros, principalmente de casos asiáticos, de parasitosis en humanos causada por Echinostoma. En el trabajo que realizó Larios (1940) en la Ciénaga, se describen con detalle los síntomas de esta infección, que son: dolor abdominal y diarrea intensos en los primeros días de la infección; después, estos síntomas desaparecen y dan paso al cansancio y sueño persistentes. A la larga, la infección llega a provocar anemia. En México, aunque en una proporción mucho menor que en países asiáticos, existe la costumbre de consumir anfibios y peces crudos o poco cocidos, especialmente en los alrededores de la Ciénaga, donde la gente complementa su alimentación con productos provenientes de este cuerpo de agua (plantas y animales acuáticos). El segundo hospedero intermediario más común para E. revolutum son los caracoles, sin embargo los renacuajos y los peces también pueden funcionar como tales. Asimismo, la vegetación sumergida actúa como sustrato para el enquistamiento de las metacercarias, según las observaciones de Larios (op.cit.).

Es entonces un peligro latente para los habitantes de los alrededores de la Laguna la existencia de este parásito; seguramente las infecciones en humanos ya se han presentado y probablemente han pasado inadvertidas enmascarándose con otros padecimientos gastrointestinales.

Es conveniente señalar la necesidad de la limpieza minuciosa y del buen cocimiento del alimento proveniente de la Ciénaga para evitar ésta y otras parasitosis que pueden llegar a ser peligrosas, sobre todo en los niños.



1.0 mm

FIGURA 3.

0.5 mm.

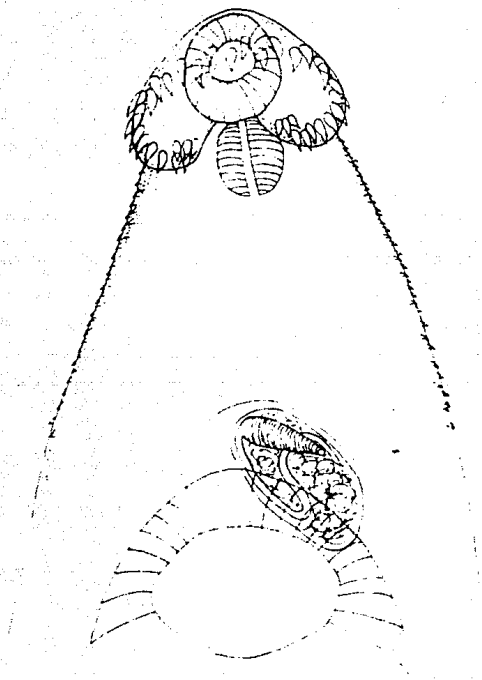


FIGURA 6.

FAMILIA: Echinostomatidae Poche, 1926  
SUBFAMILIA: Echinostomatinae (Looss, 1899) Faust, 1929  
GENERO: Petasiqer Dietz, 1909  
ESPECIE: Petasiqer nitidus Linton, 1928

Esta descripción está basada en 15 ejemplares encontrados en el intestino de un "zambullidor" Podilymbus podiceps colectado en el área de estudio. Las medidas se basan en diez de estos ejemplares (fig. 7).

Son tremátodos de cuerpo fusiforme, de 1.1-1.56 (1.37) de largo por 0.43-0.56 (0.52) de ancho a nivel del acetábulo. La cutícula está cubierta por pequeñas espinas desde la parte anterior del cuerpo, hasta el nivel donde termina el acetábulo.

El extremo anterior presenta un collar cefálico con 19 espinas; cuatro en cada extremo del collar cefálico formando dos grupos ventrolaterales que miden 0.092-0.122 (0.116) de largo y once formando una hilera ininterrumpida en la parte dorsal, que miden 0.056-0.109 (0.097).

La ventosa oral es terminal, de forma redondeada, mide 0.082-0.117 (0.103) de diámetro anteroposterior por 0.075-0.109 (0.092) de diámetro transversal.

El acetábulo se sitúa aproximadamente en la zona ecuatorial del cuerpo y es mayor que la ventosa oral. Es de forma elipsoidal; su hendidura es excéntrica, dirigida hacia el extremo anterior, sus bordes son gruesos y musculosos. Mide 0.286-0.358 (0.311) de diámetro anteroposterior y 0.292-0.358 (0.327) de diámetro transversal. La relación entre las dos ventosas es 1:2.7-1:4 (1:3.3).

La boca se abre en el centro de la ventosa oral, que se continúa con una prefaringe cuya longitud varía mucho: 0.021-0.084 (0.056), y una faringe musculosa de 0.063-0.082 (0.072) de ancho por 0.034-0.067 (0.048) de largo. El esófago es delgado y mide 0.135-0.257 (0.208) de largo. La bifurcación cecal es preacetabular y los ciegos llegan hasta la mitad de la distancia entre el borde posterior del testículo posterior y el extremo posterior del cuerpo.

Los testículos son postováricos, intercecales y de forma ovoide. En general, son oblicuos, pero pueden llegar a situarse uno posterior al otro. El testículo anterior está situado sobre el lado izquierdo del cuerpo y es ligeramente menor; sus medidas son 0.113-0.244 (0.177) de largo por 0.094-0.206 (0.147) de ancho. El testículo posterior se encuentra del lado derecho del cuerpo y mide 0.147-0.319 (0.212) de largo por 0.112-0.189 (0.139) de ancho.

La bolsa del cirro es evertible; cuando está invaginada, se encuentra inmediatamente posterior a la bifurcación cecal y en ocasiones llega a sobrelaparse con el acetábulo (fig. 8); tiene forma de media luna y mide 0.147-0.262 (0.198) de largo por 0.163-0.409 (0.278) de ancho. En su interior se observa la vesícula seminal, que presenta una constricción que la divide en dos porciones; la porción proximal mide 0.063-0.118 (0.152) de

largo por 0.046-0.084 (0.069) de ancho y la distal mide 0.042-0.093 (0.059) de largo por 0.029-0.084 (0.069) de ancho.

Cuando la bolsa del cirro se encuentra evertida (fig.7), sus medidas son mayores: 0.327-0.458 (0.376) de largo por 0.229-0.245 (0.240) de ancho. En este estado, es posible observar la parte terminal del útero, que se fusiona con la vesícula seminal formando un conducto hermafrodita, que desemboca en el poro genital; éste se localiza posteriormente y a la izquierda de la bifurcación cecal a 0.360-0.557 (0.455) del extremo anterior del cuerpo.

El poro genital se dispone ligeramente posterior y a la izquierda de la bifurcación cecal.

El ovario es de forma elipsoide, postacetabular y está situado hacia el lado derecho de la línea media del cuerpo; mide 0.097-0.143 (0.124) de largo por 0.093-0.135 (0.115) de ancho. El oviducto y el ootipo no lograron observarse, ya que se encuentran encubiertos por los folículos vitelógenos, mismos que se distribuyen desde el borde anterior del acetábulo, hasta el extremo posterior del cuerpo. El receptáculo vitelino se localiza entre el ovario y los testículos. El útero forma pocas asas ascendentes y se une con la vesícula seminal por el lado izquierdo de la bolsa del cirro.

Los huevos miden 0.076-0.097 (0.087) de largo por 0.041-0.063 (0.049) de ancho.

La vesícula excretora tiene forma de Y y el poro excretor es terminal.

Hospedero: Podilymbus podiceps

Habitat: Intestino

Ejemplares: Depositados en la Colección Helminológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con el No. de catálogo 246-11.

## DISCUSION.

Los ejemplares colectados en este trabajo son de cuerpo fusiforme y presentan una corona de espinas formada por una hilera dorsal ininterrumpida, características que los sitúan en la subfamilia Echinostomatinae (Looss, 1899) Faust, 1929, según Yamaguti (1971).

Los folículos vitelógenos se extienden por delante del acetábulo, el cual está situado en la región ecuatorial del cuerpo, por lo que quedan incluidos en el género Petasiger Dietz, 1909 (Yamaguti, op. cit.).

Bashkirova, en 1941, dividió este género en dos subgéneros, P. (Petasiger), cuyos representantes se caracterizan por la posición de los testículos, uno posterior al otro y P. (Neopetasiger), por presentar los testículos en diagonal o simétricos. Skrjabin (1947) reconoce esta separación y en sus claves agrupó así a los integrantes del género.

Bisseru, en 1957, realizó una nueva división sin considerar la de Bashkirova. El se guió por el número de espinas en el collar cefálico para separarlos en el grupo que presenta 27 espinas (como P. exaertus Dietz, 1909) y el grupo que presenta de 19 a 21 espinas (como P. pungens Fährmann, 1928). Sin embargo, hay especies que no caen en ninguno de los dos grupos, como P. inopinatum Baer, 1959, que presenta 33 espinas o P. aeratus Gschmärlin, 1947 con 25, lo que hace dudar de la validez de esta división.

Yamaguti (1971) no consideró ninguna de las dos divisiones, criterio que compartimos, ya que la disposición de los testículos puede sufrir considerables variaciones debidas al proceso de fijación y el número de espinas no es un carácter que permita hacer agrupaciones, como Bisseru lo propuso, por ser tan variable de una especie a otra.

Nasir y colaboradores (1972), a raíz del estudio del ciclo de vida de P. novemdecim, invalidaron cualquier característica del adulto como carácter taxonómico para distinguir entre especies, y sinonimizaron muchas de las especies conocidas. Nosotros creemos que fué una aseveración demasiado aventurada, sobre todo porque se desconocen la mayoría de los ciclos de vida con detalle.

Yamaguti (op. cit.) reconoció veinte especies incluidas en el género; posteriormente se han descrito cinco especies más. De éstas 25, seis se han descrito para América; tres son norteamericanas (P. nitidus Linton, 1928, P. chandleri Abdel-Malek, 1952 y P. floridus Premvati, 1968), dos sudamericanas (P. novemdecim Lutz, 1928 y P. caribensis Nassi, 1980) y una mexicana (P. pseudoneocomense Bravo-Hollis, 1969).

El hospedero definitivo de los ejemplares que encontramos, Podilymbus podiceps, es el mismo que se registró para P. chandleri y esta especie presenta, así mismo, 19 espinas en el collar cefálico; sin embargo, las medidas observadas en nuestros ejemplares con respecto al tamaño general del cuerpo, son mayores. También se diferencia en la extensión de los ciegos intestinales, que en aquella especie solo llegan hasta el testículo anterior y en la forma de la vesícula seminal, que no está dividida.

P. floridus, según su descripción original, se asemeja a nuestros ejemplares, ya que también posee 19 espinas en el collar cefálico y ambas comparten la misma especie de hospedero definitivo. Las diferencias que nos llevaron a pensar que nuestra especie es otra, fueron el mayor tamaño del acetábulo con respecto a la ventosa oral, la disposición de la bolsa del cirro y la forma de la vesícula seminal (no dividida), aunque el autor no proporcionó medidas de estas últimas estructuras.

P. novemdecim tiene como hospedero definitivo a miembros de la familia Podicipedidae, sin embargo, se diferencia de nuestros ejemplares por presentar de 19 a 23 espinas en el collar cefálico, mientras que nosotros observamos un número constante de 19.

Bravo-Hollis (1969) describió una especie parásita de Aechmophorus occidentalis (Podicipedidae) en Baja California,

México y le denominó P. pseudoneocomense por su semejanza con P. neocomense Fürhmann, 1927. Aquí concordamos en que son especies diferentes por la distribución de las glándulas vitelógenas, por la forma de la vesícula seminal, que en la segunda lo es bipartida y por su distribución geográfica.

Osoerio-Sarabia y colaboradores (p.r.t.), en un trabajo de Biología de Campo de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M., registraron la existencia de una especie de Petasiger en Podilymbus podiceps de la Ciénaga de Lerma y realizaron estudios sobre su ciclo de vida; sin embargo, no alcanzaron a determinar su situación específica.

Al comparar nuestros ejemplares con los tipos de P. pseudoneocomense y los registrados anteriormente para la Ciénaga de Lerma, notamos que pertenecen a la misma especie, ya que las medidas, estructura y disposición de órganos en el cuerpo son muy semejantes.

La descripción original de P. nitidus (Linton, 1928), que por lo demás es muy superficial, muestra ciertas diferencias así como los ejemplares descritos por Bravo-Hollis, quien las señaló como:

"...la longitud y disposición de las espinas del collar cefálico, la relación en la longitud del esófago y faringe, la posición muy oblicua de los testículos, la estructura de la vesícula seminal no subdividida, la posición del pene genital hacia un lado y los huevos mas grandes."

Estas diferencias disminuyeron y hasta desaparecieron al comparar nuestros ejemplares con la descripción de P. nitidus y los tipos de P. pseudoneocomense. La longitud del esófago y faringe como se puede apreciar en las medidas proporcionadas en la descripción previa, varía mucho de acuerdo con el grado de contracción del parásito en el momento de la fijación; también debido a este proceso, la posición de los testículos, en nuestros ejemplares, varía desde una posición simétrica, hasta casi colocarse uno posterior al otro. En los tipos y paratipos de P. pseudoneocomense, se observa una marcada contracción del cuerpo, lo que provoca que las espinas del collar cefálico adopten una posición diferente a la observada en la descripción de P. nitidus, así como una variación en las medidas de las espinas; entre nuestros ejemplares pudimos observar individuos que muestran las espinas dispuestas en ambas posiciones y las medidas fueron difíciles de precisar debido al cambio en la inclinación de aquellas, resultando una gran variación.

Las medidas de los huevos en la descripción de P. nitidus son, en efecto, mayores que los de P. pseudoneocomense, sin embargo en nuestros ejemplares se observa una variación que abarca ambos registros. Bravo-Hollis señala la posición del pene genital como una diferencia, sin embargo, nosotros observamos en que tiene una localización muy similar que en el dibujo de P. nitidus.

Berber (1939) estudió el ciclo de vida de P. nitidus, haciendo una descripción mas detallada del adulto, aclarando que la estructura de la vesícula seminal es bipartida, al igual que



la observada en E. pseudoneocomense y en los ejemplares de la Ciénaga.

Con estos argumentos nos atrevemos a señalar que E. pseudoneocomense es sinónimo de E. nitidus. Los ejemplares descritos en el estudio de Osorio-Sarabia y los descritos en este trabajo, de igual manera se incluyen en la especie E. nitidus Linton, 1928, constituyendo un nuevo registro de localidad y hospedero para esta especie de equinostómido.

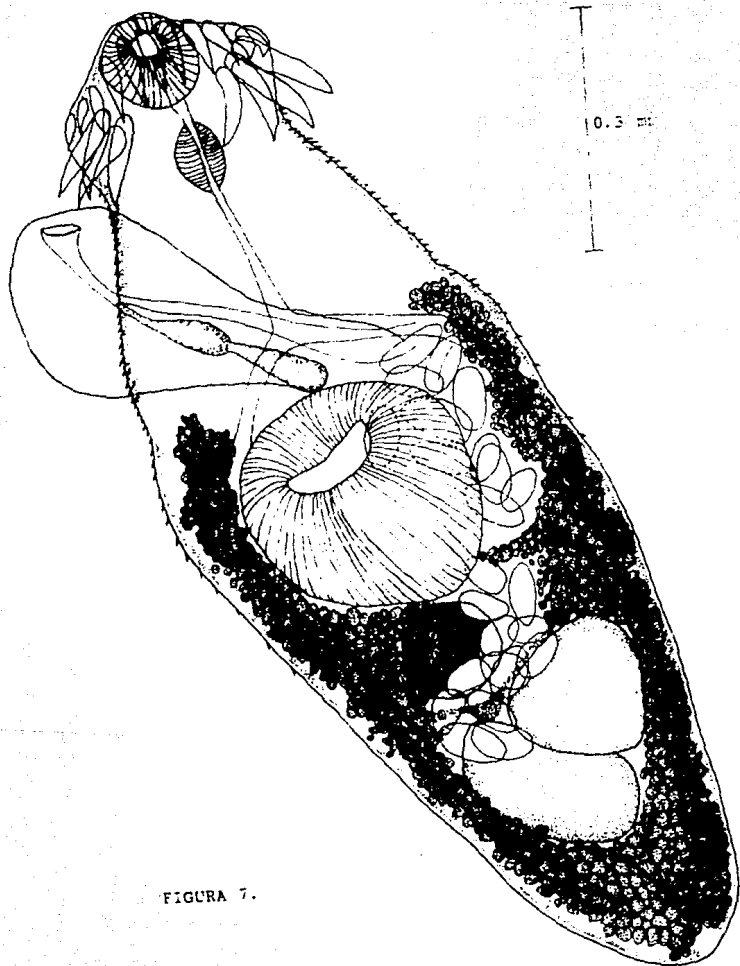


FIGURA 7.

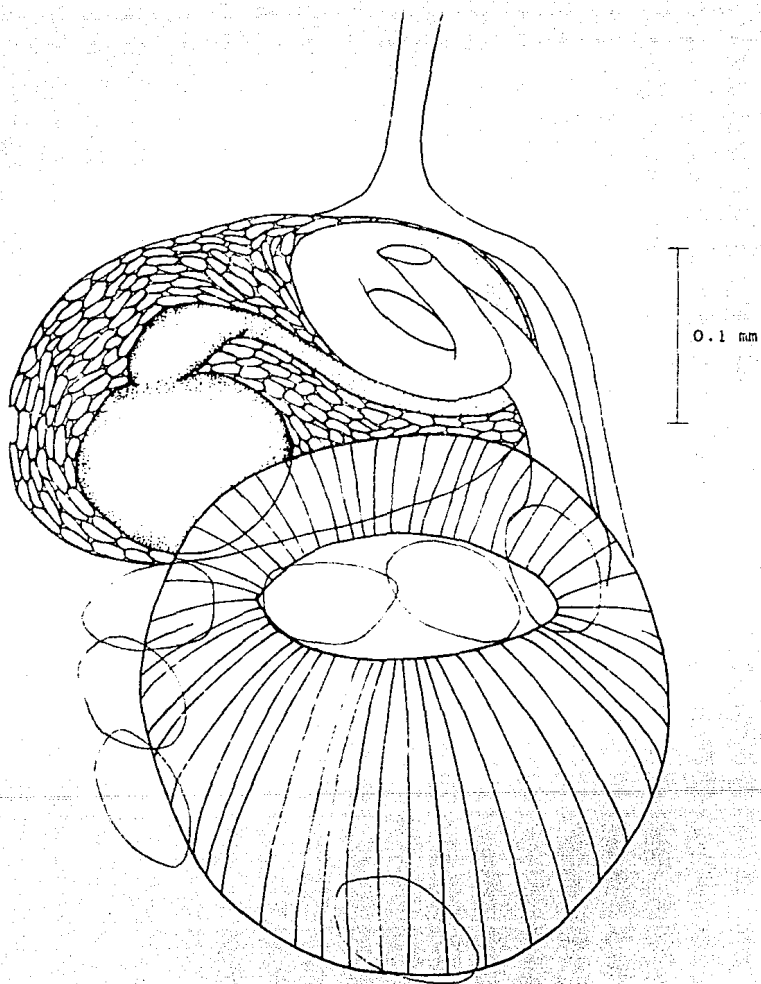


FIGURA 8.

FAMILIA: Paramphistomidae Fischöeder, 1901  
SUBFAMILIA: Zygocotylinae Ward, 1917  
GENERO: Zygocotyle Stunkard, 1916  
ESPECIE: Zygocotyle lunatum (Diesing, 1835) Stunkard, 1916

Esta descripción se basa en el estudio de siete ejemplares adultos encontrados en los ciegos intestinales de un "pato chalcuani" Anas americana.

El cuerpo es oval, curvado ventralmente; miden 5.42-7.37 (5.99) de largo por 2.21-2.95 (2.43) de ancho máximo. La cutícula es lisa y gruesa, mide 0.016-0.029 (0.024) (fig.9).

La ventosa oral es terminal y mide 0.573-0.671 (0.627) de ancho por 0.605-0.687 (0.641) de largo. El acetábulo es subterminal en la porción posterior del cuerpo; es mas grande que la ventosa oral, fuertemente musculoso y su hendidura es anterior. En la parte posterior presenta dos pliegues laterales que no llegan a la región media del órgano. Mide 1.46-1.56 (1.52) de largo y 1.11-1.455 (1.265) de ancho. La relación entre las medidas de ambas ventosas es de 1:0.5.

La boca se abre en medio de la ventosa oral. Se observan dos evaginaciones orales que desembocan en la cavidad bucal, cerca del esófago y que miden 0.213-0.311 (0.251) de largo por 0.164-0.229 (0.202) de ancho. El esófago es sinuoso y mide 0.315-0.463 (0.364) de largo por 0.072-0.105 (0.083) de ancho. El bulbo esofágico que sigue al esófago es musculoso, con 0.232-0.316 (0.281) de diámetro anteroposterior y 0.160-0.232 (0.194) de diámetro transversal. La bifurcación cecal se encuentra inmediatamente después y los ciegos, que son de bordes lisos, se continúan hasta el extremo anterior del acetábulo.

Los testículos son multilobulados y están situados uno detrás del otro; el posterior se localiza a la altura del plano ecuatorial. El testículo anterior mide 0.557-0.753 (0.582) de largo por 0.900-1.735 (1.129) de ancho y el posterior 0.622-0.818 (0.701) de largo por 0.851-1.49 (1.02) de ancho. La vesícula seminal es sinuosa y se dispone entre el testículo anterior y la bifurcación intestinal, desembocando en el poro genital, que se abre al exterior a 1.146-1.473 (1.350) del extremo anterior.

El ovario es posttesticular, de bordes irregulares, con 0.245-0.360 (0.306) de diámetro anteroposterior y 0.409-0.753 (0.535) de diámetro transversal. El receptáculo vitelino es postovárico y mide 0.131-0.213 (0.144) de largo por 0.084-0.091 (0.087) de ancho. El útero se extiende hacia adelante formando varias asas hasta el poro genital. Los huevos miden 0.137-0.148 (0.144) de largo por 0.084-0.091 (0.087) de ancho.

Las glándulas vitelógenas son extracecales y se extienden desde el nivel posterior de las evaginaciones orales, hasta el borde anterior de la abertura del acetábulo.

No fué posible observar el aparato excretor.

Hospedero: Anas americana  
Habitat: Ciegos intestinales

Ejemplares depositados en la Colección Helminológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con el No. de catálogo 246-12.

#### DISCUSION

Diesing, en 1835, fué el primero en encontrar a Zygodontyia lunatum parasitando a un ciervo. Posteriores hallazgos han evidenciado que este parásito tiene una muy baja especificidad, siendo capaz de infectar a mamíferos y a aves por igual. Es el único género de la familia Paramphistomidae que parasita a aves, siendo Z. lunatum (Diesing, 1835) Stunkard, 1914 la única especie del género.

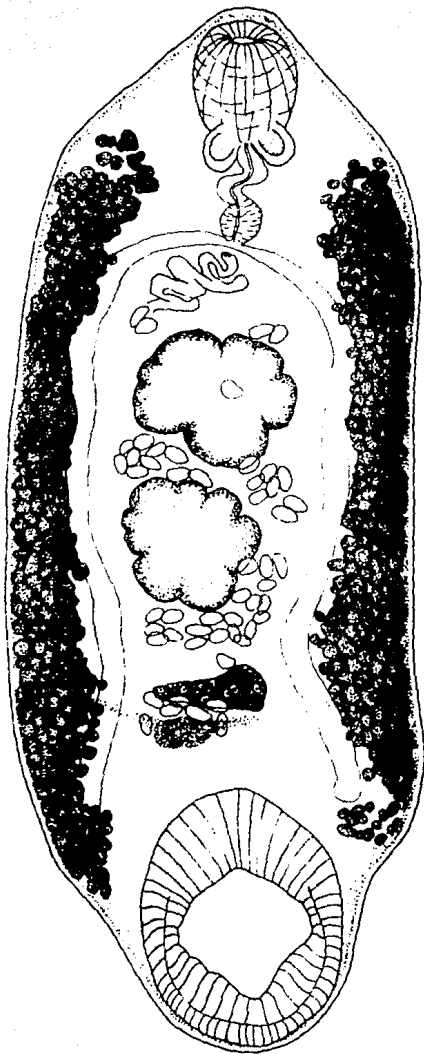
Caballero y C. (1940) efectuó el hallazgo de Z. lunatum en ganado vacuno de la Ciénaga de Lerma, en el poblado de Sn. Pedro Tultepec, Edo. de México, y él mismo (1941 B) lo registró en gallinas del mismo lugar. Los hospederos más comunes son las aves acuáticas, sin embargo, en lugares como la región de Lerma, las vacas y otros animales domésticos se alimentan de vegetación acuática y caracoles, en donde se enquistan las etapas infectivas del parásito.

En Texcoco, Larios y Caballero (1943) registraron la presencia de este parásito en Anas discors.

Osorio-Sarabia y colaboradores (op.cit.), describieron las etapas larvianas del parásito encontradas en caracoles del género Planorbella en la Ciénaga de Lerma y lograron infecciones experimentales en hamsters, ampliando así el número de hospederos definitivos registrados para este paramphistómido.

Con el registro de nuestros ejemplares, sentamos el primer antecedente del hospedero silvestre de Z. lunatum en la Ciénaga. Se pensaba que la infección era mantenida únicamente por los rumiantes y aves domésticas que se alimentan en las orillas de la Ciénaga (Osorio-Sarabia, op.cit.), por no haberse encontrado al parásito en un hospedero silvestre.

La infección con Z. lunatum representa un peligro para la ganadería y avicultura extensivas que se practican en la zona de Lerma, ya que el establecimiento del parásito en el intestino puede causar cierto daño (Caballero y C., 1941) que será proporcional a la cantidad de helmintos en el intestino (Schmidt y Roberts, 1989). Si además se considera la baja especificidad hospedatoria de este gusano, no es difícil que pudiera llegar a parasitar al ser humano.



1.0 mm

FIGURA 9.

FAMILIA: Plagiorchidae (Lühe, 1901) Ward, 1917  
SUBFAMILIA: Plagiorchinae Pratt, 1902  
GENERO: Glythelmins Stafford, 1905  
ESPECIE: Glythelmins californiensis (Cort, 1919) Miller,  
1930

Esta redescrpción está basada en el estudio de 15 ejemplares encontrados en el intestino de dos ranas Rana montezumae; las medidas se basan en los dos únicos ejemplares adultos que se obtuvieron (fig. 10).

Son animales de cuerpo alargado, redondeado en los extremos. Miden 1.159-1.610 (1.385) de largo por 0.370-0.628 (0.499) de ancho máximo. La cutícula está recubierta por pequeñas espinas, que son más abundantes en el extremo anterior y desaparecen en la parte media del cuerpo.

La ventosa oral es subterminal, de forma esférica y mide 0.135-0.156 (0.145) de diámetro anteroposterior por 0.160-0.166 (0.164) de diámetro transversal.

El acetábulo se sitúa en el primer tercio del cuerpo, muy cerca de la bifurcación cecal. Es pequeño, de forma circular y mide 0.088-0.093 (0.090) de diámetro anteroposterior y 0.084-0.088 (0.086) de diámetro transversal. La relación entre las dos ventosas es de 1:0.5-1:6.

La boca se abre en el centro de la ventosa oral y no se observa una prefaringe. La faringe es de forma redondeada y consistencia musculosa, mide 0.072-0.076 (0.074) de largo por 0.076-0.101 (0.089) de ancho. La relación entre los diámetros de la ventosa oral y la faringe es 1:0.5.

Posterior a la faringe, se observa el esófago, que es corto y se bifurca para dar origen a los ciegos intestinales a una distancia de 0.322-0.370 (0.349) del extremo anterior del cuerpo. Los ciegos son lisos y se extienden hasta el final del tercer cuarto del cuerpo.

Los testículos son casi simétricos, preecuatoriales, de forma ovoide. El derecho es ligeramente anterior y mide 0.139-0.143 (0.141) de diámetro anteroposterior y 0.093-0.097 (0.095) de diámetro transversal. El testículo izquierdo mide 0.152-0.156 (0.154) de diámetro anteroposterior por 0.105-0.101 (0.103) de diámetro transversal.

La bolsa del cirro se encuentra inmediatamente posterior a la bifurcación cecal y se extiende hacia atrás y el lado derecho sobrelapándose con el acetábulo. Mide 0.122-0.135 (0.128) de largo por 0.055-0.059 (0.057) de ancho máximo. En su interior se distingue a la vesícula seminal que es bipartida, así como a las glándulas prostáticas y al cirro.

El poro genital se localiza entre la bifurcación cecal y el acetábulo, a una distancia de 0.386-0.515 (0.461) del extremo anterior del cuerpo.

El ovario está situado del lado izquierdo y sobrelapándose ligeramente con el acetábulo. Es redondeado y mide 0.139-0.143 (0.141) de diámetro anteroposterior por 0.088-0.097 (0.092) de diámetro transversal. El receptáculo seminal se encuentra entre

los testículos y el ovario y desembocando en éste, se distingue al canal de Laurer que se abre al exterior ventralmente entre los dos testículos.

El útero es sinuoso, forma numerosas asas transversales postesticulares muy pronunciadas que llegan a sobrelaparse con los ciegos intestinales y son postesticulares. Al nivel de los testículos las asas reducen mucho su tamaño.

Las glándulas vitelógenas se distribuyen en folículos que son extra e inter cecales, sin llegar a confluir en la línea media; se extienden desde el nivel de la faringe, hasta la zona ecuatorial.

Los huevos miden 0.038-0.050 (0.046) de largo por 0.017-0.025 (0.021) de ancho.

La vesícula excretora es en forma de "I" y el poro excretor es terminal.

Hospedero: Rana montezumae

Habitat: Intestino

Ejemplares: Depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con No. de catálogo 246-13.

#### DISCUSION.

La taxonomía de la familia Plagiorchiidae (Lühe, 1901) Ward, 1917 ha sido muy discutida desde los trabajos de Odhner en 1910, en donde le dió el nombre de Lepodermatidae.

Ward, en 1917 (in: Prudhoe and Bray, 1982), señaló la sinonimia existente entre las familias Lepodermatidae y Plagiorchiidae. Desde entonces ha habido numerosos trabajos (Mc Mullen, 1937, Odning, 1964, Yamaguti, 1971) creando nuevas familias y cambiando el nivel taxonómico del grupo. La mayoría de los autores la consideran como superfamilia Plagiorchioidea con numerosas familias.

El principal argumento que ellos manejan es la variación en la forma de la vesícula excretora. Sin embargo, ha habido también numerosos trabajos en donde se observa que las variaciones que sufre la forma del aparato excretor en los diferentes estadios del ciclo de vida de una misma especie, son enormes (Azim, 1935, Stunkard, 1936 y Ruiz, 1949).

Prudhoe y Bray (1982) agruparon a los plagiorquidos en una sola familia: Plagiorchiidae con tres subfamilias: Plagiorchiinae, Haematoloecidae y Cephalogoniminae basándose para ello en características tales como presencia o ausencia de faringe, localización de ventosas, poro genital y gónadas, pero sin tomar en cuenta la forma de la vesícula excretora.

Ellos consideraron esta clasificación como la menos artificial, ya que la forma de la vesícula excretora no es un carácter de suficiente peso como para separar géneros en familias diferentes y de esta manera se reflejan más fielmente las relaciones tan estrechas que existen entre ellos.



Nosotros compartimos esta opinión y consideramos al género Glythelmins Stafford, 1905 dentro de la familia Plagiorchiiidae (Lühe, 1901) Ward, 1917 y de la subfamilia Plagiorchiiinae Pratt, 1902.

Por presentar los testículos casi simétricos e intercecales, el poro genital sobre la línea media, receptáculo seminal y la vesícula seminal bipartida, situamos a nuestros ejemplares en el género Glythelmins.

Este género está en muy estrecha relación con el género Marggana Cort, 1919. De hecho, la única diferencia que existe entre ambos es la existencia de glándulas perifaríngeas en el primero y su ausencia en el segundo.

Desde que Miller, en 1930 (in: Prudhoe and Bray, 1982), sinonimizó ambos géneros, se han dado opiniones encontradas acerca de la importancia de las glándulas faríngeas como criterio para separar a los dos géneros.

Cheng (1959), Mañé-Garcón, Gil y Holcman-Spector (1974) concordaron en reconocer a ambos géneros, sin embargo, la mayoría de los autores consideran a Marggana como sinónimo de Glythelmins (Nasir y Díaz, 1970, Yamaguti, 1971, Brooks, 1976, Prudhoe y Bray, 1982), criterio que aquí compartiremos.

Yamaguti (op. cit.) reconoció 23 especies de Glythelmins en el mundo, aunque entre éstas se encuentran tres especies de Choledocystus, género al que manejó en su trabajo como sinónimo del primero.

Prudhoe y Bray (op. cit.) consideraron a Choledocystus como un género aparte y reconocieron a 27 especies de Glythelmins en el mundo, seis de las cuales son norteamericanas: G. quieta Stafford, 1905, G. californiensis (Cort, 1919) Miller, 1930, G. hylareus Martin, 1969, G. pennsylvanensis Cheng, 1961, G. shastai Ingles, 1936 y G. subtropica Harwood, 1932.

Al comparar nuestros ejemplares con las descripciones de las especies norteamericanas, observamos que la relación que presentan las medidas de la ventosa oral y del acetábulo en nuestros ejemplares, solamente la comparten tres especies: G. quieta, G. californiensis y G. subtropica.

Los ejemplares que encontramos son muy semejantes a G. subtropica por sus medidas y la localización de la mayoría de los órganos, sin embargo, la disposición de las espinas en la superficie del cuerpo es muy diferente. En G. subtropica están distribuidas en todo el cuerpo, exceptuando ambos extremos, mientras que en nuestros ejemplares las espinas sólo están presentes en la mitad anterior del cuerpo, siendo más abundantes en el extremo anterior.

La distribución de las glándulas vitelógenas es también muy distinta, ya que en G. subtropica se extienden desde la bifurcación cecal hasta el extremo posterior de los testículos y confluyen ventralmente al nivel del acetábulo; asimismo, el útero es exclusivamente intercecal, mientras que en los organismos aquí descritos se sobrepone a los ciegos intestinales.

Existe una gran semejanza entre las medidas de G. quieta y las de nuestros ejemplares; no obstante, encontramos algunas

diferencias que los alejan de esta especie, como son la localización de las glándulas vitelógenas, ya que en los ejemplares de la Ciénaga se extienden mucho más anteriormente, y la distribución geográfica, que en el caso de G. gujeta es el norte de Estados Unidos y Canadá.

La especie a la que más se asemejan nuestros ejemplares es G. californiensis; las medidas, la localización de los órganos y la extensión de las glándulas vitelógenas es similar; la distribución geográfica, además, apoya la conclusión de que nuestros ejemplares pertenezcan a esta especie.

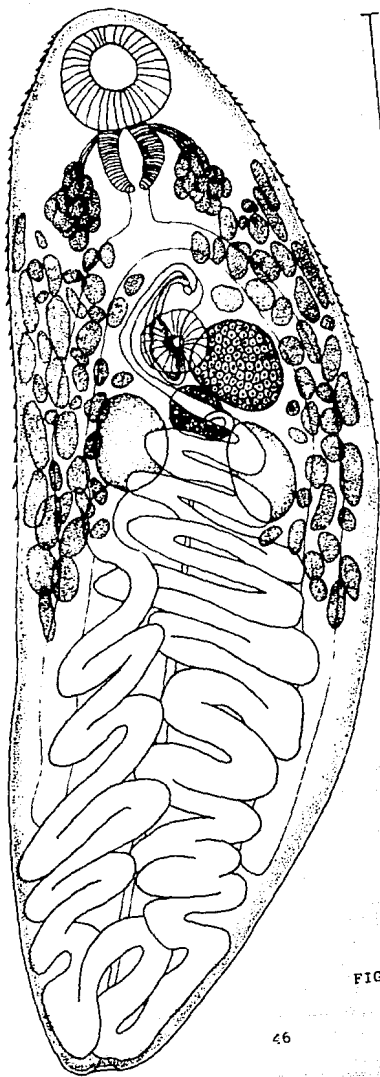
En este trabajo no consideramos a las glándulas perifaríngeas como un carácter taxonómico de importancia, ya que en algunos de nuestros ejemplares se observan con toda claridad, mientras que en otros no logran distinguirse en lo absoluto, de acuerdo con la técnica de tinción empleada.

Para G. californiensis no se habían descrito anteriormente glándulas perifaríngeas, sin embargo, consideramos que es muy probable que estas no hayan sido observadas por la misma causa que en nuestro material.

Nasir y Díaz (1970) sugirieron que G. californiensis y G. gujeta fueran consideradas como sinónimos, ya que la principal característica que los separa son las glándulas perifaríngeas.

Nosotros consideramos que es necesario realizar un estudio taxonómico mucho más extenso, apoyado en el análisis de los ciclos de vida y en la biología de los organismos para esclarecer la confusión que existe con respecto a la validez de las especies incluidas en el género.

Caballero y Sokoloff (1934 B) registraron por primera vez en México, la presencia de G. californiensis en ranas del Lago de Xochimilco; posteriormente, Caballero (1942 B) encontró nuevamente a G. californiensis, esta vez en ranas de la Ciénaga de Lerma y Dsorio-Sarabia y colaboradores (op. cit.) registraron a esta especie parasitando a ejemplares de Rana berlandieri, también de la ciénaga, por lo que hasta ahora, ésta es la única especie del género registrada en México.



0.5 mm

FIGURA 10.

FAMILIA: Plagiorchiidae (Luhe, 1901) Ward, 1917  
SUBFAMILIA: Haematoloechinae Teixeira de Freitas y Lent, 1939  
emend. Yamaguti, 1958  
GENERO: Haematoloechus Looss, 1899  
ESPECIE: Haematoloechus complexus Seely, 1906

La presente redescrición está basada en cuatro ejemplares adultos (fig. 11), recolectados en los pulmones de Sana montezumae.

El cuerpo es alargado, mide 3.38-4.94 (3.98) de largo y 0.741-1.143 (0.958) en su parte más ancha, a la altura del testículo anterior. La cutícula es completamente lisa.

La ventosa oral es redondeada, se encuentra situada terminalmente y mide 0.221-0.257 (0.236) de largo por 0.258-0.274 (0.266) de ancho; el acetábulo es circular, se localiza por arriba del ecuador, inmediatamente por delante del ovario, sobrelapándose con el receptáculo seminal y sus medidas son 0.187-0.225 (0.210) de diámetro anteroposterior por 0.187-0.217 (0.199) de diámetro transversal. La relación entre las medidas de la ventosa oral y las del acetábulo es de 1:0.87-1:0.78 (1:0.81).

El aparato digestivo se inicia con la boca, que se abre en medio de la ventosa oral y se continúa con la faringe, que es elipsoide, muscúlula, mide 0.150-0.165 (0.157) de largo por 0.124-0.150 (0.135) de ancho; no se aprecia el esófago; posterior a la faringe, se observa la bifurcación cecal. Los ciegos intestinales son dorsolaterales, de contornos lisos y alcanzan casi el extremo posterior del cuerpo del animal.

El aparato reproductor masculino consta de dos testículos que tienen forma oval y bordes lisos, los cuales se encuentran dispuestos en tandem e inmediatamente posteriores al ecuador. El testículo anterior mide 0.451-0.515 (0.483) de largo por 0.338-0.419 (0.374) de ancho y el posterior 0.515-0.789 (0.622) por 0.354-0.499 (0.419) respectivamente.

La bolsa del cirro es delgada y corta, llegando hasta la mitad de la distancia entre la faringe y el acetábulo; la cantidad de huevos en el útero impidió observar las estructuras incluidas en la bolsa del cirro, misma que desemboca en el poro genital, abriéndose éste ventralmente al nivel de la faringe, a una distancia de 0.409-0.442 (0.426) del extremo anterior.

El ovario es de forma ovoide, de bordes lisos y se localiza del lado izquierdo del cuerpo, inmediatamente preecuatorial; puede llegar a sobrelaparse con el acetábulo y mide 0.370-0.483 (0.431) de largo por 0.274-0.290 (0.278) de ancho.

El oviducto y elootipo, así como la glándula de Mehlis, no pudieron observarse debido a la gran cantidad de huevos presentes en el útero. El receptáculo seminal es de forma elipsoide; se localiza entre el ovario y el acetábulo, sobrelapándose con el primero o con ambos; mide 0.209-0.322 (0.258) de largo por 0.161-0.193 (0.182) de ancho.

El útero, en su parte inicial, se dirige hacia la parte posterior del cuerpo formando pliegues transversales que son extracecales; cerca del extremo posterior, los pliegues

transversales se tornan más pronunciados, en ocasiones curvándose extracecalmente hacia el extremo anterior, sin llegar a formar verdaderas asas longitudinales; el útero ascendente presenta también numerosos pliegues transversales hasta desembocar en el poro genital.

Las glándulas vitelógenas se distribuyen simétricamente a ambos lados del cuerpo, formando entre 12 y 14 agrupaciones irregulares de folículos vitelógenos en total; comprenden desde el final de la bolsa del cirro hasta la mitad de la distancia que hay entre el testículo posterior y el extremo posterior del cuerpo.

Los huevos son de cáscara amarillenta y miden 0.034-0.048 (0.039) de largo por 0.015-0.019 (0.018) de ancho.

No se pudo distinguir detalle alguno del aparato excretor.

Hospedero: Rana montezumae

Habitat: Pulmones

Ejemplares: Depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con el No. de catálogo 246-14.

#### DISCUSION

La taxonomía de este género ha sido muy discutida. Looss, en 1899, creó al género con Haematoloechus variegatum como especie tipo. En 1902, el mismo Looss propuso que el nombre del género cambiara a Pneumoneces. Sin embargo, por prioridad, se ha conservado el primero.

En 1903, Pratt sugirió la creación de un género nuevo, Ostiolum basándose para ello en la presencia o ausencia de asas uterinas extracecales. Stafford en 1905 y Cort en 1915 invalidaron este género.

Ward, en 1917 separó un género nuevo, Pneumobites, que fué posteriormente sinonimizado con Haematoloechus por Kurt en 1931.

Sudarikov, en 1950 creó al género Skrjabinoeces, basándose en la disposición de las glándulas vitelógenas, característica que hasta la fecha es considerada válida por diversos autores (Prudhoe and Bray, 1982).

Odening (1958) reagrupó al género en cuatro subgeneros: Haematoloechus, Anomolecithus, Skrjabinoeces y Ostiolum; posteriormente (1960), él mismo sugirió la creación de los géneros Ostioloides y Neohaematoloechus y el ascenso de Ostiolum y Haematoloechus a nivel de género, éste último con tres subgéneros: Skrjabinoeces, Haematoloechus y Anomolecithus.

Skrjabin (1964) reagrupó a la subfamilia Haematoloechinae en cuatro géneros: Haematoloechus, Skrjabinoeces, Neohaematoloechus y Ostiolum, sin tomar en cuenta a los subgéneros.

Yamaguti (1971) consideró cuatro géneros: Neohaematoloechus, Ostioloides, Metahaematoloechus y Haematoloechus; este último con dos subgéneros: Haematoloechus y Skrjabinoeces.

Finalmente, Prudhoe y Bray (1982) propusieron cinco géneros para la subfamilia: Ostiolium, Nechaematoloechus, Metahaematoloechus, Haematoloechus y Skriabinoeues.

Estos autores consideraron al género Skriabinoeues como válido, dadas las diferencias que existen entre su cercaria y la del género Haematoloechus. La primera es una xiphidocercaria del grupo "armatae" (sin aleta dorso-ventral en la cola) y la segunda es una xiphidocercaria del grupo "ornatae" (con una pequeña aleta que envuelve a la cola).

Yamaguti (1971) reconoció 52 especies del género en todo el mundo, 19 de las cuales son norteamericanas. Posteriores a ese trabajo, ha habido algunas descripciones de especies nuevas, principalmente asiáticas (Uchida, A. 1982; Khan, M.M. & Mohiuddin, A. 1982).

Kennedy (1981) realizó un estudio sobre morfología comparada entre los integrantes del género registrados en Estados Unidos y Canadá, proponiendo que únicamente se consideren como válidas a seis de éstas: H. longiplexus, H. breviplexus, H. varioplexus (sin. H. parviplexus, H. puttensis, H. similiplexus, H. floedae, H. uniplexus), H. kernensis (sin. H. tumidus), H. medioplexus y H. complexus (sin. H. coloradensis, H. confusus, H. oxvorchis). Este autor opina que las diferencias que llevaron a los autores a distinguir originalmente 15 especies fueron, en su mayoría, producto de la variación intraespecífica o debidas a los procesos de fijación y tinción.

Aquí preferimos considerar todavía como válidas a las 16 especies anteriormente mencionadas, ya que a pesar de las grandes semejanzas que existen entre ellas, es un poco aventurado sinonimizar a tantas especies basándose solo en las características morfológicas de los gusanos adultos.

Caballero, en sus estudios sobre ranas de la zona central de la República Mexicana (1934 A, 1941 B, 1942 B, 1942 C), registró diez especies, cuatro de las cuales resultaron ser especies nuevas: H. elongatus (Distrito Federal), H. macrorchis, H. illimis y H. parcivittellarius (Ciénaga de Lerma). Las especies que redescubrió fueron: H. coloradensis (Distrito Federal), H. medioplexus, H. varioplexus (Ciénaga de Lerma) y H. complexus (Lago de Xochimilco).

Bravo-Hollis (1943 B) describió H. pulcher, encontrado en ajolotes del Lago de Xochimilco.

Al comparar los ejemplares aquí estudiados con las descripciones de las especies norteamericanas, se pudieron realizar las siguientes apreciaciones:

Nuestros ejemplares se asemejan a H. coloradensis Cort, 1915 en las medidas del cuerpo y órganos, así como en la disposición de las asas uterinas, sin embargo, la ausencia de espinas en el extremo anterior del cuerpo los diferencia de esta especie.

No consideramos posible que las espinas se hayan perdido en el proceso de fijación-tinción de nuestros ejemplares, como sugiere Kennedy (1981) que puede suceder, ya que, por su tamaño y abundancia se esperaría, cuando menos, observar huellas de su presencia en la cutícula del cuerpo, mismas que no existen.

También encontramos semejanza con H. uniplexus Harwood, 1932 y H. oxvorchis Ingles, 1932 con respecto a las medidas del cuerpo, así como en la disposición de las asas uterinas de H. oxvorchis; sin embargo, las medidas de los genitales difieren notablemente de las de nuestros ejemplares. En H. uniplexus son menores, en tanto que en H. oxvorchis son mayores.

La especie a la que más se asemejan nuestros ejemplares es H. complexus Cort, 1915 con respecto a las medidas del cuerpo y órganos, a la disposición de las asas uterinas y al tamaño de los huevos, así como en la ausencia de espinas en la superficie del cuerpo.

En el ejemplar que describe Caballero (1942 B), las medidas de los órganos genitales son mayores que en las descripciones de Cort, 1915 y Krull, 1933, por lo que abrió la posibilidad de separarlo en una nueva especie.

En los ejemplares recolectados se observó un rango de variación en las medidas de los órganos genitales, que en su extremo inferior incluye a las medidas registradas por Cort, 1915 y en su extremo superior se acerca mucho a las registradas por Caballero.

Esta variabilidad en las medidas de los órganos genitales, así como las características mencionadas anteriormente, permiten asegurar que nuestros ejemplares, así como el descrito por Caballero, pertenecen a la especie H. complexus Cort, 1915.

Esta es la segunda vez que H. complexus se encuentra en México; la Ciénaga de Lerma constituye un nuevo registro de localidad.

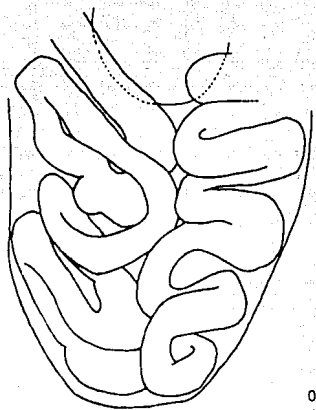
Entre los caracteres taxonómicos a los que se les ha dado mayor importancia para diferenciar a las especies de este género, se encuentra la disposición de las asas uterinas, característica que presenta una gran variabilidad en nuestros ejemplares (fig. 12). Por esta razón, consideramos pertinente realizar una revisión taxonómica de las diez especies que se han registrado en México, misma que deberá consistir en un estudio exhaustivo no solo de la morfología del adulto, sino también de las diferentes fases de desarrollo que se presentan a lo largo del ciclo de vida de este parásito, lo que sería tema de un trabajo posterior.

1.0 mm



FIGURA 11.





0.5 mm

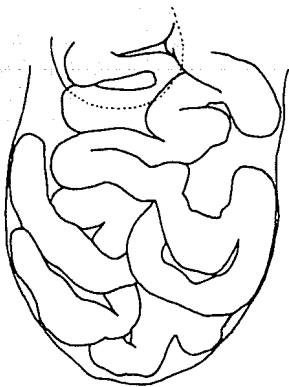
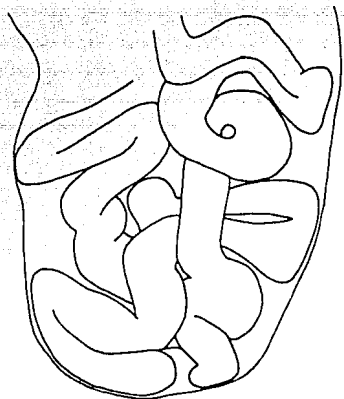


FIGURA 12.

## 6.2. CESTODOS

ORDEN Pseudophyllidea Carus, 1863  
FAMILIA Bothriocephalidae Blanchard, 1849  
GENERO Bothriocephalus Rudolphi, 1808  
ESPECIE Bothriocephalus acheilognathi Yamaguti, 1934

El material utilizado en el presente estudio, el cual consta de 55 ejemplares, procede del intestino de cuatro especies de peces, la "carpa común" Cyprinus carpio comunis, la "carpa espejo" Cyprinus carpio specularis, el "salmichi" Notropis sallei y el "gupi" Girardinichthys multiradiatus. Presentan un escolex inerte con un disco apical y dos botrios, uno dorsal y otro ventral. En vivo, el escolex tiene forma muy variable, desde casi esférica hasta muy alargada y una vez fijados y montados los ejemplares, el escolex es cordiforme, rasgo característico de la especie (fig.13).

El estróbilo es ligeramente crespedota y los proglótidos son más anchos que largos.

Presentan de 60 a 74 testículos que se encuentran distribuidos en las regiones laterales de cada segmento. La bolsa del cirro es de forma ovalada y está situada en la región central del proglótido, anterior al ovario. En su interior se distinguen el conducto eyaculador y el cirro, desembocando en el poro genital común, que se sitúa dorsalmente sobre la línea media del cuerpo a nivel subecuatorial (fig.14).

El aparato reproductor femenino está constituido por un ovario bilobulado y alargado lateralmente, que se sitúa cerca del extremo posterior, en la zona central de cada proglótido.

El oviducto se extiende hacia la parte anterior del proglótido continuándose con la vagina que desemboca en el atrio genital, que a su vez se abre dorsalmente en el poro genital común. La glándula vitelógena está constituida por numerosos folículos distribuidos en las regiones laterales, sobrelapándose con los testículos (fig.15).

El conducto uterino ocupa la región media del segmento, es sinuoso y se abre ventralmente en un saco uterino, que a su vez, desemboca ventralmente en el poro uterino, que se encuentra en la porción anterior de cada proglótido.

Los huevos son de forma ovalada y operculados en un extremo. Las medidas de los ejemplares se muestran en la tabla 5.

Hospedero: Girardinichthys multiradiatus, Cyprinus carpio comunis, Cyprinus carpio specularis y Notropis sallei.

Habitat: Intestino

Ejemplares: Depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con el No. de catálogo II-262, II-263 y II-264.

TABLA 5. Medidas promedio de Bothrioccephalus acheilognathi en los diferentes hospederos registrados en este estudio.

		<u>G. multiradiatus</u>	<u>N. sallei</u>	<u>C. carpio</u>
ESCDLEX	LARGO	0.483	0.563	0.546
	ANCHO	0.483	0.676	0.598
PROGLOT. MADURO	LARGO	0.450	0.562	0.488
	ANCHO	0.741	0.922	0.843
PROGLOT. GRAVIDO	LARGO	0.483	0.644	0.549
	ANCHO	0.982	1.368	1.143
TESTIC./PROGLOT.		63-69	60-72	64-74
DIAMETRO TESTIC.		0.037	0.041	0.041
BOLSA CIRRO	LARGO	0.082	0.093	0.094
	ANCHO	0.064	0.064	0.066
OVARIO	LARGO	0.097	0.081	0.089
	ANCHO	0.289	0.306	0.320
HUEVOS	LARGO	0.045	0.045	0.045
	ANCHO	0.026	0.028	0.026

## DISCUSION

B.acheilognathi fué descrita por Yamaguti (1934) parasitando a Acheilognathus rhombea en Japón. En el mismo trabajo, Yamaguti caracterizó también a B.opsariichthydis de Opsariichthys uncirostris, diferenciando a ambas especies con base exclusivamente en la forma del escoléx. Posteriormente, Yeh (1955) describió a B.gowkongensis como parásito de la "carpa herbívora" Ptenopharyngodon idellus en China. La diferencia que llevó a dicho autor a establecer una especie nueva a partir de este material fué el hecho de que sus huevos estuvieran embrionados al ser expulsados, en contraste con lo registrado para B.acheilognathi, declarando a B.opsariichthydis como sinónimo de esta última especie.

Baer y Fain (1958) describieron a B.kivuensis de Barbus altianalis en el Lago Kivu, proponiendo además, que el género Clasitobothrium fuera considerado como un subgénero del género Bothriocephalus y reubicando a los botriocéfálicos en la familia Ptychobothriidae, sin dar importancia taxonómica a la característica de los botriocéfálicos de poseer huevos operculados, a diferencia de los de los integrantes de la familia Ptychobothriidae que carecen de esta estructura.

Dubinina (1968) señaló la dificultad existente para diferenciar a las especies del género Bothriocephalus que parasitan peces dulceacuicolas y propuso que la forma del escoléx fuera tomada como el elemento más confiable para la diferenciación de las especies, ya que la morfología de sus órganos reproductores es prácticamente indistinguible.

Molnar (1968) describió otra especie, B.phoxini encontrada en el intestino de Phoxinus phoxinus en Hungría; sin embargo, posteriormente el mismo autor en 1977, realizó un estudio en el que, mediante infecciones experimentales cruzadas demostró que B.opsariichthydis, B.gowkongensis y B.phoxini son sinónimos de B.acheilognathi.

Rysavy y Moravec en 1975, describieron a B.egyptiacus de Barbus blynni del Río Nilo. Esta especie se distingue del resto por el mayor número de testículos por proglótido (140-200) y por el tamaño del estróbilo, que también es mayor (Pool, 1987).

López Jiménez (1981) efectuó el primer registro de B.acheilognathi en México y concordó con la combinación propuesta por Baer y Fain en 1958, proponiendo a su vez la desaparición de la familia Ptychobothriidae y la modificación de la diagnosis de la familia Bothriocephalidae.

Pool y Chub en 1985, realizaron estudios de microscopía electrónica de barrido para observar las variaciones del escoléx de B.acheilognathi de acuerdo a la técnica de fijación empleada, con base en estos estudios, dichos autores concluyeron que B.opsariichthydis, B.gowkongensis, B.phoxini y Schvotocotyle fluviatilis son sinónimos de B.acheilognathi, y que las variaciones en el escoléx que llevaron a otros autores a

considerarlas como especies diferentes, son resultado de los distintos métodos de fijación empleados.

Korniushin y Kulakovskaya (1986) incluyeron a B.acheilognathi en el género Cleistobothrium, ya que consideraron que la presencia del operculo pudo haber sido pasada por alto en el género Cleistobothrium por la dificultad que representa su observación.

Pool en 1987, comparó la morfología del aparato reproductor masculino y del escólex de los botriocefálidos dulceacuícolas africanos (B.aegyptiacus y B.kivuensis) con la de B.acheilognathi y concluyó que las características que fueron consideradas como distintivas de estas especies carecen de validez, por lo que las estableció como sinónimos de B.acheilognathi.

Nosotros incluimos a nuestros ejemplares en la especie B.acheilognathi y coincidimos con el criterio de Pool y Chub (1985) y Pool (1987) de considerar a esta especie como la única válida entre los botriocefálidos parásitos de peces de agua dulce; también concordamos con Guillén-Hernández (1989) en que la característica de poseer o no huevos operculados es de suficiente peso, por su constancia, para validar a ambas familias, Ptychobothriidae y Bothriocephalidae y por consiguiente, para considerar a Cleistobothrium y Bothriocephalus como dos géneros independientes.

Originalmente, B.acheilognathi era considerado como un parásito endémico de China y Japón, sin embargo, con la transferencia indiscriminada de peces cultivables desde estos países al resto del mundo, se ha convertido en un parásito cosmopolita (Pool, 1987).

Este céstodo fue introducido a México en 1965 junto con la "carpa herbívora" Ctenopharyngodon idellus importada de China e instalada en el Centro Piscícola de Tezontepec de Aldama, Hidalgo, para su reproducción y de aquí fueron distribuidos a diferentes centros piscícolas y cuerpos de agua del país, diseminando de esta manera al parásito (Lopez-Jimenez, 1981).

En 1978 y 1979 una seria botriocefalosis afectó a las carpas cultivadas en el Centro Piscícola de Tezontepec. López Jimenez (op.cit.) determinó el agente etiológico y aplicó tratamiento antihelmíntico a los peces.

En 1982 Osorio-Sarabia registró la presencia de B.acheilognathi en la Presa "El Infiernillo", Michoacan, parasitando a C.idellus y a Melaniris balsanus (Atherinidae).

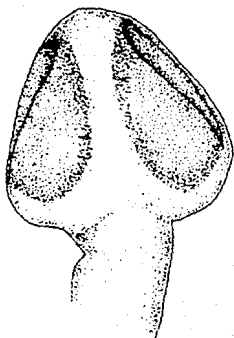
Salgado-Maldonado, et al. (1986 A) encontraron a este parásito afectando al "pescado blanco" Chirostoma ester y a la "lobina negra" Micropterus salmoides en el Lago de Patzcuaro; Aparicio y colaboradores (1988) ampliaron el espectro de hospederos, registrando a B.acheilognathi como parásito de la "akúmara" Alagnsea lacustris y en 1989, Guillén-Hernández abordó aspectos de la dinámica de la infección en peces de la misma localidad.

Actualmente este parásito se ha encontrado, además, en la Laguna de Chapala, en el Estado de Jalisco (Osorio-Sarabia, com.pers.), en la Presa Valsequillo, en el Estado de Puebla y en

diferentes cuerpos de agua del Estado de Hidalgo (Salgado-Maldonado et al., 1986 B) y en la Presa Goleta, en el Estado de México (Sanabria y Sanchez, 1989).

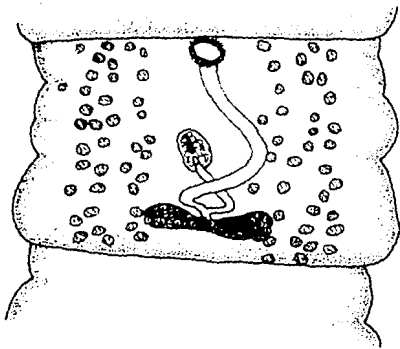
De acuerdo con Garcia-Prieto y Osorio-Sarabia (1990), E. acheilognathi se ha encontrado en México parasitando a peces de las familias Centrarchidae (una especie), Atherinidae (cinco), Cyprinidae (ocho), Goodeidae (una) y a un anfibio de la familia Ambystomatidae; muchas de las especies afectadas, son endémicas del territorio mexicano, lo que pone de manifiesto la gran capacidad de adaptación que ostenta esta especie de parásito.

En este trabajo, se registran dos nuevos hospederos para E. acheilognathi: G. multiradiatus (Goodeidae) y N. sallei (Cyprinidae), ambos endémicos de la Subcuenca del Alto Lerma, y una nueva localidad, aumentando así su ya amplia distribución en nuestro país.



0.5 mm

FIGURA 13.



0.5 mm

FIGURA 14.

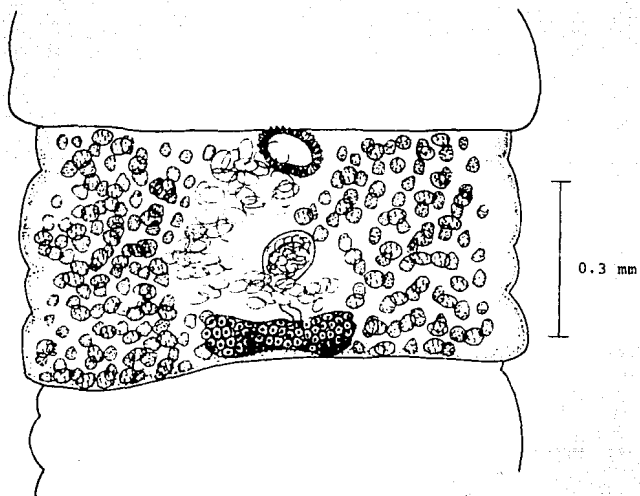


FIGURA 15.



FAMILIA: Amabiliidae Ranson, 1909  
GENERO: Schistotaenia Cohn, 1900  
ESPECIE: Schistotaenia macrocirrus Chandler, 1948

Esta redescrición se realizó a partir del estudio de dos ejemplares grávidos.

El estrobilo mide 16.9-28.86 de largo y consta de 155-243 proglótidos. El ancho máximo alcanzado en los proglótidos grávidos es de 2.907 incluyendo las proyecciones laterales.

El escólex mide 0.867-0.877 (0.872) de largo por 0.918-0.928 (0.923) de ancho máximo al nivel de las ventosas, que son cuatro, de forma redondeada, inermes y miden 0.234-0.326 (0.268) de diámetro.

El roseto tiene forma cilíndrica y mide 0.439-0.459 (0.449) de largo por 0.418-0.428 (0.423) de ancho. Se encuentra recubierto de espinas pequeñas que miden 0.010 de largo y en el extremo anterior porta una corona de ganchos (fig.16). Por efecto de los procesos de fijación y tinción, uno de los ejemplares perdió la mayoría de los ganchos, sin embargo, en el otro la corona presenta 23 ganchos y se pueden distinguir dos espacios que probablemente albergaban dos o tres ganchos más. Los ganchos miden 0.146-0.151 (0.147) desde la punta del mango a la punta de la hoja, 0.119-0.125 (0.122) de la punta del mango a la punta de la guarda y de la punta de la guarda a la punta de la hoja 0.067-0.070 (0.069) (fig.17).

El cuello es corto y ancho, midiendo 0.117-0.195 (0.156) de largo por 0.692-0.714 (0.703) de ancho.

El estrobilo es craspedota; cada proglótido presenta dos proyecciones laterales que aumentan de tamaño conforme se alejan del escólex, llegando a medir hasta 0.979 cada una. Los proglótidos en general son más anchos que largos; los inmaduros miden 0.031-0.112 (0.077) de largo por 0.683-1.122 (0.926) de ancho sin considerar las proyecciones laterales. En los proglótidos inmaduros posteriores se pueden observar los primordios del aparato reproductor, cuyo desarrollo es protándrico. Los proglótidos maduros miden 0.112-0.265 (0.194) de largo por 0.897-2.071 (1.419) de ancho; en el interior de cada uno se observa un juego de órganos genitales, más desarrollados a medida que se alejan del escólex (fig.18). Los proglótidos grávidos miden 0.184-0.337 (0.257) de largo por 1.785-2.244 (1.996) de ancho (fig.20).

El poro genital se alterna irregularmente, situándose supraecuatorialmente en el margen de cada proglótido.

El aparato reproductor masculino se compone de 44 a 48 testículos postovaricos, distribuidos en dos grupos: un grupo poral que tiene de 20 a 22 y uno aporal que tiene de 24 a 26. Miden 0.065-0.083 (0.073) de largo por 0.042-0.059 (0.048) de ancho.

La glándula prostática es un saco de paredes gruesas, que se encuentra en el extremo anterior de cada proglótido y se sobrelapa con el ovario cuando éste se ha desarrollado. Mide 0.104-0.130 (0.112) de largo por 0.047-0.073 (0.064) de ancho

máximo desemboca en la vesícula seminal externa, que mide 0.021-0.044 (0.034) de largo por 0.047-0.075 (0.058) de ancho. La bolsa del cirro es un saco alargado que mide 0.124-0.140 (0.134) de largo cuando el cirro está invaginado. Cuando éste se encuentra evaginado, las dimensiones de la bolsa se reducen, siendo éstas 0.052-0.065 (0.058) de largo por 0.059-0.078 (0.070) de ancho. El cirro es largo y delgado, mide 0.754-0.871 (0.812) de largo y exhibe la superficie cubierta de espigas que son mas abundantes en la base y disminuyen hacia el extremo distal. Estas miden 0.005 de largo (fig.19).

El aparato reproductor femenino consta de un ovario bilobulado y posterior a la bolsa del cirro el cual ocupa casi totalmente la parte anterior del segmento, sin introducirse en ningún caso a las proyecciones laterales de éste.

La glándula vitelógena es una masa compacta que se localiza posterior al ovario en la región central del proglótido, al nivel de los testículos. Mide 0.071 de largo por 0.122-0.133 (0.127) de ancho. El receptáculo seminal también es postovarico y se sobrelapa con la glándula vitelógena. En los proglótidos maduros llega a abarcar toda su longitud, teniendo una anchura máxima de 0.104. El receptáculo se comunica con el exterior a través de una vagina accesoria que se abre ventralmente, cerca del borde posterior de los proglótidos maduros, sobre la línea media del cuerpo.

El útero es multilobulado, está dispuesto horizontalmente y al comienzo de su desarrollo ocupa la misma posición que el ovario. Posteriormente llega a abarcar la totalidad del proglótido, exceptuando las proyecciones laterales.

No fué posible observar los huevos en nuestros ejemplares.

Hospedero: Podilymbus podiceps

Habitat: Intestino medio

Ejemplares: Depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología, U.N.A.M. con el No. de catálogo II-265.

## DISCUSION

Los ejemplares que aquí se estudian son monóicos, presentan un desarrollo protándrico y carecen de vagina, que está sustituida por un canal accesorio; por éstas características, los incluimos en la familia Amabiliidae Ransom, 1909, según el criterio de Schmidt (1986).

Además, los situamos en el género Schistotaenia Cohn, 1900, por presentar un roseto armado, un solo juego de órganos reproductores masculinos con numerosos testículos en cada proglótido, el poro genital irregularmente alternado y el receptáculo seminal independiente en cada proglótido.

Este género incluye, hasta ahora, ocho especies en todo el mundo, todas parásitas de aves del orden Podicipediformes.

La especie tipo, S. macrorhyncha (Rudolphi, 1810) Cohn, 1900 ha sido registrada en Eurasia y Africa parasitando a Podiceps ruficollis, P. nigricollis, P. auritus y P. griseogena (Rausch, 1970). S. indica Johri, 1959 fué descrita en la India en P. ruficollis. En Polonia se describió S. rufi Sulgostowska y Korpaczewska, 1969 y S. mathevossiane (Okorokov, 1956) Ryjikov y Tolkatscheva, 1981 fué descrita en Rusia.

En América se han registrado cuatro especies: S. scolopendra (Diesing, 1836) Cohn, 1900 descrita de Podiceps dominicus en Brasil, registrada en Cuba en el mismo hospedero (Rysavy y Macko, 1971) y de Podilymbus podiceps en Antigua (Baer, 1940). S. macrocirrus Chandler, 1948 (syn. S. tenuicirrus (Chandler, 1948) Schmidt, 1986) fué descrita en Estados Unidos de Podilymbus podiceps, Colymbus auritus y Corvus brachyrhynchus. Schell (1955) describió S. colymba de Colymbus auritus en Estados Unidos y S. srivastavai Rausch, 1970 fué descrita de Podiceps griseogena en Alaska.

Al hacer la comparación de nuestros ejemplares con las descripciones de las especies americanas pudimos notar que éstos son muy semejantes a S. scolopendra en el número y en la forma de los ganchos rostellares, así como en la medida de éstos y de la mayor parte de los órganos, sin embargo, el número de testículos por proglótido en esa especie es de 16 a 22, mientras que en nuestro material es de 44 a 48 testículos.

La forma y número de los ganchos, así como las características morfométricas de la mayoría de los órganos de nuestro material son muy similares a las señaladas en las descripciones de S. colymba y S. srivastavai; no obstante, las dimensiones de los ganchos y la regularidad en la alternancia del poro genital de éstas nos permite distinguir las claramente. Además de las diferencias mencionadas, S. srivastavai presenta solamente 24 testículos en cada proglótido.

Nuestros ejemplares son muy similares a S. macrocirrus en la disposición y dimensiones de los órganos y en el tamaño, forma y número de los ganchos rostellares, así como en el número y tamaño de los testículos; el hospedero tipo de esta especie es Podilymbus podiceps, lo que es otro punto en común con el material aquí estudiado. Por lo que, con base en dichas semejanzas, resolvimos situar a nuestros ejemplares como S. macrocirrus Chandler, 1948.

Cuando Chandler (1948) describió a S. macrocirrus también caracterizó a otra especie, S. tenuicirrus, que se diferenciaba de la primera por el tamaño y la forma del estróbilo en general y por las dimensiones del cirro, que como su nombre lo indica, era mayor en el primer caso. Posteriormente Schmidt (1986) sinonimizó a estas dos especies, criterio con el que coincidimos, ya que las características en las que Chandler se basó para diferenciarlas son muy variables. El tamaño y la forma del estróbilo depende, en gran medida, del grado de contracción del cuerpo durante el proceso de fijación y puede cambiar mucho de un ejemplar a otro; asimismo, resulta muy complicado precisar las dimensiones del

cirro, pues es difícil distinguir si éste se encuentra completamente evaginado o no.

García Prieto y Guillén Hernández (datos no publicados) citaron por primera ocasión en México, la presencia de Schistotaenia macrocirrus en el intestino de Podiceps dominicus, colectado en la localidad de Teapa, Tabasco.

Este es el segundo registro de este céstodo en el país y la Ciénaga de Lerma constituye una nueva localidad para la especie.

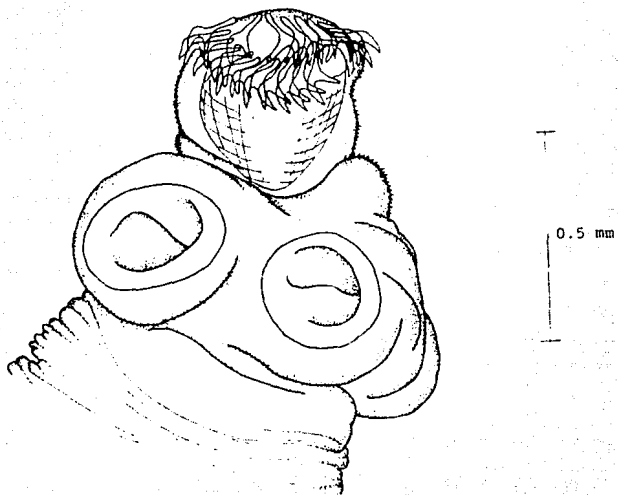


FIGURA 16.

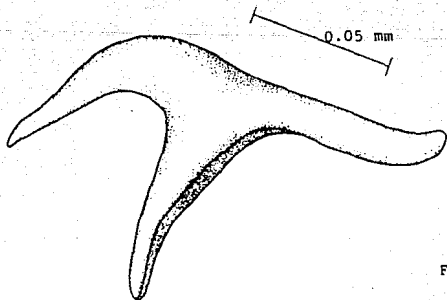


FIGURA 17.

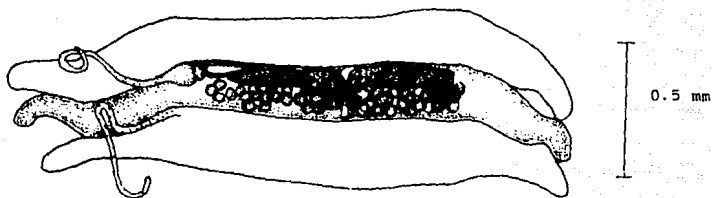


FIGURA 18.

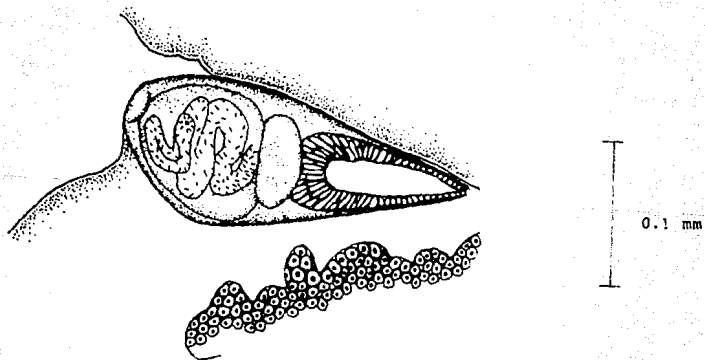


FIGURA 19.

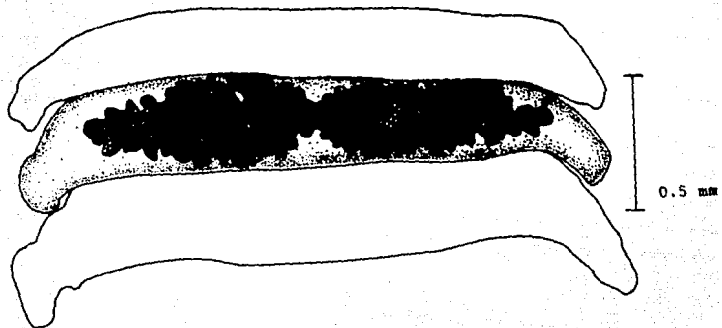


FIGURA 20 .

FAMILIA: Hymenolepididae Raillet et Henry, 1909  
SUBFAMILIA: Hymenolepidinae Porrier, 1897  
GENERO: Cloacotaenia Wolffhügel, 1938  
ESPECIE: Cloacotaenia megalops (Nitzsch in Creplin, 1829)  
Wolffhügel, 1938

La presente redescrpción está basada en un solo ejemplar encontrado en la cloaca de un "pato golondrino" Anas acuta.

El estróbilo mide 26.7 de largo y 1.63 de ancho máximo en el extremo posterior.

El escólex es semiesférico, mide 1.8 de ancho y su longitud no pudo determinarse debido a la posición del organismo en la preparación (fig. 21). Está provisto de cuatro ventosas de forma redondeada, simples, no armadas, que miden 0.612 de diámetro. En el extremo apical se encuentra el rostelló, que es de forma redondeada, inerme y mide 0.408 de diámetro.

El cuello es muy corto, midiendo 0.204 de largo por 0.714 de ancho.

El estróbilo es craspedota, con una constricción bien marcada entre cada proglótido. Los proglótidos en general, son mas anchos que largos; los proglótidos inmaduros miden 0.061 de largo por 1.265 de ancho en la región cercana al cuello. En los mas alejados del escólex se observan los primordios del aparato reproductor, cuyo desarrollo es protándrico. Los proglótidos maduros miden 0.357 de largo por 1.244-1.275 de ancho. En ellos se observan los órganos reproductores, cuyo grado de maduración aumenta conforme se alejan del escólex (fig. 22). Los proglótidos grávidos miden 0.408-0.459 de largo por 1.152-1.632 de ancho (fig. 23).

El poro genital es marginal, unilateral y se localiza al nivel de los testículos, en la mitad posterior del proglótido.

El aparato reproductor masculino consta de tres testículos (aún cuando observamos un proglótido conteniendo cuatro) de forma ovoide y de bordes lisos, dos de ellos aporales y uno poral separados por la glándula vitelógena. El testículo situado en el extremo aporal, se localiza a la altura del ovario; el testículo medio y el poral, al nivel de la glándula vitelógena.

El testículo poral mide 0.091-0.117 (0.104) de largo por 0.130-0.164 (0.159) de ancho, el medio mide 0.117-0.130 (0.126) de largo por 0.156-0.164 (0.159) de ancho y el aporal mide 0.143-0.156 (0.147) de largo por 0.156-0.182 (0.169) de ancho.

La vesícula seminal externa es de forma oval y se dispone entre la glándula vitelógena y el testículo poral. Mide 0.078 de largo por 0.104 de ancho y desemboca en una vesícula seminal interna, de forma alargada, que mide 0.143-0.182 (0.162) de largo por 0.062-0.091 (0.078) de anchura máxima.

La bolsa del cirro es muy grande; en su extremo proximal se sobrelapa con el ovario al nivel de la línea media del cuerpo y mide 0.546-0.598 (0.575) de largo por 0.078-0.099 (0.089) de ancho.

El cirro es muy largo y está cubierto por una gran cantidad de espinas diminutas; se encuentra invaginado en todos los



proglótidos, doblándose varias veces sobre sí mismo dentro de la bolsa, por lo que no fué posible determinar sus dimensiones.

El aparato reproductor femenino está compuesto por un ovario de forma elíptica, localizado en la parte central y anterior de cada proglótido. Mide 0.173-0.184 (0.177) de largo por 0.306-0.357 (0.331) de ancho. Inmediatamente posterior al ovario y en ocasiones sobrelapándose con éste, se encuentra la glándula vitelógena, cuyos folículos forman una masa compacta triangular u ovoide que mide 0.104-0.122 (0.110) de largo por 0.132-0.171 (0.147) de ancho.

La vagina es muy delgada en sus inicios y pasa sobre la bolsa del cirro, al nivel de la vesícula seminal interna. Posteriormente se ensancha para formar el receptáculo seminal que es anterior a la bolsa del cirro; éste mide 0.169-0.174 (0.171) de largo por 0.065 de ancho. La vagina desemboca en el atrio genital por atrás de la bolsa del cirro.

El útero es sacular y llena completamente la parte central de los proglótidos grávidos, disponiéndose independientemente en cada uno de éstos.

En los últimos segmentos se observan numerosos huevos conteniendo embriones hexacantos que miden 0.042 de diámetro (fig.20).

El aparato excretor consta de cuatro tubulos excretores longitudinales, un par dorsal y otro ventral, que corren por atrás de los conductos genitales.

Hospedero: Anas acuta

Habitat: Cloaca

Ejemplar: Depositado en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con el No. de catálogo II-266.

## DISCUSION

La familia Hymenolepididae comprende numerosos géneros y cientos de especies, principalmente parásitos de aves y mamíferos silvestres (Schmidt, 1986).

La mayoría de las especies de la familia se encontraban incluidas en el género Hymenolepis Weinland, 1858, teniendo éste género una taxonomía muy confusa, ya que en él se incorporaban a especies provistas de rosetelo o sin él, inermes, armadas, etc.; sin embargo, a partir de 1954, Spasskii y Spasskaja y posteriormente otros autores (Schmidt op.cit.), redistribuyeron estas especies en nuevos géneros, con lo que se ha simplificado considerablemente el trabajo taxonómico del grupo.

Situamos a nuestros ejemplares dentro de esta familia y de la subfamilia Hymenolepidinae, de acuerdo con el criterio de Schmidt (1986), por presentar el poro genital unilateral y el útero consistente en un solo saco separado en cada proglótido.

Por presentar el escolex con cuatro ventosas inermes y un roseto rudimentario, un solo juego de órganos reproductores en cada porglótido, el aparato reproductor masculino con tres testículos en triángulo y el cirro armado, huevos pequeños y numerosos y por ser parásitos de aves, incluimos a nuestros ejemplares dentro del género Cloacotaenia Wolffhügel, 1938.

Cloacotaenia megalops fue originalmente descrita por Nitzsch y Creplin en 1829 con el nombre de Hymenolepis megalops. Posteriormente, en 1938, Wolffhügel creó el género Cloacotaenia para agrupar únicamente a los organismos de esta especie (Schmidt, op.cit.), que se caracterizan por ser parásitos de aves y por presentar los túbulos excretorios por atrás de los conductos genitales.

En 1954, Spaskii y Spasskaja crearon el género Orlovilepis y propusieron que Cloacotaenia megalops cambiara a Orlovilepis megalops. Sin embargo, Yamaguti (1959) sinonimizó estos dos géneros prevaleciendo Cloacotaenia como el nombre genérico válido (Schmidt, op.cit.).

Cloacotaenia megalops es, hasta ahora, la única especie del género y en ella incluimos nuestro material, ya que sus principales rasgos coinciden con los descritos para ésta por Ransom (1902). Es un parásito muy común que habita en la cloaca de numerosos géneros de Anseriformes, teniendo una distribución cosmopolita.

En México, Larios (1944) fue el primero en registrar la presencia de éste céstodo en aves acuáticas del Lago de Texcoco, Estado de México (Querquedula discors, Querquedula cyanoptera y Fulica americana); posteriormente Farias y Canaris (1986) encontraron a Cloacotaenia megalops parasitando a Anas platyrhynchos diazi en el norte del estado de Chihuahua y sur del estado de Texas.

Esta es la tercera ocasión en que se registra a éste céstodo en territorio mexicano y la Ciénaga de Lerma constituye una nueva localidad para esta especie.

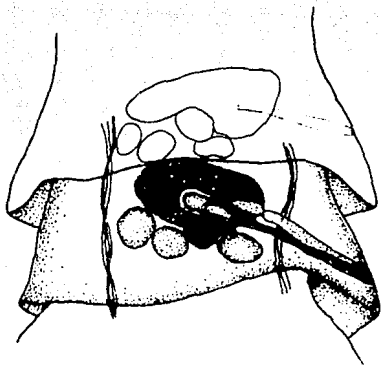


FIGURA 22.

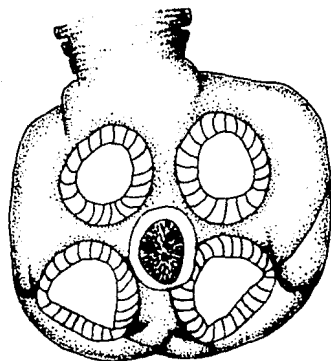


FIGURA 21.

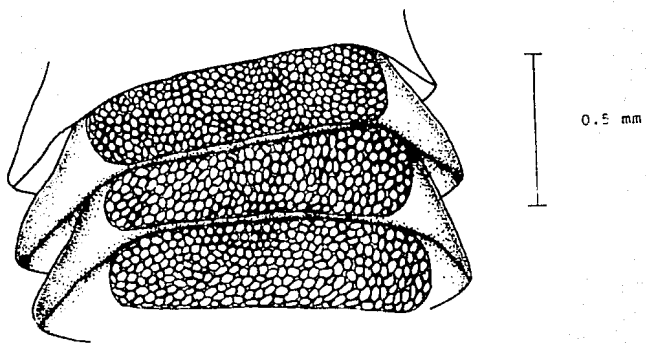


FIGURA 23.

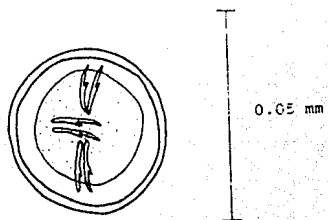


FIGURA 24.

## 7.0. DISCUSION GENERAL

La taxonomía de los helmintos parásitos es una disciplina extremadamente compleja. El concepto de "especie biológica" es, en general, muy confuso, ya que puede abordarse desde diferentes aspectos. De acuerdo con Mayr (1951 in: Dobzhansky, 1951) especie se define como grupos de poblaciones que interactúan o son capaces de hacerlo y se encuentran reproductivamente aisladas de otros grupos.

En el caso de los helmintos parásitos, donde la gran mayoría son hermafroditas, presentan diversas fases larvarias, varios hospederos y reproducción asexual, resulta sumamente difícil delimitar una especie biológica.

Stunkard (1937) abordó estos problemas en su trabajo acerca de la variabilidad intraespecífica en los platelmintos parásitos y concluyó: "...no existen, hasta ahora, medios satisfactorios para medir la variabilidad intraespecífica en los platelmintos parásitos. Los límites específicos precisos permanecerán inciertos hasta que se conozcan y evalúen los factores que influyen en el desarrollo y los caracteres morfológicos de estos parásitos."

Stunkard también señaló: "Cuando se investiguen los ciclos de vida, se conozcan las etapas larvarias y generaciones asexuales, cuando se definan los espectros de posibles hospederos definitivos e intermediarios y se determinen los efectos que las condiciones nutricionales y fisiológicas del hospedero provocan en los parásitos, entonces podremos comenzar a definir especies morfológicas con absoluta certeza."

"El estudio del material preservado complica aún más el problema. Diferentes métodos de fijación producen efectos sorprendentes sobre la morfología de los platelmintos parásitos."

A lo largo del presente estudio nos enfrentamos en repetidas ocasiones con las dificultades mencionadas por Stunkard; en el género Haematolechus, la disposición de las asas uterinas se considera como un carácter taxonómico de importancia para la distinción de especies; sin embargo, en los ejemplares estudiados observamos una gran variabilidad en su arreglo (fig.12).

En el caso de Glypthelmins californiensis uno de los caracteres de mayor importancia para diferenciarlo de Glypthelmins quieta, era la presencia o ausencia de glándulas perifaríngeas, pero nosotros observamos que éstas pueden ser evidentes o no según la técnica de tinción empleada, de manera que no pudimos tomar en cuenta esta característica para la determinación específica.

Originalmente, Schistotaenia macrocirrus y S.tenuicirrus eran especies independientes, diferenciándose principalmente por las dimensiones del cirro, sin embargo, al realizar estudios más detallados, estas especies cayeron en sinonimia, pues las diferencias que las distinguían resultaron ser producto de los procesos de fijación y tinción o de variaciones interespecíficas.

Creemos que la morfología debe ser la base de la taxonomía de helmintos, ya que ésta es un reflejo del "pool" genético de

las especies, no obstante, no es el único campo que la taxonomía debe abarcar. El trabajar aspectos como los ciclos de vida, fisiología, bioquímica, etc. apoyan en gran medida los estudios morfológicos, aunque, como señaló Stunkard, no tengamos absoluta certeza de que la identificación que estamos realizando sea correcta. Estos problemas son inherentes al grupo de los platelmintos parásitos por ser un grupo tan especializado y con una biología tan compleja; sólomente con el avance de diferentes ramas de la biología como las antes mencionadas y su aplicación a la taxonomía de platelmintos parásitos lograrán esclarecerse.

Dos de las especies estudiadas en éste trabajo son potencialmente peligrosas para la especie humana, éstas son Echinostoma revolutum y Zygocotyle lunatum. La primera ha sido registrada ya como parásito del hombre en México (Larios, 1940) y los efectos que causa son considerables, sobre todo si la infección se da en los niños. Zygocotyle lunatum es un parásito que se ha encontrado infectando a aves y mamíferos (bovinos) indistintamente, por lo que no sería difícil pensar que representa un peligro para la especie humana. Los efectos que causa una infección con este parásito en los animales domésticos son severos (Caballero, 1941 B), así que en el hombre podría ocasionar serios problemas intestinales.

Las metacercarias, que son las formas infectivas de E. revolutum, se encuentran enquistadas principalmente en caracoles dulceacuicolas de las familias Physidae y Limnidae, sin embargo Larios (op. cit.) observó que pueden enquistarse en peces, en algunos anfíbios y en general, en cualquier superficie. En el caso de Z. lunatum las metacercarias se enquistan en cualquier superficie sumergida, principalmente en las plantas acuáticas.

Los habitantes del poblado de San Pedro Tlaltizapán y de los alrededores de la ciénaga, acostumbran el consumo de productos extraídos de la misma, como animales acuáticos ("ajolotes", ranas, peces, "acociles"), plantas sumergidas y de la misma agua, por lo que existe una alta probabilidad de que resulten infectados con alguno de estos parásitos. La infección se puede evitar procurando que los alimentos provenientes de la ciénaga estén bien cocidos y que el agua se hierva antes de consumirse, sin embargo esto no siempre es práctico para las personas que permanecen la mayor parte del día en la zona realizando actividades tales como la caza, la recolección de "acociles", el cuidado del ganado o de las parcelas, etc. Es entonces importante informar a los habitantes de los alrededores de la ciénaga del peligro de infección al que están expuestos y la manera más fácil de evitarlo, en la medida posible.

Otro punto importante que registramos en nuestro trabajo es la presencia de Bothriocephalus acheilognathi, antiguamente parásito de ciprinidos de origen asiático; sin embargo, nosotros lo encontramos parasitando a dos especies de peces endémicos de la región (Notropis sallei y Girardinichthys multiradiatus). La

llegada de este parásito al sistema se debe a la introducción, para su cultivo, de ejemplares de Cyprinus carpio comunis y de C. c. specularis procedentes del centro piscícola de Tezontepec de Aldama, Hgo. De esta manera y una vez más, la falta de medidas sanitarias preventivas adecuadas para el traslado de especies cultivables de un lugar a otro ha provocado que B. acheilognathi continúe dispersándose por muchos de los cuerpos de agua del país.

La distribución de estas especies endémicas ha disminuido considerablemente debido a la reducción de hábitats y a la contaminación de las aguas, provocadas por la urbanización de la región. A pesar de que desconocemos el efecto que pueda causar la botriocéfaloosis en estos peces endémicos, sabemos que ha llegado a ocasionar graves epizootias en cultivos (López-Jiménez, 1981), por lo que seguramente constituirá un obstáculo más para el desarrollo de estos peces y aunado con el alto grado de perturbación de su ambiente, pueden llegar a provocar su extinción.

Otro parásito que afecta a los peces de la localidad, es la metacercaria de Posthodiplostomum sp., muy común en los peces dulceacuicolas mexicanos. Los hospederos definitivos de este parásito son aves ictiófagas, de manera que éstas han funcionado como dispersores a través de los cuerpos de agua del país. Últimamente, este parásito ha sido objeto de numerosos estudios en México, dada su alta frecuencia como parásito de peces de importancia comercial.

Algunos habitantes de los alrededores de la ciénaga tienen un gran interés en el cultivo intensivo de peces de importancia comercial; sin embargo, con la presencia de estos parásitos en la ciénaga, es indispensable tomar medidas sanitarias preventivas antes de intentar cualquier sistema de cultivo, tales como la instalación de filtros para el agua que alimenta a los estanques, el control de los caracoles y copépodos, que funcionan como hospederos intermediarios de estos helmintos, pero sobre todo, la observación previa de los peces (cuarentena) para evitar la siembra de organismos infectados. El cultivo de las especies endémicas es una solución alternativa para el problema de la transfaunación parasitaria como la que se observó en el caso de la botriocéfaloosis.

El estudio taxonómico de los parásitos de animales silvestres y en especial los de la Ciénaga de Lerma, son de fundamental importancia como base para la realización de otro tipo de trabajos ya más especializados, como sería la investigación de la potencialidad de explotación de los recursos del sistema, el tratamiento de enfermedades parasitarias en los animales domésticos y el hombre, etc. De igual manera, es importante realizar estudios de taxonomía en ésta y otras regiones en peligro de desaparición para conocer lo más posible acerca de la diversidad biológica de éstas antes de su extinción y quizás tener información para detener ese proceso.

En conclusión, se registran por primera vez en México las especies Cotylurus gallinulae, Diplostomum (Tylodelphys) americanum, Petasiqer nitidus y Schistotaenia macrocirrus.

Se amplía la distribución geográfica de Haematolechus complexus, Cloacotaenia megalops y también el espectro de hospederos y la distribución de Potrioccephalus acheilognathi y Posthodiplostomum sp.

Se propone la sinonimia entre las especies Petasiqer nitidus y P. pseudoneocomense.

Se plantea la posibilidad de crear una nueva subespecie para los ejemplares de Cotylurus gallinulae, aunque para ello se requiere de un mayor número de muestreos, pues el número de ejemplares que aquí se manejó fué muy reducido (dos).

Se realizan nuevas aportaciones a la morfología de Glypthelmins californiensis.

Se señalan como parásitos potencialmente peligrosos para el ser humano a Echinostoma revolutum y Zygocotyle lunatum.



## BIBLIOGRAFIA

- ABDEL-MALEK, E.T. 1952. Life history of Petasiger chandleri n.sp. from the pied-billed grebe Podilymbus podiceps. J. Parasit. 38(4): suppl.39.
- 1953. Life history of Petasiger chandleri (Trematoda: Echinostomatidae) from the pied-billed grebe Podilymbus podiceps podiceps, with some comments on other species of Petasiger. J. Parasitol. 39(2): 152-158.
- AGUIRRE-MACEDO, L. 1989. Algunas metacercarias que parasitan a Cichlasoma urophthalmus en diferentes localidades del Sureste de México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M.
- AMERICAN ORNITHOLOGISTS' UNION. 1983. Check-list of north american birds. 6<sup>th</sup> edition. Allen Press Inc. U.S.A.
- APARICIO-RODRIGUEZ, M.A., et al. 1988. Taxonomía y ecología de la helmintofauna de la "akumara" (Algaense lacustris) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Resumen VIII Congreso de Parasit. Pachuca, Hgo.
- BAER, J.G. 1940. Some avian tapeworms from Antigua. Parasitology. 32(2): 174-197.
- and FAIN, A. 1958. Bothriocephalus (Clestobothrium) kivuensis n.sp. cestode parasite d'un barbeau du lac Kivu. Annals Soc. R. Zool. Belg. 88: 287-302.
- BASCH, P.F. 1969. Cotylurus lutzi n.sp. (Trematoda: Strigeidae) and its life cycle. J. Parasit. 55(3): 527-539.
- BEAVER, P.C. 1939. The morphology and life history of Petasiger nitidus Linton (Trematoda: Echinostomidae). J. Parasit. 25(3): 269-276.
- BLAKE, E.R. 1953. Birds of México. Univ. Chicago Press. 644 pp.
- BRAVO-HOLLIS, M. 1943 A. Tremátodos parásitos de las culebras Thamnophis angustirostris melanogaster de agua dulce. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 14(2): 491-497.
- 1943 B. Estudio sistemático de los tremátodos parásitos de los "ajolotes" de México. I. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 14(1): 141-159.
- 1969. Petasiger (Neopetasiger) pseudoneocomense sp.nov. (Echinostomatidae Poche, 1926) del intestino de Aechmophorus occidentalis (Lawrence) de Bahía de Todos los

Santos, Baja California. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 40(1): 15-19.

BRAVO-HOLLIS, M. y CABALLERO-DELOYA, J. 1973. Catálogo de la Colección Helmintológica del Instituto de Biología. Instituto de Biología, Publicaciones Especiales 2.

----- 1979. Catálogo de la colección Helmintológica del Instituto de Biología. Addenda I. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 50(1): 743-768.

BRENES, R.R. y G. ARROYO. 1960. Helmintos de la República de Costa Rica XVII. Descripción de Ochetosoma bravoii n.sp. y redescrición de Glypthelmins palmipedis (Lutz, 1928) Travassos, 1930. Rev. Biol. Trop. 8(2): 239-245.

BROOKS, D.R. 1976. Five species of platyhelminths from Bufo marinus L. (Anura:Bufonidae) in Colombia with descriptions of Creptotrema lynchi sp.n. (Digenea:Allocreadiidae) and Glypthelmins robustus sp.n. (Digenea:Macroderoididae). J. Parasit. 62: 429-433.

CABALLERO y C., E. 1930 A. Contribución al conocimiento de los hirudíneos de México. Limobdella mexicana R. Blanchard. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 1(3): 247-251.

----- 1930 B. Revisión de los hirudíneos mexicanos II. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 1(4): 319-325.

----- 1931 A. Glossiphonia socimulencis. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 2(1): 85.

----- 1931 B. Herpobdella ochoterenai nov.sp. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 3(1): 33-39.

----- 1935. Nemátodos parásitos de los batracios de México. III. cuarta contribución al conocimiento de la parasitología de Rana montezumae. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 6(2): 103-117.

----- 1938. Revisión y clave de las especies del género Glypthelmins. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 9: 121-149.

----- 1940 A. Zygocotyle lunatum (Diesing, 1836) (Trematoda: Paramphistomidae) en el ganado vacuno de México. I. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 11(1): 209-214.

----- 1940 B. Algunos tremátodos intestinales de los murciélagos de México. I. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 11(1): 215-223.

- . 1941 A. Tremátodos de las culebras de agua dulce de México. I. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 12(1): 111-121.
- . 1941 B. Parasitismo en Gallus gallus originado por Zygocotyle lunatum en la región de Lerma. III. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 12(1): 123-125.
- . 1941 C. Tremátodos de las ranas de la Ciénaga de Lerma, México. I. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 12(2): 623-641.
- . 1942 A. Descripción de Paramonostomum (Trematoda: Notocotylidae) encontrado en los patos silvestres del Lago de Texcoco. V. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 13(1): 91-95.
- . 1942 B. Tremátodos de las ranas de la Ciénaga de Lerma, Estado de México. III. Redescrpción de una forma norteamericana de Haematoloechus y algunas consideraciones sobre Glythelmina californiensis (Cort, 1919). An. Inst. Biol. U.N.A.M. 13(1): 71-79.
- . 1942 C. Tremátodos de las ranas de la Ciénaga de Lerma, Estado de México. IV. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 13(2): 635-640.
- . 1943. Tremátodos de los murciélagos de México. IV. Descripción de un nuevo género de la subfamilia Lecithodendriinae Looss, 1902 y una nueva especie de Prosthodendrium Dollfus, 1931. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 14(1): 173-192.
- y M. BRAVO-HOLLIS. 1938. Nemátodos de los ajolotes de México. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 9(3-4): 279-287.
- , M. BRAVO-HOLLIS y M.C. CERECERO. 1944. Estudios helmintológicos de la región oncocercosa de México y la República de Guatemala. I. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 15(1): 59-72.
- e I. LARIOS. 1940. Las formas evolutivas de Echinoatoma revolutum en dos pulmonados de la Laguna de Lerma. II. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 11(1): 231-238.
- y D. SOKOLOFF. 1934 A. Segunda contribución al conocimiento de la parasitología de Rana montezumae con un resumen, descripción de una nueva especie y clave del género Haematoloechus. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 5(1): 5-40.
- y ----- . 1934 B. Tercera contribución al

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

conocimiento de la parasitología de Rana montezumae. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 5: 337-340.

- y E.G. VOGELSANG. 1947. Fauna helmintológica venezolana. II. Algunos tremátodos de aves y mamíferos (1). Rev. Med. Vet. y Par. 8(1-4): 43-65.
- CAMPBELL, B. 1974. The dictionary of birds. Peering Books. London. 352 pp.
- CHANDLER, A.C. 1948. New species of the genus Echistotaenia with a key to the known species. Trans. Amer. Microscop. Soc. 67(2): 169-176.
- CHAVEZ, T.C. 1987. Ictiofauna del Alto Lerma. Aspectos sistemáticos, zoogeográficos y ecológicos. Tesis Profesional. E.N.C.B. I.P.N.
- CHENG, T.C. 1959. Studies on the trematode Family Brachycoeliidae, II. The American Midland Naturalist. 61(1): 68-88.
- . 1961. Description, life history and developmental pattern of Glythelmins pennsylvanensis n.sp. (Trematoda: Brachycoeliidae), new parasite of frogs. J. Parasit. 47: 469-477.
- DOBZHANSKY, T.H. 1951. Genetics and the origin of species. Columbia Univ. Press.
- DUBININA, M.N. 1982. On the synonymy of species of the genus Bothriocephalus (Cestoda: Bothriocephalidae), parasites of Cyprinidae of the U.S.S.R.. Parazitologiya. 16: 14-45.
- DUBOIS, G. 1938. Monographie des Strigeida (Trematoda). Mem. Soc. Neuchat. Sci. Nat. 6: 1-535.
- . 1951. Etude des trematodes Nord-américains de la collection E.L. Schiller et revision de deux genres Notocotylus Diesing, 1839. Bull. Soc. Neuchatel. Sci. Nat. 74: 41-76.
- . 1961. Le genre Diplostomum Von Nordman, 1832 (Trematoda: Strigeida). Bull. Soc. Neuchatel. Sci. Nat. 84: 113-124.
- . 1968. Synopsis des Strigeidae et Diplostomatidae (Trematoda). Mem. Soc. Neuchatel. des Sci. Nat. Tome X. Premier Fascicule. Soc. Neuchateloise des Sciences Naturelles. Univ. Neuchatel, Suisse.
- . 1970. Synopsis des Strigeidae et Diplostomatidae (Trematoda). Mem. Soc. Neuchatel. des Sci. Nat. Tome X.

Deuxieme Fascicule. Soc. Neuchateloise des Sciences Naturelles. Univ. Neuchatel, Suisse.

FARIAS, J.D. and A.G. CANARIS. 1986. Gastrointestinal helminths of the mexican duck, Anas platyrhynchos diazi Ridgway, from Northcentral México and Southwestern United States. Journal of Wildlife Diseases. 22(1): 51-54.

GARCIA-PRIETO, L., H. MEJIA-MADRID y G. PEREZ-PONCE DE LEON. 1988. Hallazgo del plerocercario de Ligula intestinalis (Cestoda) en algunos peces dulceacuicolas de México. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 58(2): 887-888.

----- y D. OSORIO-SARABIA. 1990. Distribución actual de Bothriocephalus acheilognathi (Yamaguti, 1934) en México. (En prensa).

GUILLEN-HERNANDEZ, S. 1989. Presencia de Bothriocephalus acheilognathi Yamaguti, 1934 (Cestoda: Bothriocephalidae) en tres especies de peces del Lago de Patzcuaro, Michoacán. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. U.N.A.M.

HOFFMAN, G.L. 1960. Synopsis of strigeoidea (Trematoda) of fishes and their life cycles. Fishery Bull. Fish Wildl. Ser. U.S. 60: 439-469.

HUGHES, R.C. 1927. Studies on the trematode family Strigeidae (Holostomidae) No. IX. Neascus vanclievi (Agersborg). Trans. Amer. Microsc. Soc. 46: 248-247.

----- . 1941. A key to the species of tapeworms in Hymenolepis. Trans. Am. Micr. Soc. 60(3): 378-414.

JIMENEZ-GARCIA, I. 1990. Helmintofauna de la "mojarra" Cichlasoma fennestratum (Pisces: Cichlidae) del Lago de Catemaco, Ver., México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M.

JOHNSON, J.C. 1920. The life cycle of Echinostoma revolutum. Univ. Calif. Public. Zool. 19(11): 335-388.

JOHRI, G.N. 1959. Descriptions of two Amabiliid cestodes from the little grebe, Podiceps rufficollis, with remarks on the family Amabiliidae Braun, 1900. Parasitology 49: 454-461.

KAHN, M.M. 1982. Haematoloechus sindensis n.sp. (Trematoda: Plagiorchiidae) from the lungs of Rana cyanophlyctis in Sind, Pakistan. Pakistan Journal of Zoology. 14(1): 79-83.

KENNEDY, M.J. 1981. A revision of species of the genus Haematoloechus Looss, 1899 (Trematoda: Haematoloechidae) from

Canada and the U.S. Canadian Journal of Zoology. 59(9) 1836-1846.

KORNIUSHIN, V.V. y D.P. KULAKOVSKAYA. 1986. Sobre la heterogeneidad del género Bothriocephalus (Cestoda: Pseudophyllidae). Fauna y Sistemática. 595(121): 11-15.

LAMOTHE-ARGUEDO, R. 1964. Tremátodos de los anfibios de México III. Redescrición de Cephalogonimus americanus Stafford, 1902. Clave para las especies del género y registro de un nuevo hospedero. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 35(1-2): 115-121.

----- . 1970. Tremátodos de peces VI. Margotrema bravoae g. nov. sp. nov. (Trematoda: Allocreadiidae) parásito de Lermichthys multiradiatus Meeks. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 41(1): 87-92.

----- . 1973. Monogéneos de los anfibios de México IV. Redescrición de Neodiplorchis scaphiopi (Rodgers, 1941) Yamaguti, 1963. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 44(1): 1-8.

----- . 1989. Problemas y perspectivas de la taxonomía zoológica en México. Ciencias. No. especial 3: 44-54.

----- y A. CRUZ-REYES. 1972. Hallazgo de Liquila intestinalis (Goeze, 1782) Gmelin, 1790 en Lermichthys multiradiatus Meek (Pisces: Goodeidae). Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 32: 99-106.

----- y G. PEREZ-PONCE DE LEÓN. 1986. Hallazgo de Posthodiplostomum minimum (Mac Callum, 1921) Dubois, 1936 (Trematoda: Diplostomatidae) en Egretta thula en México. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 57(2): 235-246.

LARIOS, I. 1940. Echinostoma revolutus (Froelich, 1802) (Trematoda: Echinostomatidae) estudiado por primera vez en México como parásito del hombre. Tesis Profesional. Facultad de Medicina, U.N.A.M. 82pp.

----- . 1943. Dos especies de tremátodos encontrados en el aparato digestivo de aves acuáticas migratorias. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 14: 499-506.

----- . 1944. Descripción de un Céstodo del género Hyenolepis encontrado en los patos silvestres del Lago de Texcoco, México. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 15(1): 73-78.

LINTON, E. 1928. Notes on the trematode parasites of birds. Proc. U.S. Nat. Mus. 73: 1-36.

- LOPEZ-JIMENEZ, S. 1981. Cestodos de peces I. Bothriocephalus (Cleistobothrium) acheilognathi (Cestoda: Bothriocephalidae) An. Inst. Biol. U.N.A.M. 51(1): 69-84.
- LUTZ, A. 1924. Estudos sobre a evolucao dos endotrematodes brasileiros. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 17: 55-73.
- 1928. Estudios sobre tremátodos observados en Venezuela. Estud. Zool. y Parasit. Venezolanas. 101-108.
- MACIAS-PALACIOS, N. 1963. Céstodos de vertebrados. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M.
- MEAVE-GALLEGOS, O. 1982. Cestoda. en Aquatic Biota of México, Central América and the West Indies. S.H. Hurlbert and A. Villalobos-Figueroa Eds. San Diego, Cal. U.S.A.
- MANE-GARZON, F., O. GIL y E. HOLCMAN-SPECTOR. 1974. Tremátodos de los anfibios de Uruguay. Revta. Biol. Uruguay. 2: 10: 117.
- MEJIA-MADRID, H. 1987. Helmintofauna del "tiro" Goodea atripinnis Jordan, 1880, en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M.
- MOLNAR, K. 1968. Bothriocephalus phoxini sp.n., (Cestoda: Pseudophyllidae) from Phoxinus phoxinus L. Folia Parasitologica. 14: 83-86.
- 1977. On the synonyms of Bothriocephalus acheilognathi Yamaguti, 1934. Parasit. Hung. 10: 61-62.
- NASIR, P. and M.T. DIAZ. 1970. A redescription of Glyothelminis linguatula (Rudolphi, 1819) Travassos, 1924 and G. vesicalis (Ruiz and Leao, 1942) Yamaguti, 1958 with a key to the valid species. Rivista Di Parasitologia. 31(4): 261-274.
- , G GONZALEZ y M.T. DIAZ. 1972. Freshwater larval trematodes. XXX. Life cycle of Petasiger novemdecim Lutz, 1928. Proc. Helm. Soc. Wash. 39(2): 162-168.
- NASSI, H. 1980. Données expérimentales sur le cycle biologique de Petasiger caribbensis n.sp. (Trematoda: Echinostomatidae), parasite larvaire de Biomphalaria glabrata en Guadeloupe. Ann. Paras. Hum. Comp. 53(1): 44-55.
- ODENING, K. 1958. Zur systematik von Haematoloechus (Plagiorchiidae). Mitt. Zool. Mus. Berlin. 34(1): 63-108.
- 1960. Revision der unterfamilie Haematoloechinae Freitas et Lent, 1939 (Plagiorchiidae). Monatschr. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin. 2(7): 449-454.

OSORIO-SARABIA, D. 1982. Contribución al estudio parasitológico de las especies de peces nativos e introducidas en la Presa Adolfo López Mateos "El Infiernillo". Tesis de Profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M.

-----, PEREZ-PONCE DE LEON, G. y SALGADO-MALDONADO, G. 1986. Helminfos de peces del Lago de Patzcuaro, Michoacán. I. Helminfos de Chirostoma estor el "pescado blanco". Taxonomía. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 57(1): 61-92.

PALMIERI, J.R. 1976. Host-parasite relationships and intra-specific variations in Posthodiplostomum minimum (Trematoda: Diplostomatidae). Great Basin Nat. 36(3): 334-346.

-----, 1977 A. Host-induced morphological variations in the strigeoid trematode Posthodiplostomum minimum (Trematoda: Diplostomatidae). II. Body measurements and tegument modifications. Great Basin Nat. 37(2): 129-137.

-----, 1977 B. Host-induced morphological variations in the strigeoid trematode Posthodiplostomum minimum (Trematoda: Diplostomatidae). IV. Organs of reproduction (ovary and testes), vitelline glands and egg. Great Basin Nat. 37(4): 481-487.

PEREZ-PONCE DE LEON, G. 1986. Posthodiplostomum minimum (Mac Callum, 1921) Dubois, 1936 (Trematoda: Diplostomatidae) en el "pescado blanco" Chirostoma estor del Lago de Patzcuaro, Michoacán, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M.

PINEDA-LOPEZ, R. 1985. Infección por metacercarias (Platyhelminthes: Trematoda) en peces de agua dulce de Tabasco. Universidad y Ciencia, U.J.A.T. 2(4): 47-60.

-----, et al. 1985. "Estudio del control sanitario de la piscifactoría Benito Juárez y en los vasos de las Presas de Malpaso y La Angostura, Chiapas." Memorias Contrato EP-009-84. Dir. Gral. de Acuacultura de la Sria. de Pesca, México. 309 pp.

POOL, D.W. 1987. A note on the synonymy of Bothriocephalus acheilognathi Yamaguti, 1934, B. aegyptiacus Rysavy and Moravec, 1975 and B. kivuensis Baer and Fain, 1958. Parasitology Research. 73(2): 146-150.

----- y J.C. CHUBB. 1985. A critical scanning electron microscope study of the scolex of Bothriocephalus acheilognathi Yamaguti, 1934, with a review of the taxonomic history of the genus Bothriocephalus parasitizing cyprinid fishes. Systematic Parasitology. 7: 199-211.



- PREMVATI, G. 1968. Echinostome trematodes from Florida birds. Proc. Helm. Soc. Wash. 33(2): 197-200.
- PRUDHOE, S. and R.A. BRAY. 1982. Platyhelminth parasites of the amphibia. Oxford University Press. 217pp.
- RAMOS-RAMOS, P. 1989. Estudio taxonómico de algunos tremátodos de vertebrados de la Presa Presidente Miguel Alemán en Tezascal, Oaxaca, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M.
- RANSOM, B.H. 1902. On Hymenolepis carioca (Magalhaes) and H. regalis (Nitzsch) with remarks on the classification of the group. Stud. Zool. Lab. Lincoln Nebr. 47: 151-172.
- RAUSH, R.L. 1970. Studies on the helminth fauna of Alaska. XLV. Schistotaenia grivastavai n.sp. (Cestoda:Amabiliidae) from the red-necked grebe, Podiceps griseoga (Boddaert). H.D. Srivastava Comm. Vol. Indian Veterinary Research Institute. pp.109-115.
- RYSAVY, B. AND J.K. MACKO. 1971. Birds cestodes of Cuba I. Cestodes of birds of the orders Podicipediformes, Pelecaniformes and Ciconiformes. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 42(1):1-28.
- SALGADO-MALDONADO, G., S. GUILLEN-HERNANDEZ Y D. OSORIO-SARABIA. 1986 A. Presencia de Bothriocephalus achellognathi Yamaguti, 1934 (Cestoda:Bothriocephalidae) en peces de Pátzcuaro, Michoacán, México. An. Inst. Biol. U.N.A.M. 57(1):213-218.
- , et al. 1986 B. Estudio para la prevención y control de la bothriocefalosis de las carpas en condiciones experimentales. Mem. contrato 6-09-H9-EP-005-6, Dir. Gral de Acuicultura, Sria. Pesca, México.
- SANABRIA Y SANCHEZ 1989. Estudio de la dinámica poblacional de B. achellognathi en Carassius auratus en la presa "La Goleta", Estado de México. Rev. Zool. E.N.E.P.I. U.N.A.M. 1: 26-32.
- SCHMIDT, G.D. 1986. Handbook of tapeworm identification. CRC Press, Flo., U.S.A. 675pp.
- , S.R. BAVERLE and G. WERTHEIM. 1988. Cloacotenella tringa n.gen., n.sp. (Cestoidea: Hymenolepididae) from red shanks Tringa trochanus (Charadriiformes) in Israel. J. Parasit. 74(5): 868-869.

- y L.S. ROBERTS. 1989. Foundations of Parasitology. 4th. edition. Times Mirror/ Mosby College Pub. E.U. 775 pp.
- SHELL, S.C. 1955. Schistotaenia colymba n.sp. from the horned grebe (Colymbus auritus L.) Trans. Amer. Microscop. Soc. 74: 347-350.
- SMITH, H.M. and R.B. SMITH. 1976. Synopsis of the herpetofauna of México. Vol. IV. John Johnson, U.S.A.
- SKRJABIN, K.I. 1947. Trematodes of animals and man. Fundamentals of trematodology. Vol.I. Academy of Sciences of the U.S.S.R. Helminthological laboratory. (Trans. from Russ. to En.) Dept. of Agriculture and the Nat. Sci. Found. Wash. D.C. 1979. 407pp.
- , et.al. 1964. Keys to the trematodes of animals and man. Univ. of Illinois Press, Urbana. 351pp. (Trans. from Russ. to En.)
- STUNKARD, H.W. 1957. Intraspecific variation in parasitic flatworms. Systematic Zoology 6(1): 7-18.
- TOLEDO, V.M. 1988. La diversidad biológica de México. Ciencia y Desarrollo. 14(81): 17-30.
- TUBANGI, M.A. 1932. Trematode parasites of Philippine vertebrates. V flukes from birds. Phil. J. Sci. 47(3): 369-404.
- UCHIDA, A. 1982. Studies on the amphibian helminths in Japan. VII. A digenetic trematode, Haematolegechus ranae n.sp. from edible frogs, Rana brevipoda brevipoda. Bull. of Azabu Univ. of Veterinary Medicine. 3(1): 125-127.
- YAMAGUTI, S. 1934. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 4. Cestodes of fishes. Jap. Jour. Zool. 6(1): 1-112.
- , 1940. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 30. Cestodes of birds, II. Jap. Jour. of Med. Sec. VI. Bact. Paras. 1(4): 175-211.
- , 1959. Systema helminthum Vol.II. The cestodes of vertebrates. Interscience Pub. N.Y. 860pp.
- , 1971. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Vol. I and II. Keigaku Pub. Co. Tokyo, Japan. 1074pp; 349 plates.
- YEH, L.S. 1955. On a new tapeworm Bothriocephalus gowkongensis n.sp. (Cestoda:Bothriocephalidae) from freshwater fish in China. Acta Zool. Sin. 7(1): 69-74.