



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

HELMINTOFAUNA DE LA "MOJARRA" Cichlasoma
fenestratum (PISCES: CICHLIDAE) DEL LAGO DE CA-
TEMACO, VER, MEXICO

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGIA
P R E S E N T A:
MA. ISABEL JIMENEZ GARCIA

FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

JUNIO DE 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.

I N D I C E

DEDICATORIAS

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

1.0 INTRODUCCION	1
2.0 ANTECEDENTES	3
2.1 Estudios helmintológicos previos efectuados en Catemaco, Ver.	3
2.2 Estudios helmintológicos previos efectuados en <u>Cichlasoma fenestratum</u>	4
3.0 AREA DE ESTUDIO	5
3.1 Clima	5
3.2 Vegetación	5
3.3 Ictiofauna	5
4.0 BIOLOGIA DEL HOSPEDERO	7
5.0 METODOLOGIA	8
5.1 Observaciones en vivo	8
5.2 Fijación	9
5.3 Tinción	9
5.4 Aclaramiento	9
5.5 Infecciones experimentales	10

5.6 Medición y esquemas	10
5.7 Parámetros ecológicos	10
6.0 RESULTADOS	11
6.1 Redescrición taxonómica	12
6.1.a <i>Posthodiplostomum</i> sp.	13
6.1.b <i>Echinochasmus zubedakhaname</i>	17
6.1.c <i>Cladocystis trifolium</i>	20
6.1.d <i>Phagicola angrense</i> (metacercaria).....	23
6.1.e <i>Phagicola angrense</i> (adulto exp.).....	24
6.1.f <i>Crassicutis cichlasomae</i>	30
6.1.g <i>Caballeroiella isabellae</i>	34
6.1.h <i>Arhythmorhynchus brevis</i>	38
6.1.i <i>Neoechinorhynchus golvani</i>	41
6.1.j <i>Rhabdochona kidderi texensis</i>	45
6.2 Análisis de la biología, distribución y abundancia de los helmintos registrados	49
6.2.a Estructuración del registro helmintológico.....	49
6.2.b Biología de las especies	52
6.2.c Especies autógenas y alogénicas	54
6.2.d Especies especialistas y generalistas	56
6.2.e Parámetros ecológicos	56
7.0 DISCUSION GENERAL Y CONCLUSION	66
8.0 BIBLIOGRAFIA	74

R E S U M E N

En éste trabajo se hace una redescrición taxonómica de los siguientes helmintos parásitos de Cichlasoma fenestratum del lago de Catemaco, Veracruz:

Posthodiplostomum sp., Echinochasmus zbedakhaname,

Cladocystis trifolium, Phagicola anrense, Crassicutis cichlasomae,

Caballeroiella isabellae, Arhythmorhynchus brevis,

Neoechinorhynchus golvani y Rhabdochona kidderi.

Se analiza la estructuración de las comunidades de helmintos en C. fenestratum en cuanto a la distribución y abundancia de dichas especies de helmintos durante los siete muestreos realizados, incluyendo aquí además a Clinostomum complanatum y a Drepanocephalus sp.

1.0 INTRODUCCION:

La orientación taxonómica en la helmintología es fundamental para poder ampliar el conocimiento de la fauna en una zona, región o país determinado.

México es un país que presenta una gran riqueza biológica debido a su situación geográfica, a su mezcla de faunas tanto de origen neártico como neotropical, por la extensión de sus costas, por la variedad de sus climas, a su compleja topografía entre otros aspectos. Tal riqueza de especies en muchos casos no es perfectamente conocida. Aunque se han realizado numerosas investigaciones, falta mucho por estudiarse, y existen grupos enteros prácticamente desconocidos, especialmente de invertebrados (Lamothe-Argumedo, 1982).

Actualmente se tiene una primera impresión de lo que podría llamarse la "fisonomía biológica del país", sobre todo en cuanto a vertebrados y plantas superiores, para lo cual ha tenido un papel muy importante el apoyo económico a las colecciones científicas, el incremento del número y de la calidad de los taxónomos nacionales, y la expansión de los inventarios regionales y locales; sin embargo, en otros grupos, como por ejemplo, los peces marinos, la mayoría de los invertebrados, protozoarios, hongos y helechos, falta aún mucho por inventariar (Toledo, 1988).

Ante tal situación, es importante conocer en primer término, qué especies existen en nuestro país, inventariar, y así poder elaborar y reforzar las colecciones científicas en México. Con respecto a esto, Toledo (loc. cit.) menciona que los acervos de información biológica constituyen una infraestructura fundamental y de naturaleza estratégica tanto para el desarrollo de todos los aspectos de la ciencia y tecnología que se relacionan con los recursos naturales renovables del país como de muchos otros aspectos de las relaciones del hombre con su ambiente; es por esto que además se anexa un apartado del análisis de las comunidades de helmintos de C. fenestratum con el objeto de entender e interpretar su presencia en un contexto biológicamente más amplio con elementos tales como su distribución y abundancia en el lago de Catemaco durante los diferentes muestreos.

El presente trabajo se derivó de un proyecto de investigación de la Colección Helmintológica del Laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología, su objeto principal fué el de incrementar el conocimiento de la helmintofauna de peces dulceacuícolas del país, en particular de los de la región de "Los Tuxtlas".

Cabe mencionar aquí que para lograr el crecimiento de los inventarios y de las Colecciones Zoológicas, los esfuerzos más importantes se están realizando en los estados de Nuevo León, Tabasco y Baja California Sur.

En México, los estudios helmintológicos sobre peces dulceacuícolas y marinos se han realizado de manera constante desde hace 60 años, de acuerdo con los señalado por Salgado y Osorio, 1987; además, estos autores mencionan que tradicionalmente se ha considerado que los estudios helmintológicos son sólo un aspecto más de la ciencia básica; sin embargo tienen una aplicación que puede ser inmediata y su desarrollo es de gran importancia en el contexto económico de nuestro país; por ejemplo, este tipo de estudios en peces silvestres dan pauta para analizar la relación parásito-hospedero (ciclos de vida, ecología, histopatología, etc.), además de que en un momento dado sirven como base para el establecimiento de medidas de prevención o de control de parásitos en el cultivo de peces; asimismo constituyen un elemento primordial en la toma de decisiones acerca del traslado y siembras de especies de interés piscícola. Los helmintos representan un peligro potencial para la piscicultura, y en algunas regiones del país han provocado graves problemas, tal es el caso de la botriocelafosis causada por el cestodo Bothriocephalus acheilognathi en "carpas" del centro acuícola de Tezon-tepec de Aldama, en el estado de Hidalgo (López-Jiménez, 1981), o el caso de la diplostomiasis en peces de las presas Malpaso y la Angostura de Chiapas estudiada por Pineda-López, *et al.*, 1985a., e incluso llegar a ser entidades zoonóticas, como es la larva del nemátodo Gnathostoma sp. enquistada en la musculatura de peces de la Presa "Miguel Alemán" en Temascal, Oaxaca, siendo este el primer registro en México de una parasitosis causada por la ingestión de larvas contenidas en la carne cruda o semicruda de los peces (Contreras, 1989).

Estudios helmintológicos en ciclidos en el sureste de México han sido elaborados y continúan realizándose, como es el de Pineda-López, *et al.*, 1985 en cuatro localidades de Tabasco, en peces de importancia comercial en la cuenca del Grijalba-Usumacinta; el de metacercarias endo y ectoparásitas de peces dulceacuícolas en Tabasco, en el que mencionan su abundancia, distribución y potencialidad patógena para la acuicultura regional (Pineda-López, 1985). El estudio de la diplostomiasis ocular en peces exóticos de Chiapas han sido realizados tanto en tilapias como en ciclidos del género Cichlasoma (Pineda-López, *et al.*, 1985a). Andrade (1987) estudia la dinámica poblacional de los tremátodos del tubo digestivo de C. synspilum en Tabasco. En los estados de Yucatán, Tabasco y Campeche Aguirre (1989) y Vargas (1989) trabajan con tremátodos de Cichlasoma urophthalmus y Vidal (1988) hace una caracterización de la infracomunidad de los helmintos intestinales de C. urophthalmus en el estero de Celéstun, Yucatán; y el trabajo de Osorio, Pineda y Salgado (1987), sobre la fauna helmintológica de peces dulceacuícolas de Tabasco.

2.0 ANTECEDENTES:

2.1 Estudios helmintológicos previos efectuados en Catemaco, Ver.

Lamothe-Argumedo (1974) describió una nueva especie de tremátodo: Saccocoelioides chauhani del intestino de Astyanax fasciatus aeneus; en 1977 describe un género y una especie nuevas para un tremátodo localizado en el estómago del "bagre" Rhamdia guatemalensis, erigiendo a Caballeroiella isabellae, y en 1986, junto con Ponciano, redescubren a Stunkardiella minima del intestino de R. guatemalensis, estableciendo al género Stunkardiella para albergar a las especies Acanthostomum minimum (= Stunkardiella minima) (Stunkard, 1938) Lamothe y Ponciano, 1985, y a Haplocaecum proctophorum (= Stunkardiella minima) (Stunkard, 1938) Lamothe y Ponciano, 1985).

Bravo-Hollis y Caballero-Deloya (1974) mencionan los siguientes registros de helmintos para la región de Catemaco:

Crocodilicola pseudostoma (Willemoes-Suhm, 1870) Poche, 1925 en el intestino de Crocodylus moreletti.

Monopetalonema alcedinis Rudolphi, 1819 en la cavidad del cuerpo de Streptoceryle torquata torquata.

Spirocamallanus neocaballeroi en el intestino de Astyanax fasciatus aeneus.

Neocruzia morleyi (Pearse, 1936) Yamaguti, 1961 en el intestino de Bufo horribilis.

Litomosoides brasiliensis Almeida, 1936 en cavidad del cuerpo de Artibeus toltecus toltecus.

Oxysomatium iztocanensis (Bravo, 1943) Skrjabin, 1951 en el intestino y cloaca de Bufo horribilis.

Rhabdias sphaerocephala Goodey, 1924 en el pulmón de Bufo horribilis.

Ponciano (1986) registra a Crassicutis cichlasomae Manter, 1936 en el intestino de Cichlasoma gadovii. Salgado-Maldonado (1978) erige una nueva especie de acantocéfalo, Neoechinorhynchus golvani, del intestino de Cichlasoma aureum. Villanueva, J.E. (1989) estudia a los parásitos de monos Alouatta palliata de Catemaco, Ver.

2.2 Estudios helmintológicos previos en Cichlasoma fenestratum.

Dentro del trabajo de Pineda-López, et al. (1985) en diferentes localidades del estado de Tabasco, registra a los siguientes helmintos:

Monogéneos de la familia Dactilogyridae

Neascus sp.

Crassicutis sp.

C. cichlasomae

Perezitrema bichowskyi

Cladocystis trifolium

Diplostomum (Austrodiplostomum) compactum

Diplostomum sp.

Octangioides skrjabini

Larvas de céstodos proteocefálicos

Neoechinorhynchus golvani

Contractaecum sp.

Spirocamallanus pereirai

Myzobdella sp.

3.0 AREA DE ESTUDIO:

La región montañosa conocida como "Los Tuxtlas", se encuentra localizada en la vertiente del Golfo de México, al sureste del Estado de Veracruz, entre las cuencas de los ríos Papaloapan y Coatzacoalcos, con una altura que varía de 150 a 530 m.s.n.m., entre las coordenadas 18° 09' a 18° 39' latitud N y 94° 40' a 96° 26' longitud W. En el centro de dicha región se encuentra el Lago de Catemaco, a 12 Km. aproximadamente hacia el oeste de San Andrés Tuxtla, que es el poblado más importante de la región.

El lago de Catemaco se encuentra a 340 m.s.n.m., cuenta con una superficie promedio de 7500 hectáreas y una profundidad máxima registrada de 22.5 m. Existe muy poca información acerca de este Lago y no se sabe cuál es su origen ni cómo se formó. Actualmente está alimentado por los arroyos Pipiapam, Agrio, La Margarita, Ahuacapam y Cuetzalapam, siendo este último el de mayor caudal; su única salida es a través del río Grande, que tiene una anchura de 30 m y cuya corriente es aprovechada para la generación de energía eléctrica (Rivera, 1976).

3.1 CLIMA.- Según la clasificación de Koeppen modificada por García (1971), la región presenta un clima Am(f) que corresponde al más húmedo de los climas cálidos-húmedos, con un régimen de lluvias concentrado claramente en verano y parte del otoño, con influencia de monzón y alto porcentaje de lluvia invernal (entre 10.2 y 18%) e isotermal. La precipitación anual varía de 3000 a 4000 mm. Los meses secos tienen una precipitación mayor de 60 mm. y menor a 100 mm. contrastando con septiembre, el mes más lluvioso, con 600 mm. de precipitación (García, *op.cit.*). Los ciclones tropicales se presentan en verano y principios de otoño. Los nortes ocurren desde septiembre y se acentúan en invierno, ocasionando otro período de precipitación. La diferencia entre el mes más frío (enero, 22°C) y el más cálido (mayo, 26°C), no llega a 5°C. La temperatura es siempre superior a los 18°C y la media anual es mayor a los 22°C (Reséndez, 1982).

3.2 VEGETACION.- La zona de "Los Tuxtlas" se encuentra en una región donde la humedad y la temperatura no presentan factores limitantes, y de acuerdo con Rzedowski y Miranda (1981), queda clasificada como selva alta perennifolia o selva alta siempre verde.

3.3 ICTIOFAUNA.- En un estudio del Lago de Catemaco desde un punto de vista de pesquerías, Rivera (*op.cit.*), registra un total de 11 especies explotables presentes en el Lago, enlistándolas de acuerdo a su importancia económica como sigue:

Dorosoma petenense (Gunther)
Cichlasoma fenestratum (Gunther)
Cichlasoma gadovii (Regan)
Rhamdia guatemalensis (Gunther)
Astyanax fasciatus aeneus (Gunther)
Symbranchus marmoratus (Bloch)
Poecilia catemacoensis (Miller)
Poeciliopsis catemaco (Miller)
Heterandria bimaculata (Heckel)
Xiphophorus helleri strigatus (Regan)
Xiphophorus milleri (Rosen)
Astyanax sp.

Las principales especies que soportan las pesquerías son: el "topote" Dorosoma petenense y las "mojarras" Cichlasoma fenestratum y C. gadovii.

La producción media anual es del orden de las 400 tons., correspondiendo el 85% al "topote", 10% a las "mojarras" y el 5% restante al gasterópodo conocido comúnmente como "tegogolo" (género Pomacea), a la "anguila" Symbranchus marmoratus, al "juile" Rhamdia guatemalensis, al "pepesca" Astyanax sp. y a poecilidos; las familias Symbranchidae y Poeciliidae no representan gran valor comercial, pero sí tienen importancia en las cadenas tróficas que se establecen en el lago (Rivera, op. cit.).

4.0 BIOLOGIA DEL HOSPEDERO:

Cichlasoma fenestratum es una especie endémica, habita en corrientes lacustres de tierras bajas y altas y se distribuye en las cuencas de los ríos Papaloapan y Coatzacoalcos; hacia el norte del río Antigua, justo al norte de la Cd. de Veracruz; en la vertiente del Atlántico, en los ríos Tuxpan, Cazonas, Tecolutla, Nautla y Misantla, en la cuenca del río Chachalacas y en Oaxaca; no se presenta al este del río Coatzacoalcos (Miller, 1966).

Este cíclido es una especie secundaria, es decir, que puede tolerar algún grado de salinidad (hasta 35ppm), al igual que *C. urophthalmus*, y es capaz de cruzar barreras marinas estrechas (Miller, *op.cit.*).

En un estudio acerca de la potencialidad de cultivo de ciertas especies nativas, en particular en las del río San Pedro en Tabasco, Chávez, *et al.*, 1988, mencionan que *C. fenestratum* es una especie omnívora con tendencias herbívoras (Ver Tabla no. 1), siendo los alimentos más importantes en su dieta: vegetales superiores (53.8% de ocurrencia), los vegetales inferiores (26.7%), los detritus (33.8) y los restos de peces (17.33).

En el aspecto reproductivo, presenta un período bien definido en el medio natural (de julio a septiembre), si bien algunos individuos aparentemente son capaces de reproducirse fuera de este período. En cuanto a la fecundidad potencial, se observa un número variable de óvulos por gramo de ovario, y estiman una fecundidad promedio de 2.382 óvulos para una longitud total de 19.8 cm. Su talla de primera madurez la estiman en 8.9 cm para las hembras y 14.5 para los machos.

Tabla No. 1. Porcentaje de ocurrencia de alimentos en contenidos estomacales de *C. fenestratum* (según Chávez, *et al.* 1982)

TIPO DE PRESAS	% OCURRENCIA
Vegetales superiores	53.77
Vegetales (frutas)	1.78
Vegetales inferiores	26.67
Zooplancton	0.44
Microcrustaceos	0.44
Moluscos	0.88
Restos de Insectos	2.22
Detritus	33.78
Peces	17.33

5.0 METODOLOGIA:

Entre junio de 1987 y febrero de 1990, se realizaron siete muestreos en el lago de Catemaco, revisándose un total de 120 "mojarras" *Cichlasoma fenestratum* (Ver Tabla No.2) obtenidas a partir de la captura comercial del lago. De cada hospedero se obtuvieron los siguientes datos merísticos: longitud total, longitud patrón y altura, así como su peso; posteriormente se les practicó un examen helmintológico externo e interno, en el primero se revisaron boca, ojos, nostrilos, opérculos, branquias, ano, gonoporos, aletas, superficie general del cuerpo y en los dos últimos muestreos las escamas de la línea lateral con la ayuda del microscopio estereoscópico; para la búsqueda de endoparásitos se disectaron los peces, realizando un corte ventral desde el ano hasta la altura de los opérculos y se extrajeron las vísceras; los diferentes órganos fueron separados en cajas de Petri con solución salina al 0.7%. Los ojos se cortaron con tijeras finas revisando los humores y su musculatura, el intestino se revisó desgarrándolo con agujas de disección. Para ubicar con mayor precisión el hábitat del parásito a lo largo del intestino, éste se dividió en tres partes (anterior, media y posterior). El cerebro, el hígado, el bazo, los riñones, las gónadas y porciones de la musculatura del cuerpo se revisaron comprimiéndolos entre dos vidrios y observándolos bajo el microscopio estereoscópico.

Los helmintos encontrados fueron recolectados de su hospedero con pinceles finos, colocándolos en cajas de Petri con solución salina al 0.7% para posteriormente realizar observaciones en vivo o fijarlos.

Tabla No. 2. Número de peces examinados en cada uno de los muestreos.

	JUN. 87	ABR. 88	ENE. 89	FEB. 89	DIC. 89	ENE. 90	FEB. 90
Hospederos examinados	19	13	18	12	28	22	8

5.1 OBSERVACIONES EN VIVO.- Fueron realizadas desenquistando con agujas de disección metacercarias de *Phagicola angrense* y de *Cladocystis trifolium*, y de los adultos de dicho heterófito recuperados de los pollos, ésto se hizo con la intención de poder observar bajo el microscopio óptico el número y disposición de las espinas orales, ya que son muy frágiles y con la manipulación se pierden, de manera que al montar a los ejemplares en preparaciones fijas permanentes dichas espinas ya no se observan.

5.2 FIJACION.-

TREMATODOS:

Las metacercarias desenquistadas y los adultos se colocaron con pinceles sobre un portaobjetos con una o dos gotas de solución salina, posteriormente se aplanaron colocando otro portaobjetos encima o un cubreobjetos en caso de que el organismo fuera muy pequeño como sucedió con las metacercarias desenquistadas de *P. angrense*, por capilaridad se introdujo líquido de Bouin a la preparación, manteniéndola así por espacio de 24 hrs., en cajas de Petri tapadas para evitar la evaporación del fijador.

ACANTOCEFALOS:

Los adultos y los cistacantos se colocaron en frascos homeopáticos pequeños con agua destilada y se mantuvieron en el refrigerador durante 12-24 hrs. con el objeto de que murieran con la proboscis evertida.

NEMATODOS:

Se colocaron en un vaso de precipitados con alcohol al 70% caliente con el fin de que murieran con el cuerpo completamente extendido para facilitar su estudio posterior.

Finalmente, los tremátodos, acantocéfalos y nemátodos se colocaron en frascos con alcohol al 70% debidamente etiquetados, donde permanecieron hasta su posterior procesamiento.

5.3 TINCION.-

Para los tremátodos se utilizaron colorantes convencionales: paracarmin de Meyer, hematoxilina de Delafield y tricrómica de Gomori. En el caso de los acantocéfalos, se emplearon: hematoxilina de Delafield y hematoxilina de Van Cleave.

5.4 ACLARAMIENTO.-

Los nemátodos se aclararon colocándolos en un portaobjetos con cuatro o cinco gotas de lactofenol y sobreponiendo un cubreobjetos a dos calzas. En los ejemplares en los que no se pudo observar el poro o el conducto excretor, se utilizó azul de algodón para resaltarlos.

Los cortes cefálicos se efectuaron con una navaja de rasurar, y para la observación de la región apical, se mantuvieron entre dos calzas o sobre un trozo fino de gelatina glicerinada.

5.5 INFECCIONES EXPERIMENTALES.-

La determinación a nivel específico de las especies del equinostómido Echinochasmus zubedakhaname Nasir y Díaz, 1968 y del heterófito Phagicola angrense (Travassos, 1916) Travassos, 1929, se logró mediante la realización de infecciones experimentales; para ésto se alimentó a pollos domésticos (Gallus -- gallus) de 24-48 hrs. de edad con trozos del intestino de las "mojarras" conteniendo metacercarias enquistadas; los tremátodos grávidos se recuperaron del intestino de los pollos 96 hrs. después de la infección.

5.6 MEDICION Y DIBUJOS.-

Los ejemplares se midieron con un microscopio óptico calibrado equipado con un ocular micrométrico.

Los dibujos se realizaron con la ayuda de una cámara clara y para obtener la escala se utilizó una reglilla micrométrica.

Todas las medidas y escalas están dadas en milímetros.

5.7 PARAMETROS ECOLOGICOS.-

Los siguientes parámetros ecológicos fueron definidos por Margolis, et al. (1982).

Prevalencia: Número de individuos de una especie de hospedero infectado con una especie particular de parásito entre el número de hospederos examinados.

Abundancia Relativa: Número promedio de individuos de una especie particular de parásito por hospedero infectado en la muestra.

La **abundancia total** la consideramos como el número total de individuos de una especie a lo largo de los siete muestreos.

RESULTADOS

6.0 RESULTADOS:

De los 120 hospederos examinados en las recolectas practicadas durante este estudio, registramos un total de 11 especies de helmintos (Ver Tabla No.3).

Por la continuidad de su presencia en los siete muestreos realizados destacan las metacercarias de Phagicola angrense, Cladocystis trifolium, Posthodiplostomum sp., el tremátodo adulto Crassicutis cichlasomae, el acantocéfalo Neoechinorhynchus golvani y el nemátodo Rhabdochona kidderi; los índices de su abundancia en los muestreos demuestran su importancia también, pues salvo el acantocéfalo y el nemátodo todas las especies se registraron siempre en más de una cuarta parte de los peces muestreados.

Además de éste conjunto determinamos la presencia esporádica de Caballe-roiella isabellae, tremátodo adulto que habita en el estómago de las "mojarras" y cistacantos de Arhythmorhynchus brevis. Excepcionalmente se recolectó una sola metacercaria de Clinostomum complanatum, lo cual demuestra su carácter de accidental en el sistema de estudio.

Completan el registro las metacercarias de Echinochasmus zubedakhaname cuya presencia no pudo ser evaluada correctamente durante todos los muestreos dado que cohabitan en la mucosa intestinal con gran cantidad de metacercarias de Ph. angrense, lo cual impidió su detección y estudio. Por último, durante los dos últimos muestreos constatamos la presencia de seis metacercarias de una especie del género Drepanocephalus en las escamas de la línea lateral, hábitat que no fué revisado en los muestreos anteriores.

Procederemos a la redesccripción morfológica de nueve de estas especies puesto que el contar con poco material de C. complanatum (una metacercaria) y de Drepanocephalus sp. (seis metacercarias en malas condiciones) no posibilita el aporte de nuevos datos morfológicos.

Tabla No. 3. Helmintos de Cichlasoma fenestratum del lago de Catemaco, Ver.

ESPECIE	FAMILIA
* <i>Posthodiplostomum</i> sp. Dubois, 1936	Diplostomatidae Pirier, 1886
* <i>Clinostomum complanatum</i> Rudolphi, 1814	Clinostomatidae Luhe, 1901
* <i>Echinochasmus zubeckhane</i> Nasir y Diaz, 1968	Echinostomatidae Looss, 1902
* <i>Drepanocephalus</i> sp. Dietz, 1909	Echinostomatidae Looss, 1902
* <i>Cladocystis trifolium</i> (Braun, 1901) Poche, 1926	Opisthorchiidae Braun, 1901
* <i>Phagicola angrense</i> (Travassos, 1916) Travassos, 1929	Heterophyidae Odhner, 1914
<i>Crassicutis cichlasomae</i> Manter, 1936	Homalometridae Mehra, 1962
<i>Caballeroiella isabellae</i> Lamothe-Argumedo, 1977	Hemiuridae Luhe, 1901
** <i>Arhythmorhynchus brevis</i> Van-Cleave, 1916	Polymorphidae Meyer, 1931
<i>Neoechinorhynchus golvani</i> Salgado-Maldonado, 1978	Neoechinorhynchidae Ward, 1917
<i>Rhabdochona kidderi texensis</i> (Pearse, 1936) Moravec y Huffman, 1988	Rhabdochonidae (Travassos, Artigas y Pereira, 1928), Skrjabin, 1946

*METACERCARIA

** CISTACANTO

Posthodiplostomum sp. Dubois, 1936

(METACERCARIA)

Para realizar la siguiente redescrición se estudiaron once organismos encontrados formando quistes en sus hospederos.

Son metacercarias de cuerpo alargado, dividido en dos segmentos bien definidos, uno anterior más grande, elíptico, ensanchado en su parte superior y estrechándose en la inferior, y uno posterior que es más pequeño y de forma ovoide. Su longitud total va de 1.48 a 2.04. El segmento anterior mide de 0.63 a 1.45 de largo por 0.42 a 0.58 de anchura máxima, mientras que el posterior mide 0.27 a 0.69 de largo por 0.32 a 0.58 de ancho. Su cutícula es delgada y carece de espinas. La ventosa oral es terminal, pequeña, musculosa y mide 0.03 a 0.06 de largo por 0.03 a 0.05 de ancho. El acetábulo es musculoso, de mayor tamaño que la ventosa oral, se encuentra arriba del órgano tribocítico y mide 0.06 a 0.09 de largo por 0.06 a 0.08 de ancho. La relación entre los diámetros de las ventosas es de 1:1.53 a 1:1.87 de largo por 1:1.52 a 1:1.21 de ancho. El órgano tribocítico es notable, se encuentra en el tercio posterior del segmento anterior del cuerpo, mide 0.13 a 0.24 de largo por 0.13 a 0.19 de ancho; en la parte final de dicho órgano se encuentran dos glándulas proteolíticas (Ver Fig. No. 1).

El aparato digestivo consta de la boca que se abre ventralmente en la parte media de la ventosa oral, se encuentra conectada a una pequeña prefaringe de paredes delgadas que mide 0.01 a 0.06 de largo, inmediatamente se continúa una faringe de aspecto redondeado y muy musculosa, que mide 0.03 a 0.05 de largo por 0.03 a 0.04 de ancho; la bifurcación cecal se encuentra a una distancia de 0.07 a 0.18 del extremo anterior del cuerpo. Los ciegos intestinales son angostos, con sus extremos redondeados y recorren los campos laterales del cuerpo sobrepasando ligeramente al testículo posterior y en algunos organismos llegan a sobrepasar a la bolsa copulatríz.

Los esbozos del aparato reproductor se encuentran en el segmento posterior del cuerpo. El testículo anterior muestra diferentes estados de maduración, presentando una apariencia un tanto reniforme en los organismos con mayor grado de desarrollo; tiene un diámetro anteroposterior de 0.10 a 0.20 por 0.10 a 0.19 de diámetro transversal; el testículo posterior tiene forma de "V" y es más grande que el anterior; mide 0.13 a 0.30 de diámetro anteroposterior por 0.13 a 0.28. El ovario es una estructura esférica, con bordes lisos, situado ligeramente por encima del testículo anterior y hacia su lado izquierdo; mide 0.04 a 0.06 de diámetro anteroposterior por 0.03 a 0.06 de diámetro transversal. La bolsa copulatríz es redondeada y mide 0.11 a 0.16 de largo por 0.08 a 0.15 de ancho. El aparato excretor no fué observado.

Ejemplares depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con los números de catálogo 246-1 a 246-3.

DISCUSION:

Si existen ciertos problemas en la determinación taxonómica de una especie, esto se dificulta aún más si se trata de una forma larvaria, pues en ocasiones, no se sabe hasta que punto es válido separar a dos o más especies de un mismo género de acuerdo a sus diferencias morfológicas, fisiológicas y/o merísticas.

En la caracterización específica del género Posthodiplostomum, existen algunos factores que la dificultan, el principal es la falta de estudios experimentales que proporcionen datos en relación a su variabilidad intraespecífica (Palmieri, 1976).

Infecciones experimentales realizadas con diferentes clases de hospederos definitivos en P. minimum por Palmieri en 1976 y 1977, han mostrado de qué manera se ven modificadas las medidas del cuerpo y órganos, estructuras del tegumento, órganos de fijación y de reproducción, glándulas vitelógenas y huevos dependiendo del grupo de hospedero en el que se desarrollen, ya sean anfibios, reptiles, aves o mamíferos, demostrando así que no existe una gran especificidad hospedatoria dentro de los estrigeidos como había señalado anteriormente Dubois (1926, 1944).

En América se han registrado las siguientes especies del género Posthodiplostomum:

ESPECIE	HOSPEDERO	DISTRIBUCION
<i>P. boydæ</i>	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Canadá
<i>P. giganteum</i>	<i>Butorides striatus</i>	Paraguay
<i>P. grande</i>	<i>Egretta alba</i> , <i>Agamia agami</i>	Brasil
<i>P. macrocotyle</i>	<i>Rhynchops nigra</i> , <i>E. alba</i> , <i>Florida caerulea</i> , <i>Hidranassa</i> <i>tricolor</i> , <i>Nycticorax nycticorax</i>	Brasil
<i>P. minimum</i>	<i>Ardea herodias</i> , <i>Eudocimus</i> <i>albus</i> , <i>Ixobrychus exilis</i> , <i>Egretta alba</i> , <i>H. tricolor</i> , <i>N. nycticorax</i> , <i>N. violacea</i> , <i>Cassidix mexicanus</i> , <i>Tundus migratorius</i>	Estados Unidos
	<i>Ardea herodias</i>	Cuba
	<i>E. thula</i> , <i>B. virescens</i> , <i>N. nycticorax</i>	México
<i>P. nanum</i>	<i>B. virescens</i> , <i>F. caerulea</i> , <i>E. alba</i> , <i>N. nycticorax</i> , <i>E. thula</i>	Argentina

ESPECIE	HOSPEDERO	DISTRIBUCION
<i>P. opisthosicya</i>	<i>Ardea herodias</i>	Canada
<i>P. obesum</i>	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Venezuela
<i>P. prosostomum</i>	<i>Botaurus</i>	Estados Unidos

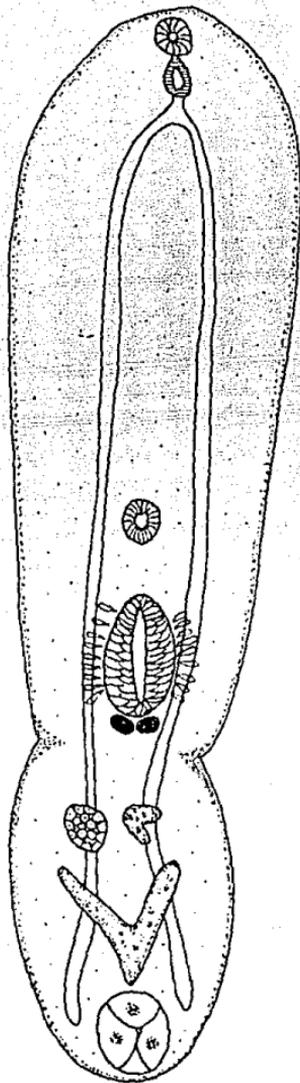
En México, Gutiérrez-Fuster, en 1966 registró a *P. minimum* en *Nycticorax nycticorax* que del bosque de Chapultepec en la Cd. de México.

Vilchis del Olmo en 1985, registró a la metacercaria de *Posthodiplostomum* sp. en *Chirostoma estor* del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Pineda-López, et al. (1985a) describieron a *Posthodiplostomum* sp. en poecílidos y a los adultos *P. nanum* y *P. macrocotyle* en aves Pelecaniformes (*Phalacrocorax olivaceus*) en Chiapas. En el estado de Tabasco registra metacercarias de *Posthodiplostomum* sp. en cíclidos de agua dulce: *Cichlasoma synspilum*, *C. pearsei*, *C. urophthalmus* y *Petenia splendida*; mencionando que posiblemente se trate de la metacercaria de *P. macrocotyle*.

Orosio, Pérez y Salgado (1986) registraron la metacercaria de *P. minimum* en *Chirostoma estor* en Pátzcuaro, Mich.; las infecciones experimentales realizadas con metacercarias por Pérez-Ponce de León en 1986, y el hallazgo del adulto en la "garza blanca" *Egretta thula* (Lamothe y Pérez, 1986), ambas estadios en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán, apoyan la determinación taxonómica de esta metacercaria. Lamothe y Pérez (1987) registran a *P. minimum* en *Butorides virescens* en Teapa, Tabasco.

Nuestros ejemplares no fueron situados hasta el nivel específico, debido a que no se contó con el estado adulto del parásito. Se trata de metacercarias del tipo "*Neascus*", según la definición de Hoffman (1960), el cual se caracteriza por tener los segmentos anterior y posterior bien definidos y desarrollados, por carecer de pseudoventosas y por poseer una pared quística de origen parasitario.

Nuestro material muestra gran parecido con la metacercaria registrada por Pineda-López (1985) en Tabasco a la que considera probablemente como *P. macrocotyle* por tener el testículo posterior en forma de "V" y el acetábulo de un tamaño mayor, incluso hasta el doble de la ventosa oral; sin embargo, esta relación de tamaños entre las ventosas es para las formas adultas y también se presenta en *P. minimum*. Por lo que respecta a la forma del testículo posterior todos los organismos lo presentan en forma de "V" bien definida, sin embargo, dada la gran variabilidad morfológica intraespecífica antes mencionada, no podemos asignar la categoría específica a dichas formas larvianas. Cabe señalar además, que nuestros



1.0 mm

FIGURA No. 1

ejemplares muestran un par de glándulas proteolíticas muy notorias, las cuales no se mencionan en la descripción de P. macrocotyle Dubois, 1937 realizada por Dubois (1970) ni se observan en su dibujo.

Por lo expuesto anteriormente es necesario practicar revisiones helmintológicas en aves de Catemaco y/o realizar infecciones experimentales para obtener a los adultos y poder establecer de esta manera, la determinación taxonómica específica de este diplostómido.

Echinochasmus zubedakhaname Nasir y Díaz, 1968

La presencia de esta especie en Cichlasoma fenestratum se refiere a que obtuvimos a los adultos a partir de infecciones experimentales realizadas con metacercarias enquistadas en el intestino de su hospedero.

La siguiente redescrición está basada en ocho adultos grávidos. Son organismos de cuerpo alargado, con el extremo anterior más estrecho y el extremo posterior redondeado; presentan espinas cuticulares, cuya distribución sobrepasa al testículo anterior. Están provistos de un collar cefálico armado con 20 espinas, situadas en una hilera de 16 espinas la cual esta interrumpida ventralmente por la ventosa oral, las cuatro espinas restantes, son angulares y cada par está situado al final de la hilera de espinas a cada lado de ésta (Ver Fig. No. 2); todas ellas miden aproximadamente lo mismo, su longitud varió de 0.022-0.037 (0.030).

La ventosa oral es terminal de forma casi esférica a triangular, más pequeña que el acetábulo, mide 0.041 a 0.075 (0.062) de largo por 0.041 a 0.064 (0.055) de ancho. El acetábulo es preecuatorial, mide 0.079 a 0.116 (0.107) de largo por 0.105 a 0.120 (0.113) de ancho. La relación de tamaños entre ambas ventosas es de 1:1.54 a 1:1.93 de largo por 1:1.87 a 1:2.56 de ancho.

La boca se abre en medio de la ventosa oral y se continúa con una prefaringe pequeña de 0.011 a 0.075 (0.033) de longitud; la faringe es muy notable, mide 0.060-0.094 (0.080) de largo por 0.045 a 0.075 (0.065) de ancho; el esófago mide 0.086-0.142 (0.108) de longitud; los ciegos corren a lo largo de cada lado del cuerpo alcanzando el extremo posterior de éste y la bifurcación cecal se encuentra a 0.025 - 0.337 (0.281) del extremo anterior del mismo.

Los testículos son grandes, más anchos que largos, uno anterior al otro, el anterior mide 0.041 a 0.094 (0.069) de largo por 0.127 a 0.244 (0.162) y el posterior 0.067 a 0.131 (0.097) por 0.097 a 0.210 (0.139). El saco del cirro mide 0.082-0.157 (0.119) de largo por 0.056-0.075 (0.065) de ancho y presenta en su interior una vesícula seminal bipartida, la cual se abre en el poro genital situado sobre la línea media ventral, justo debajo de la bifurcación cecal.

El ovario es pretesticular, alargado transversalmente y mide 0.030-0.060 (0.046) de largo por 0.037 a 0.112 (0.078) de ancho. El útero es pequeño y está provisto de pocos huevos, de 2 a 9, los cuales son de cáscara amarillenta, operculados y de tamaño grande, de 0.045-0.064 (0.056) de largo por 0.030-0.048 (0.045) de ancho.

Las vitelógenas sobrepasan ligeramente la mitad posterior del acetábulo y confluyen completamente en la zona postesticular (Ver Fig. No. 3). La vesícula excretora tiene forma de "Y" y se abre en el extremo final del cuerpo.

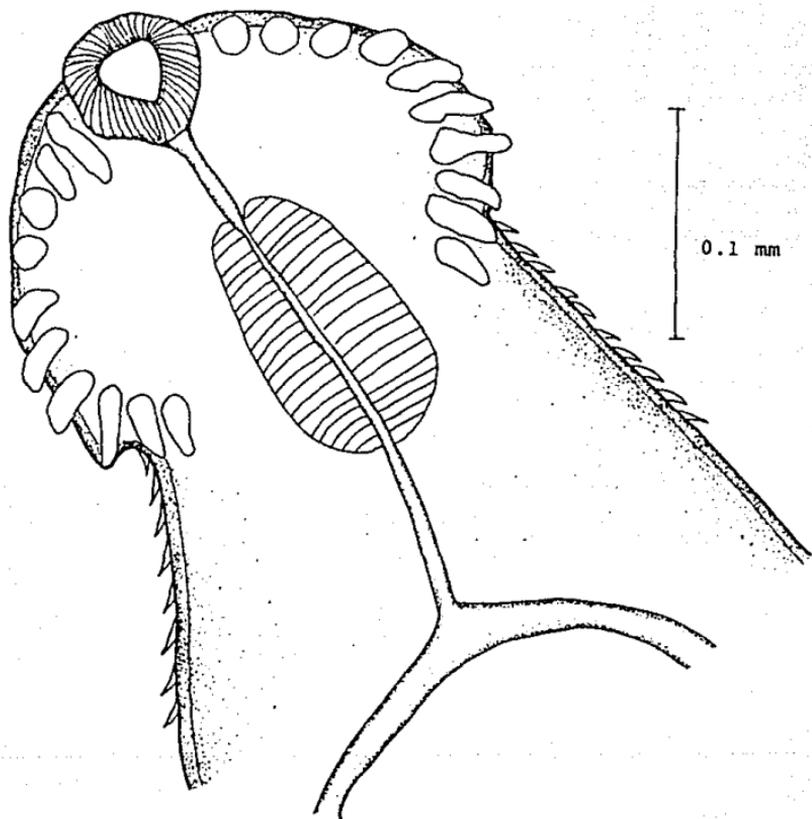
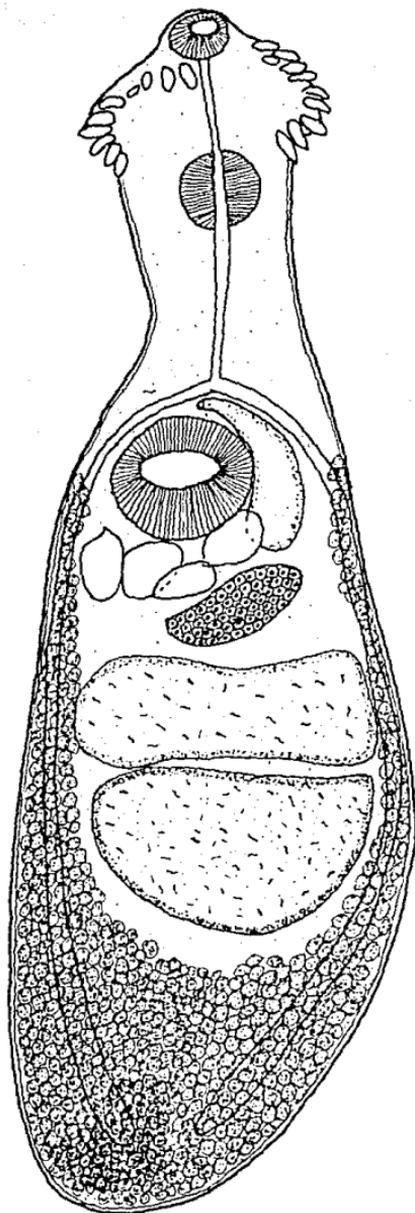


FIGURA No. 2



0.2 mm

FIGURA No. 3

DISCUSION:

La identidad específica de estas metacercarias se corroboró mediante la obtención de adultos experimentales (Ver Metodología).

En enero de 1989 se infectaron tres pollos con trozos de intestino de Cichlasoma fenestratum conteniendo metacercarias enquistadas; de dos de ellos se recobraron 20 y 6 adultos grávidos de E. zubedakhaname mezclados con adultos de Phagicola angrense, en noviembre y diciembre de 1989 se realizaron nuevamente infecciones experimentales con metacercarias enquistadas en el intestino de peces, y sin embargo esta vez, sólo se obtuvieron adultos de P. angrense. Entre las metacercarias que se desenquistaron para su estudio al microscopio óptico, no se observó nunca la de E. zubedakhaname, pero el hecho de que hallamos obtenido al adulto experimental confirma su presencia en peces del Lago de Catemaco.

El género Echinochasmus Dietz, 1909 consta de 44 especies parásitas de aves y mamíferos, las cuales se pueden dividir en cuatro subgrupos de acuerdo al número de espinas del collar: con 28 ó más, 24, 22 y 20 espinas (Ukoli, 1968).

Nuestros ejemplares pertenecen a éste último grupo formado por cuatro especies: E. magnovatum (Stunkard y Haviland, 1924) Price, 1931, de ratas de N. York, E.U.; E. dietzevi Issaitschikoff, 1927 de aves de la U.R.S.S., y en el intestino de Podiceps cristatus (Sey, et al., 1971); E. donaldsoni Beaver, 1941, de colimbo de Michigan, registrado además en Florida, E.U., por Premvati (1968) y E. zubedakhaname Nasir y Díaz, 1968 de Fluvicola pica (infecciones naturales) y de pollos y pichones (infecciones experimentales) de Venezuela.

Hemos identificado a nuestros ejemplares como E. zubedakhaname de acuerdo con las descripciones dadas por Nasir y Díaz (1968), Pineda-López (1985a) y Aguirre-Macedo (1989).

E. zubedakhaname difiere de E. magnovatum porque ésta tiene tres espinas angulares, las vitelógenas no sobrepasan el borde posterior del acetábulo y no confluyen completamente en la región inmediatamente postesticular, y por presentar huevos de tamaño mayor. De E. dietzevi difiere porque ésta presenta tres espinas angulares, las vitelógenas forman masas que casi confluyen en la línea media del cuerpo y no alcanzan el nivel del acetábulo, y por el tamaño de la prefaringe, del esófago y del ovario; por último, se diferencia de E. donaldsoni porque ésta presenta una sola espina angular, las vitelógenas no sobrepasan el nivel del acetábulo y

se unen a ambos lados del cuerpo a través de istmos y por presentar huevos de mayor tamaño.

Los adultos de E. zubedakhaname se describieron por vez primera de Fluvicola pica (hospedero natural), y de pollos y pichones como hospederos experimentales en Venezuela por Nasir y Díaz (1968); registros posteriores sólo han sido realizados en México por Pineda-López (1985a) en el "cormorán" Phalacrocorax olivaceus en el Estado de Chiapas, y por Aguirre-Macedo (*op.cit.*) en Yucatán, Campeche y Tabasco, en Buteogallus anthracinus y P. olivaceus y en Gallus gallus y Mus musculus como hospederos experimentales.

El ciclo de vida de éste tremátodo fué estudiado por Nasir y Díaz (*op.cit.*). Las cercarias emergen del caracol Pomacea glauca, primer hospedero intermediario y se enquistan en condiciones naturales y experimentales en los mesenterios intestinales de peces (Lebistes reticulatus), con los cuales se infectaron pollos y pichones en los que se desarrolló el estado adulto.

Pineda-López (1985a), mencionó que es muy probable que en Chiapas, México, el primer hospedero de esta especie sea Pomacea flagelata, muy abundante en los grandes embalses.

El segundo hospedero intermediario registrado para México por Aguirre-Macedo (*op.cit.*) es Cichlasoma urophthalmus encontrando a las metacercarias enquistadas en el intestino anterior, branquias, ojos, aletas pectorales y pélvicas y obteniendo a los adultos experimentales en pollos y ratones, y de manera natural en el "águila cangrejera" Buteogallus anthracinus y en Phalacrocorax olivaceus.

En un estudio histopatológico, Sima-Alvarez y Aguirre-Macedo (1987), evaluaron el daño causado por metacercarias de equinostómidos (E. zubedakhaname) y heterófidis (Phagicola angrense) en la pared intestinal de Cichlasoma urophthalmus, en poblaciones naturales del estero de Celestún, Yucatán, encontrando que las metacercarias enquistadas ocupan la totalidad de la mucosa, lámina propia, estrato compacto y la submucosa intestinal. Observaron reacciones inflamatorias generalizadas que originan engrosamientos excesivos de la pared intestinal, se presenta necrosis e infiltración de linfocitos, además de un sensible aumento en gránulos eosinofílicos en la lámina propia, encontrando también hemorragias en el atrio compacto y en la submucosa; de acuerdo con lo anterior, el daño causado por dichas metacercarias se diagnosticó como severo.

Con respecto a ésto, es importante señalar la presencia de dicho tremátodo en este sistema hidrobiológico, pues potencialmente es capaz de producir diversos daños en sus hospederos, en este caso, peces de importancia comercial.

Por último, se registra una nueva localidad para E. zubedakhaname en México, así como un nuevo hospedero.

Cladocystis trifolium (Braun, 1901) Poche, 1926 (METACERCARIA)

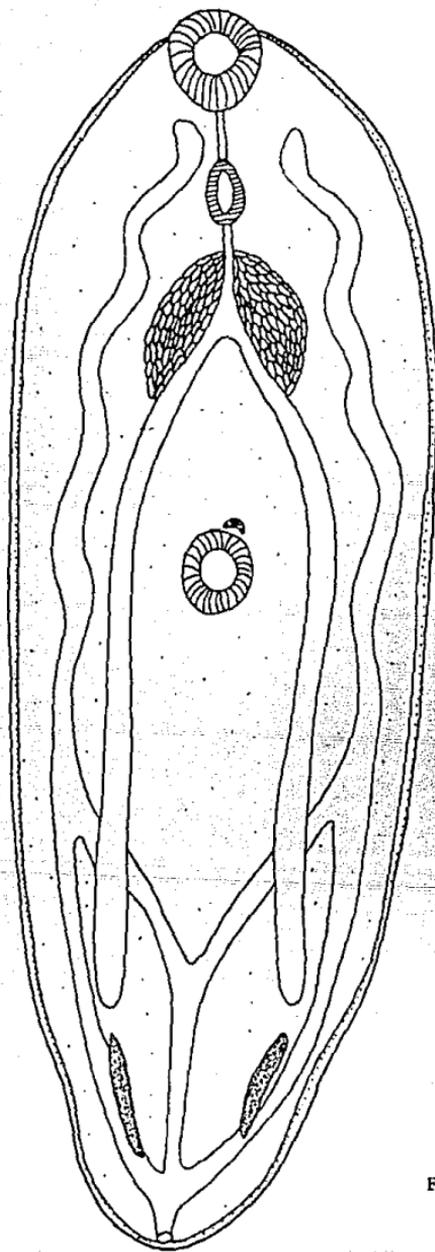
Esta redescrición se basa en el estudio de 15 metacercarias.

Son organismos relativamente grandes, que a simple vista se observan como puntos blanquesinos en las branquias de sus hospederos, en donde se encuentran dentro de quistes transparentes, de paredes delgadas y frágiles. Ya desenquistadas son más o menos transparentes, linguiformes y son muy notables las ramificaciones de la vesícula excretora. En preparaciones permanentes, conservan la misma forma alargada del cuerpo, con la parte anterior más ancha, la cual se va estrechando en su porción inferior. Miden 1.21 - 1.66 (1.41) de largo por una anchura máxima de 0.35 a 0.50 (0.42), observándose ésta al nivel de la bifurcación cecal; el ancho mínimo del cuerpo se localiza en el extremo final y va de 0.13 a 0.22 (0.15); la cutícula es delgada y presenta espinas muy pequeñas embebidas en ella, las cuales se observan un poco más grandes y con apariencia escamosa entre el esófago y el acetábulo, disminuyendo en tamaño y número hacia la zona postecuatorial del cuerpo.

La ventosa oral es redondeada, terminal, ligeramente más grande que el acetábulo y mide 0.075 a 0.112 (0.091) de largo por 0.079 a 0.112 (0.098) de ancho, en vivo, Pineda-López (1985) observó una corona oral de 31-42 espinas, mientras que nosotros encontramos de 40 a 55 espinas, las cuales son muy frágiles y se desprenden durante la fijación de los organismos. El acetábulo es redondeado ligeramente preecuatorial, mide 0.075 a 0.112 (0.086) por 0.067 a 0.094 (0.080) de ancho.

La faringe es corta, tiene una longitud que varía de 0.015 a 0.127 (0.045) de acuerdo con el estado de contracción de la porción anterior del cuerpo. La faringe es oval y mide 0.056 a 0.086 (0.073) por 0.037 a 0.056 (0.048) de ancho, ésta se continúa con un esófago delgado cuya longitud al igual que la de la faringe varió mucho, de 0.067 a 0.172 (0.121). La bifurcación cecal se encuentra a 0.210-0.435 (0.335) del extremo anterior del cuerpo; a cada lado del esófago y sobre el inicio de los ciegos se localiza una masa de células glandulares dispuestas a manera de racimos, los cuales se observan claramente en vivo, de color blanquesino a amarillento (Ver Fig. No.4). Los ciegos intestinales son gruesos y casi llegan al extremo posterior del cuerpo. En la zona terminal intercecal se observan los primordios del ovario y justo por debajo de cada ciego se hallan los esbozos de los testículos delgados y alargados y teñidos intensamente. El poro genital se encuentra arriba del acetábulo sobre la línea media del cuerpo; anterior a éste y ligeramente cargado al lado izquierdo se observa un pequeño gonotilo con forma de media luna y en algunos ejemplares a manera de hendidura transversal.

El aparato excretor se observó en vivo consta de una vesícula en forma de "Y" modificada, cuyas ramas ascienden extracecalmente; del vértice de esta "Y" surge



0.5 mm

FIGURA No. 4

otra rama que corre anterior por la línea media del cuerpo, bifurcándose a la altura de la terminación de los ciegos; existen puentes laterales los cuales se originan al unirse las ramas del aparato excretor en ciertos puntos, y abarcan la región postecuatorial hasta la altura de la bifurcación cecal.

Ejemplares depositados en la Colección Helminológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con números de catálogo: 245-24 y 245-25.

DISCUSION:

El género Cladocystis Poche, 1926 comprende actualmente tres especies: C. trifolium (Braun, 1901) Poche, 1926, C. intestinalis Vaz, 1932 y C. tanganyikae Prudhoe, 1951. C. trifolium se encontró en una ave brasileña (Ardea coccoi); Travassos, Artigas y Pereira (1928) (citados por Manter y Pritchard (1969)), registraron a esta especie en el pez dulceacuicola Salminus maxillosus en Brasil; sin embargo, Vaz (1932) (In: Manter y Pritchard, *op. cit.*) mencionó que los ejemplares encontrados en peces no eran C. trifolium sino otra especie a la cual llamó C. intestinalis; ambas especies se diferencian porque en ésta última, los brazos de la vesícula excretora no se ramifican, las vitelógneas son menos extensas, las ventosas son más grandes y el ovario no es lobulado. C. intestinales también se ha encontrado en Salminus hilarii en Brasil (Kohn, *et. al.*, 1985). Por otra parte, C. tanganyikae es parásito de peces del Lago Tanganika en Africa y, difiere de C. trifolium en la relación de los diámetros de las ventosas y en la ausencia de un ovario trilobulado y de C. intestinalis, principalmente en el tamaño de los huevos y en la extensión anterior de los folículos vitelinos.

Hasta la fecha no se han publicado trabajos sobre la morfología de las otras etapas del ciclo de vida de las especies del género Cladocystis, con excepción del registro de la metacercaria de C. trifolium realizado por Pineda-López (1985) en branquias de los ciclidos nativos Cichlasoma sp y C. synspilum de Tabasco, México, mencionando que el hallazgo de la forma adulta en la tráquea de Egretta alba (datos aún no publicados) confirma sin duda que se trata de dicha especie; Lamothe y Pérez (1988) registran a C. trifolium en Nycticorax nycticorax en Teapa, Tabasco, mientras que Ramos-Ramos (1989), encontró la forma adulta de este tremátodo en la garza Caesmerodius albus en Temascal, Oaxaca; éstos hallazgos confirman que C. trifolium es parásita de aves ictiófagas.

El material que aquí estudiamos, muestra gran semejanza morfométrica con las metacercarias registradas por Pineda-López (1985) como C. trifolium (Ver Tabla No.4), difiriendo ligeramente en la forma del aparato excretor. Como hasta el momento dentro del género Cladocystis sólo se ha registrado a C. trifolium como parásita de aves ictiófagas en Brasil y México, consideramos que los ejemplares del presente estudio son conespecíficos con C. trifolium.

Se menciona por primera vez la presencia de una cutícula espinosa y de un gonotilo en metacercarias de este género, con los cual confirmamos la proposición de Manter y Pritchard loc.cit. de que la espinación cuticular en las especies del género Cladocystis típicas de peces no es una diferencia entre ellas y C. trifolium, y que en éstas dichas espinas posiblemente se encuentren desde el estadio de metacercaria. Por otra parte, la observación del gonotilo en nuestros ejemplares es un carácter más para establecer afinidades entre esta especie y el género Brien-trema Dollfus, 1950, parentesco que ha sido mencionado por Manter y Pritchard (op.cit.).

Se registra una nueva localidad para este tremátodo.

Tabla No.4. Comparación entre las medidas de las metacercarias de Cladocystis trifolium registradas para Tabasco y Catemaco.

	TABASCO			CATEMACO		
	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
Largo	1.508	1.998	(1.715)	1.210	1.660	(1.410)
Ancho	0.414	0.678	(0.574)	0.035	0.050	(0.420)
Vent. or. l.	0.105	0.132	(0.114)	0.075	0.112	(0.091)
Vent. or. a.	0.097	0.140	(0.118)	0.079	0.112	(0.098)
Prefaringe	0.058	0.156	(0.093)	0.015	0.127	(0.045)
Faringe l.	0.058	0.101	(0.084)	0.056	0.086	(0.073)
Faringe a.	0.023	0.066	(0.048)	0.037	0.056	(0.048)
Esofago	0.085	0.199	(0.146)	0.067	0.172	(0.121)
Bif. cecal	0.431	0.600	(0.490)	0.210	0.435	(0.335)
Acetab. l.	0.097	0.120	(0.107)	0.075	0.112	(0.086)
Acetab. a.	0.081	0.105	(0.097)	0.067	0.094	(0.080)
Autor	Pineda-López, 1985			Presente trabajo		

l = largo
a = ancho

Phagicola angrese (Travassos, 1916) Travassos, 1929

(METACERCARIA)

En esta redescrpción se presentan los caracteres morfológicos y merísticos de cinco ejemplares. Estas metacercarias se encontraron enquistadas en la pared intestinal de sus hospederos. Fuera del quiste presentan una apariencia piriforme, con la parte anterior más angosta que la posterior.

Una vez montados en preparaciones permanentes, sus dimensiones varían de 0.29 a 0.40 de longitud por una anchura máxima en el extremo posterior del cuerpo de 0.12 a 0.19.

Presentan una cutícula con espinas las cuales se inician a la altura de la mitad posterior de la ventosa oral llegando hasta el nivel del acetábulo (Ver Fig. No. 5).

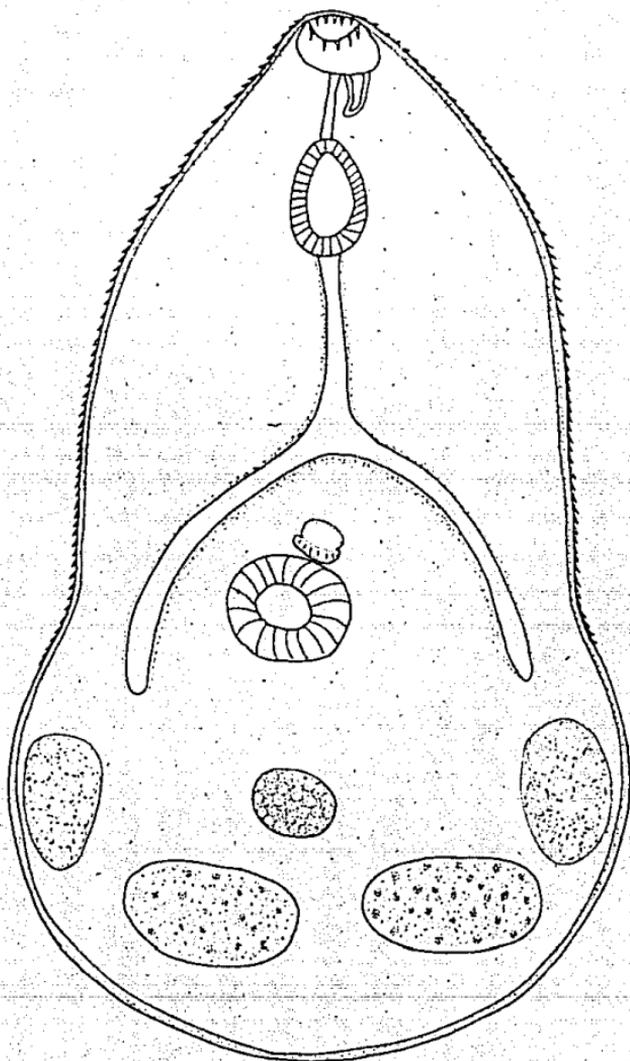
La ventosa oral es subterminal o terminal, mide 0.026 a 0.041 de largo por 0.026 a 0.041 de ancho. En tres ejemplares se observó el apéndice ciego infundibuliforme que nace en la base de la ventosa oral llegando aproximadamente a la mitad de la prefarínge. Presentan una corona de 20-21 espinas, cuya observación fué posible únicamente en vivo, debido a que se desprenden con facilidad al momento de la fijación.

El acetábulo está situado ecuatorialmente sobre la línea media del cuerpo y mide 0.03 a 0.04 de longitud por 0.04 a 0.05 de ancho. La relación entre las ventosas es de 1:1.09-1:1.15 de largo por 1:1.02-1:1.04 de ancho.

El aparato digestivo consta de una boca que se abre en medio de la ventosa oral, se continúa una prefarínge cuya longitud varía de 0.015 a 0.034 y ésta a su vez desemboca en una farínge musculosa que mide 0.030 a 0.037 de largo por 0.022 a 0.34 de ancho. El esófago es largo y mide 0.026 a 0.060 y la bifurcación cecal se encuentra de 0.124 a 0.157 del extremo anterior del cuerpo. Los ciegos intestinales tienen sus extremos redondeados y alcanzan el nivel del acetábulo.

Los testículos se observan ya bien delimitados, son ovalados, laterales y ocupan el extremo posterior del cuerpo. El testículo derecho mide 0.030 a 0.041 de largo por 0.045 a 0.075 de ancho, mientras que el izquierdo mide 0.030 a 0.064 de largo por 0.034 a 0.056 de ancho. El ovario sólo se observó de manera bien definida en dos ejemplares y mide 0.022 de largo por 0.034 a 0.041 de ancho. Las vitelógenas son postovarícas, se sitúan a la altura de los testículos y se encuentran en forma de dos masas formadas por gránulos difusos. El gonotilio se localiza por encima y hacia el lado izquierdo del acetábulo. La vesícula excretora tiene forma de "Y" y se abre en un poro subterminal localizado en la línea media del cuerpo.

Ejemplares depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con número de catálogo: 245-21.



0.1 mm

FIGURA No. 5

La identidad específica de estas metacercarias se determinó mediante la obtención de adultos experimentales recobrados del intestino anterior de seis pollos domésticos (Gallus gallus). El número de metacercarias con que se infectaron a lo pollos no pudo ser precisado, ya que se hallaban mezcladas con metacercarias de un equinostómido (Echinochasmus zubedakhartame Nasir y Díaz, 1968), y no fué posible diferenciarlas dentro de sus quistes, sin embargo, se dieron aproximadamente entre 800 y 1000 metacercarias enquistadas en la pared del intestino a cada uno de los tres pollos; a las 96 hrs. postinfección se recobraron seis adultos grávidos de P. angrense y 20 adultos grávidos de Echinochasmus zubedakhartame. En una segunda infección experimental, se obligó a tres pollos a ingerir trozos de intestino con metacercarias cuyo número era aproximadamente entre 800 y 1000, recobrándose a adultos grávidos de P. angrense únicamente.

Redescripción del adulto:

En vivo son de tamaño pequeño, piriformes, blanquesinos, pudiéndose distinguir de manera relativamente fácil dentro del intestino de las aves por el color pardo oscuro de los huevecillos presentes en gran cantidad en el útero de los adultos grávidos, y se desplazan con movimientos activos.

La boca esta rodeada por una hilera completa de 16 espinas, más otras cuatro y en ocasiones cinco espinas accesorias dorsales. El apéndice infundiliforme se observó claramente.

Las medidas de los ejemplares en vivo fueron las siguientes:

Largo del cuerpo 0.61 a 0.74 por una anchura de 0.40. La ventosa oral midió 0.06 por 0.05. El acetábulo tiene una longitud que varió de 0.07 a 0.08 por 0.07 a 0.08; la relación entre el tamaño de las ventosas fué de 1:1.17-1.33 (largo) por 1:1.4-1.6 (ancho). La faringe midió 0.04 a 0.05 por 0.04.

Los testículos son ovalados, aproximadamente del mismo tamaño ambos: 0.064 a 0.075 por 0.10 a 0.11.

El ovario es redondeado, situado entre y anterior a los testículos, midió 0.08 a 0.09 por 0.06 a 0.11 y el receptáculo seminal 0.06 a 0.09 por 0.06 a 0.11. Los huevecillos son pequeños, operculados, amarillentos y miden 0.019 a 0.026 por 0.007 a 0.011.

Una vez montados en preparaciones fijas, conservan su apariencia piriforme, aunque con el cuerpo contraído (Ver Fig. No. 6).

Miden 0.45 a 0.57 de largo con una anchura máxima de 0.22 a 0.26, localizándose ésta en la porción posterior del cuerpo. Se hallan presentes pequeñas espinas cuticulares que llegan hasta la región pretesticular. La ventosa oral es terminal y

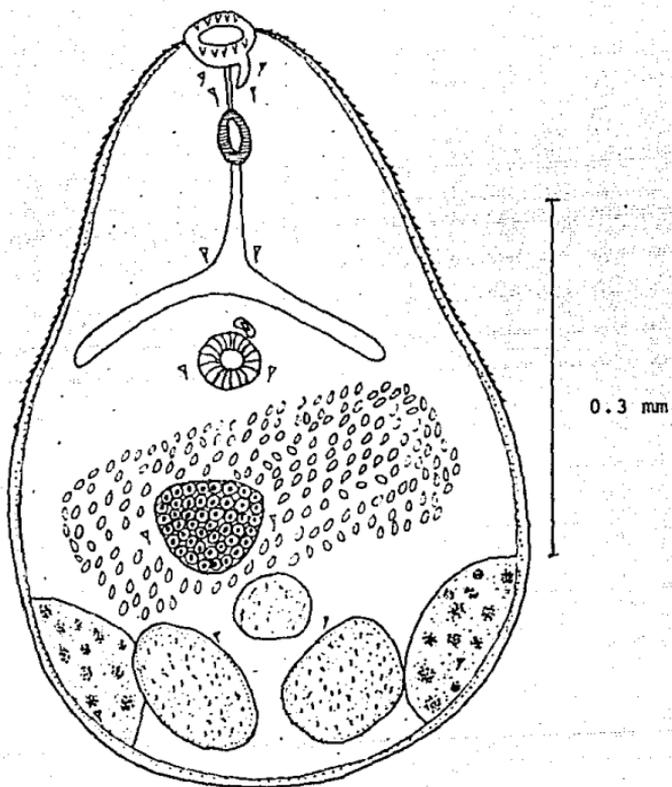


FIGURA No. 6

presenta el apéndice infundibuliforme, mide 0.04 a 0.05 de largo por 0.04 a 0.05 de ancho y está provista con una hilera de 16 espinas ventrales y cuatro o cinco dorsales. El acetábulo es ecuatorial, ligeramente mayor que la ventosa oral, mide 0.05 a 0.06 de largo por 0.06 de ancho; la relación entre ambas ventosas es de 1:1.15-1.35 por 1:1.30-1.55.

El gonotilo es conspicuo y presenta en su parte superior proyecciones a manera de rayos quitinosos.

De la ventosa oral se continúa una pequeña prefarínge seguida por una farínge musculosa que mide 0.038 a 0.045 por 0.030 a 0.039. Los ciegos corren hasta el borde posterior del acetábulo y la bifurcación cecal dista del extremo anterior del cuerpo de 0.12 a 0.15.

Los testículos son laterales y se encuentran en el extremo posterior del cuerpo, son grandes y ovoides; el derecho mide 0.094 por 0.064, mientras que el izquierdo 0.082 por 0.056.

El ovario es pretesticular, mide 0.07 a 0.08 por 0.050 a 0.096, este se comunica al ootipo a través de un corto oviducto; el receptáculo seminal es notable, de forma ovoide situado por debajo del ovario, mide 0.045 a 0.80 por 0.053 a 0.92, y va a desembocar al ootipo; el canal de Laurer no fué observado. El útero es largo, comprende asas trasversales que ocupan el espacio comprendido entre la mitad posterior del acetábulo y el borde posterior de los testículos, y se abre en el atrio genital, situado ligeramente al lado izquierdo de la línea media.

Las vitelógenas se hallan formando dos masas granulares postovaricas, situadas a cada lado del extremo posterior del cuerpo y sobre los testículos, sin llegar a alcanzar el nivel del acetábulo; los viteloductos confluyen en la región media del cuerpo, llegando al reservorio vitelino el cual se abre al ootipo.

Los huevos son pequeños, operculados y amarillentos y miden 0.017 a 0.025 por 0.006 por 0.01.

Ejemplares depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con número de catálogo: 245-23.

DISCUSION:

La validez del género Phagicola Faust, 1920 ha estado por mucho tiempo sujeta a discusión, mientras que algunos autores consideran a Phagicola como género válido (Price, 1932, 1936; Coil y Kuntz, 1960; Ukoli, 1968; Travassos, *et. al.*, 1969; Yamaguti, 1971; Font, *et. al.*, 1984; Conroy y Pérez, 1985, entre otros), algunos lo consideran como un subgénero de Ascocoyle Looss, 1899. como son Srivas-

tava, 1935; Sogandares-Bernal y Lumsden, 1963; Schroeder y Leigh, 1965 y Ostrowski de Nuñez, 1974.

Faust (1920) describe a Phagicola pithecofagicola del intestino de una águila en Filipinas.

Stunkard y Haviland (1924) describen a Ascocotyle diminuta como una nueva especie y crean dos subgéneros para Ascocotyle: Ascocotyle y Parascocotyle.

Price (1932) reexamina ejemplares de Phagicola pithecofagicola y concluye que el subgénero Parascocotyle Stunkard y Haviland, 1924 es sinónimo del género Phagicola Faust, 1920, siendo éste el nombre válido de acuerdo a las leyes de prioridad.

En 1935 Srivastava describe a Ascocotyle intermedius, la cual muestra características intermedias entre Ascocotyle y Phagicola, y coloca a Phagicola como subgénero de Ascocotyle, además considera que la extensión de los ciegos y del útero no son caracteres de importancia genérica y que ambos géneros difieren únicamente por la longitud de las vitelógenas.

Price (1936) mantiene la validez del género Phagicola y divide al complejo en dos categorías: Grupo Ascocotyle con dos hileras de espinas orales, cuerpo completamente espinoso y vitelógenas extendiéndose anteriores al ovario y grupo Phagicola con una única hilera de espinas orales, ausencia de espinas en la porción posterior del cuerpo y vitelógenas restringidas a la región postovárica.

Stunkard y Huzmann (1955) invalidan a las espinas orales, como caracter con importancia taxonómica debido a que Phagicola nana (Ransom, 1920) Price, 1932 presenta una hilera completa de 16 espinas orales y una incompleta posterodorsal con 2-4 espinas.

Sogandares-Bernal y Lumsden (1963) reexaminando ejemplares tipo y adultos obtenidos por ellos en infecciones experimentales de P. nana, A. diminuta y P. lageniformis, concluyen que son sinónimas de Ascocotyle angrense (Travassos, 1916) Travassos, 1929 y proponen tentativamente un esquema sistemático para las especies del complejo Ascocotyle-Phagicola, en el que consideran a Ascocotyle como género válido y a Phagicola y Leighia subg. nov. como subgéneros, además crean diferentes grupos dentro de los subgéneros tomando en cuenta tipo de cercarias, características de la ventosa oral y estructura del gonotilio.

Existe controversia en la asignación taxonómica de algunas especies de tremátodos, tal es el caso del género Phagicola, mucho de lo cual es debido a la falta de información en la descripción de las especies, dibujos sin detalles claros, a la falta de un acuerdo por parte de los especialistas acerca de la validez de ciertas estructuras para separar a una especie de otra, al modo de fijación de los organismos ya que de esto depende el grado de contracción del organismo entero

y/o de sus estructuras, la pérdida o no de espinas, a la falta de observaciones en vivo, al estado del material en el momento de ser colectado o a la falta de estudios de los ciclos de vida.

De acuerdo con lo anterior, en la medida en que se detallan mejor a los organismos en vivo y fijados y procesados, al implemento de técnicas de fijación que permitan conservar la espinación oral y cuticular de los ejemplares con que se cuente y con estudios del ciclo de vida, podrá haber un mejor acuerdo acerca de la validéz de ciertas características para su clasificación.

Las especies del género Phagicola Faust, 1920, se encuentran parasitando a aves y mamíferos como hospederos definitivos, y a centráquidos, ciprinodontiformes, cíclidos, como segundos hospederos intermediarios. El género cuenta con 13 especies (Yamaguti, 1971) y sus representantes se han encontrado en Islas Filipinas, Egipto, India, Turquía, Ghana, Estados Unidos, Brasil, Puerto Rico y México.

Nuestros ejemplares muestran mayor parecido morfológico y merístico con P. angrense (Travassos, 1916) Travassos, 1929, P. diminuta, Stunkard y Haviland, 1924, P. lageniformis Chandler, 1941 y P. nana (Ransom, 1920) Price, 1932, por presentar todas estas especies vitelógenas posteriores al ovario, nunca sobrepasándolo y por tener una hilera completa de espinas orales y una segunda hilera incompleta de 2-4 espinas accesorias.

Sogandares-Bernal y Bridgman (1960) y Harkema y Miller (1962) consideran a Ascocotyle como género válido, y a Phagicola como subgénero, señalan que Ascocotyle diminuta y Phagicola lageniformis son sinónimas. Sogandares-Bernal y Lumsden (1963) incluyen además a A. nana como sinónima de las dos anteriores, y a estas tres como sinónimas de P. angrense. Para llegar a esta conclusión, estudiaron ejemplares tipo y mencionan que A. nana fué descrita por Ransom (1920) de material citolisado y en muy malas condiciones. Stunkard y Haviland (1924) describen a A. diminuta mencionando que su material estaba parcialmente citolisado y que había perdido algunas espinas de la corona oral, aunque Stunkard y Huzmann (1955) reportan posteriormente dos espinas accesorias en una segunda hilera y parte de su ciclo de vida.

La especificidad hospedatoria quizá podría separar a P. diminuta, P. lageniformis y P. nana, pero las infecciones experimentales realizadas por Sogandares-Bernal y Lumsden (op.cit.) mostraron que los adultos presentan gran variabilidad tanto morfológica como merística, por lo que concluyeron que se trata únicamente de una especie: P. angrensis.

Yamaguti (1971) en su clasificación también acepta esta sinonimia.

Estamos de acuerdo con dicha sinonimia, ya que en el cuadro de medidas comparativas entre las especies antes mencionadas, mostrado en el trabajo de

Sogandares-Bernal y Lumsden (*op.cit.*) se puede notar la semejanza merística entre ellas, además de la variabilidad morfológica observada dentro de *P. angrense* como es en el número de espinas orales y cuticulares muchas de las cuales se pierden con el manejo, los folículos vitelinos pierden su forma compacta y se convierten en gránulos difusos y las características del gonotilo se pierden en especímenes moribundos y en los parcialmente citolisados previo a la fijación; además el número y la forma de la corona de espinas puede variar en ejemplares vivos, de delicados y delgados a fuertes y recurvados. El tamaño de los organismos adultos depende de su estado de desarrollo, el cual dependerá a su vez del tiempo que lleva la infección y por otra parte también del grado de madurez de la metacercaria antes de ser ingerida por el hospedero definitivo y sobre el tiempo de la infección; el largo del apéndice oral muscular puede variar con la contracción de este órgano y del segmento anterior. Estamos de acuerdo con estos autores en que dichas variaciones no son tomadas en cuenta por ciertos autores cuando nombran nuevas especies, sino que atribuyen diferencias específicas de gran valor a la presencia o no de 1 ó 2 espinas orales en especímenes únicos, lo que da lugar a una gran confusión. Con respecto a esto, por ejemplo, cuando Chandler (1941) describió a *P. lageniformis*, la diferencia de *P. angrensis* por la forma del cuerpo, el tamaño del divertículo oral y de las espinas, y de *P. angrensis* por la forma del cuerpo en el largo de la región prefaríngea; como se puede ver estas modificaciones muy probablemente se deben al estado de contracción de los organismos.

Hasta el momento se ha encontrado a *P. angrense* en peces de México, Estados Unidos, Brasil y Argentina; mientras que los adultos en aves y mamíferos en Brasil, Estados Unidos, Puerto Rico y México.

En México, las metacercarias fueron encontradas en *Belomesox belizianus* y en *Mollinesia shaomops* ambas en Progreso, Yucatán (Sogandares-Bernal y Lumsden, 1963) y en *Cichlasoma urophthalmus* en Celestún y Río Lagartos, Yucatán; El Corosal, Balancan y Jonuta, Tabasco (Aguirre Macedo, 1989); mientras que las formas adultas se hallaron en forma natural en *Buteogallus anthracinus* y *Casmerodius albus* en Celestún, Yucatán, y de manera experimental en *Gallus gallus* y en *Mus musculus* en Mérida, Yucatán (Aguirre Macedo, *op.cit.*).

Por último, es importante mencionar que los miembros de la familia - Heterophyidae tienen importancia médica; Font, *et.al.* (*op.cit.*) mencionaron las implicaciones en salud pública que *P. nana* puede tener en regiones costeras del este y sureste de Estados Unidos, ya que los humanos pueden ingerir carne cruda con metacercarias viables enquistadas en la musculatura de centráquidos. Conroy y Pérez (1985) también indican la potencialidad de infección del hombre por *P. longa* (Ransom, 1920) Price, 1932 al haber logrado infectar experimentalmente a un primate (*Cebus apella*).

De acuerdo con lo anterior *P. angrense* es un parásito potencial para los habitantes de la región que estudiamos, ya que encontramos metacercarias vivas

aunque en cantidades no muy elevadas en la musculatura del cuerpo de Cichlasoma fenestratum que es un pez de frecuente consumo humano.

Finalmente, se registra un nuevo hospedero y una nueva localidad en México para este heteróido.

Crassicutis cichlasomae Manter, 1936

Esta redescrición se basó en el estudio de 10 organismos, de los cuales tres eran inmaduros y siete maduros.

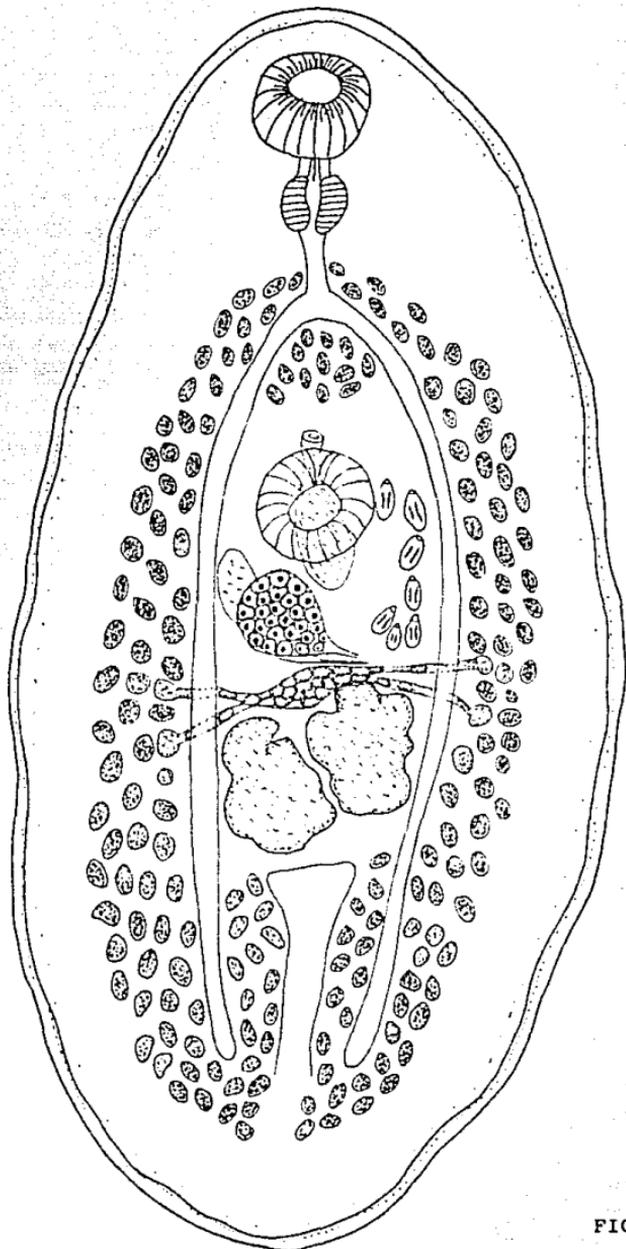
Son tremátodos de forma ovalada con los extremos redondeados y de igual ancho, o bien, con el extremo posterior más ancho que el anterior. Miden 0.72 a 3.16 de longitud total por 0.37 a 1.55 de anchura máxima, localizándose ésta a nivel de la zona testicular. La cutícula es gruesa y no presenta espinas.

La ventosa oral es redondeada, subterminal y mide 0.09 a 0.31 de largo por 0.11 a 0.34 de ancho. El acetábulo es ligeramente más grande que la ventosa oral, esta dispuesto en posición preecuatorial, con una longitud de 0.11 a 0.32 por 0.10 a 0.32 de ancho. La relación de las ventosas es de 1:1.10 de diámetro anteroposterior por 1:1.07 de diámetro transverso.

El aparato digestivo consta de una boca que se abre ventralmente en medio de la ventosa oral, conectándose con una prefaringe corta, de 0.01 a 0.07 de largo, la cual se encuentra rodeada por una membrana que se inicia en la base de la ventosa oral; no existe prefaringe, la faringe es grande, musculosa, y mide 0.07 a 0.18 de largo por 0.06 a 0.19 de ancho; el esófago tiene una longitud de 0.02 a 0.13; la bifurcación cecal se encuentra a una distancia de 0.21 a 0.66 del extremo anterior del cuerpo. Los ciegos intestinales son delgados, se localizan muy separados de los bordes laterales del cuerpo y terminan antes del extremo posterior del mismo.

El aparato reproductor masculino consta de un par de testículos intercecales, postováricos, muy cercanos uno del otro y en posición oblicua, que muestran formas diferentes, desde redondeados, con ligeras lobulaciones, hasta muy contorneados de manera irregular (Ver Fig. No. 7). El testículo anterior, situado de lado izquierdo del cuerpo, mide 0.09 a 0.43 de diámetro anteroposterior por 0.07 a 0.32 de diámetro transversal; el posterior, dispuesto del lado derecho, mide 0.09 a 0.43 por 0.07 a 0.40 de diámetro anteroposterior y transversal respectivamente; los conductos eferentes desembocan en la vesícula seminal, que tiene forma sacular y esta situada en la línea media del cuerpo sobre o por debajo del acetábulo, o del lado izquierdo del ovario; ésta mide 0.09 a 0.26 de largo por 0.07 a 0.19 de ancho y se continúa con el conducto eyaculador, de paredes delgadas, para desembocar al atrio genital y por último al poro genital, situado en la línea media del cuerpo inmediatamente arriba del acetábulo.

El aparato reproductor femenino está constituido por un ovario esférico, postacetabular, situado ligeramente hacia el lado derecho de la línea media del cuerpo, del que surge un oviducto pequeño. El receptáculo seminal es sacular, se extiende anterior y dorsalmente hacia el lado derecho del acetábulo, mide 0.07 a 0.37 de largo por 0.04 a 0.12 de ancho, y su conducto, junto con el del oviducto, desembocan al ootipo del cual se origina en su extremo inferior el útero y en la parte media el canal de Laurer (Ver Fig. No. 8); el primero corre anteriormente sobre los



1.0 mm

FIGURA No. 7

0.1 mm

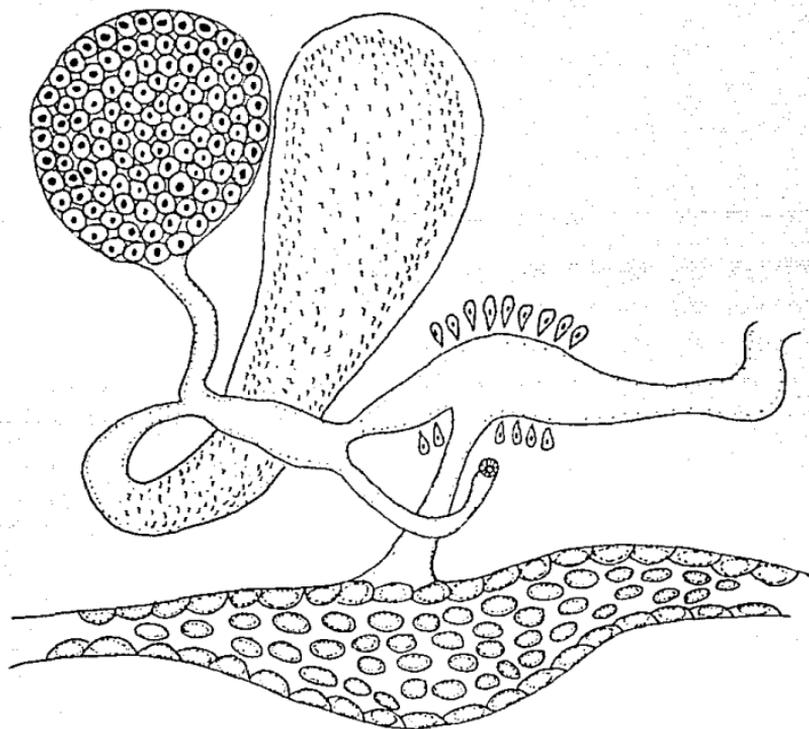


FIGURA No. 8

testículos y desemboca en el atrio genital; el segundo se abre dorsalmente en un poro localizado a un lado del receptáculo seminal.

El reservorio vitelino es una masa compacta situada inmediatamente por encima y entre los testículos; está provisto de dos ramas laterales que parten hacia los lados del cuerpo, donde se ramifican dando lugar a las glándulas vitelógenas, constituidas por folículos grandes que se extienden a nivel de la bifurcación cecal hasta llegar por debajo de la terminación de los ciegos, ocupando los espacios comprendidos entre la bifurcación cecal y el acetábulo y el intercecal posttesticular.

Los huevos son escasos (1-12), operculados, de cáscara amarillenta y miden 0.10 a 0.13 de largo por 0.06 a 0.07 de ancho. El aparato excretor está formado por una vésicula excretora con forma de "I", la cual es intercecal y alcanza los bordes del testículo inferior; el poro excretor es subterminal y está localizado sobre la línea media del cuerpo.

Ejemplares depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con los números de catálogo: 245-18 y 245-19.

DISCUSION:

El género Crassicutis fué establecido en 1936 por Manter para incluir las características de tremátodos localizados en el estómago de Cichlasoma mayorum Hubbs en cenotes de Yucatán, México; separó a los miembros de este género de los de Homalometron Stafford, 1904, porque aquéllos carecen de espinas cuticulares y de una glándula prostática, porque sus vitelógenas confluyen en la región preacetabular y por tener una cutícula muy gruesa (Manter 1936, 1947); sin embargo, estudios más recientes mencionan la presencia de espinas en ejemplares de C. gerridis Nahhas y Cable, 1964 y en C. karwarensis Hafeezullah, 1970 así como de un tegumento grueso en algunas especies del género Homalometron (Overstreet, 1976).

Actualmente el género Crassicutis Manter, 1936 comprende 11 especies las cuales se encuentran parasitando a peces dulceacuicolas y marinos de las zonas Neártica y Neotropical de América y de Asia (India y Pakistan).

Crassicutis cichlasomae Manter, 1936 es la especie tipo de este género; Manter en 1947 describió a C. marina en las "mojarras" marinas Eucinostomus lefrovi y Gerres cinereus, diferenciándola de C. cichlasomae por la forma y el tamaño del cuerpo, la posición y forma de los testículos, la posición del poro excretor y el tamaño de los huevos.

Peters en 1957 hizo una revisión del género Allocreadium Looss, 1900 y coloca a A. wallini Pearse, 1920 y A. chuscoi Pearse, 1920 de peces dulceacuicolas del lago de Valencia, Venezuela, dentro del género Crassicutis.

Sparks y Thatcher (1960) describieron a C. archosargii de peces marinos en Louisiana y mencionaron que el grosor de la cutícula mencionado por Manter (1936) como un carácter genérico, fué observado sólo en dos de los 11 especímenes colectados por ellos.

En 1962 Bravo-Hollis y Arroyo registraron a C. opisthoseminis en el intestino de peces duceacuicolas del género Cichlasoma de Costa Rica. La diferenciación de las especies antes registradas en base a las siguientes características: posición del receptáculo seminal, posición de los testículos y su relación con la terminación de los ciegos, posición lateral del poro genital y terminal de la ventosa oral y por tener una zona posttesticular reducida. Establecieron además la presencia de una membrana que envuelve a la prefaringe en C. cichlasomae, carácter que no había sido registrado en la descripción original de la especie.

Nahhas y Cable (1964) registraron a C. gerridis en peces marinos de Curacao y Jamaica.

Szidat y Graefe (1967) registraron a C. antarcticus en un pez marino colectado en las islas Shetland del Sur. Yamaguti (1971) no dió validéz a esta especie por presentar una vesícula seminal completamente preacetabular, por la posición del poro genital y el número y tamaño de los huevos, mencionando que se trata de un género diferente.

Overstreet (op. cit.) realizando un estudio más detallado de C. archosargii Sparks y Thatcher, 1960, mencionó la presencia de algunas características poco usuales en ellos como son: cuerpos refráctiles en el tegumento y acetábulo, órganos adhesivos en el tegumento y un conducto hermafrodita.

Bilqees (1976) describió a C. caranxi en peces de la costa de Karachi, esta especie muestra una disposición de las vitelógenas característica, acetábulo muy grande y testículos en tandem.

Ahmad (1984) describió a C. imtiazii en peces del mar Arábigo; la característica más distintiva de sus ejemplares es la interrupción de las vitelógenas a nivel del acetábulo. Además menciona que en C. antarcticus, la vesícula seminal enteramente preacetabular o extendiéndose más allá del acetábulo es un carácter específico más que genérico, de manera que esta especie puede ser retenida dentro del género Crassicutis.

Nuestros ejemplares muestran semejanza morfológica y merística con C. cichlasomae coincidiendo en la forma del cuerpo, posición del receptáculo seminal, de los testículos y de la vesícula seminal, así como en la distribución de las vitelógenas y en la relación entre el tamaño de las ventosas, por lo que los incorporamos a dicha especie.

De las especies ya citadas cuatro comparten un mayor número de caracteres morfológicos con C. cichlasomae, además de que parasitan a hospederos dulceacuicolas, estas son: C. bravoae, C. chuscoi, C. wallini y C. opisthoseminis.

C. cichlasomae se diferencia de C. wallini y C. chuscoi porque en estas dos especies el acetábulo ocupa totalmente el espacio intercecal y porque el inicio de sus vitelógenas se localiza posterior a la bifurcación cecal. De C. bravoae se distingue porque en ésta especie los testículos se encuentran uno detrás del otro y los folículos vitelinos no ocupan el espacio entre la bifurcación cecal y el acetábulo. Por último, C. cichlasomae difiere de C. opisthoseminis en que ésta presenta un receptáculo seminal postovárico, por la terminación de los ciegos y por presentar una zona posttesticular reducida.

La especie que señalamos en este trabajo ha sido registrada previamente en Costa Rica, Cuba, Nicaragua, Venezuela y México, donde se realizó el registro original del género en Yucatán.

Las especies marinas del género Crassiculis, parasitan a peces que pueden penetrar en aguas continentales (ríos, estuarios, lagunas litorales, etc.), parasitando principalmente gerridos, (Gerres y Eucinostomum); un carangido (Caranx) y en Archosargus probatocephalus (Sparidae), especies típicamente eurihalinas (Salgado y Novelo, 1988).

En México, C. cichlasomae se distribuye en ciclidos, principalmente del género Cichlasoma, cuyas especies se distribuyen ampliamente en el sureste del país, básicamente en la región del Usumacinta (Miller, 1966). Algunas de estas especies son capaces de penetrar en esteros y aún en aguas marinas, como C. passionis, C. salvini y C. urophthalmus (Resendez, 1981).

Salgado y Novelo (1988), al estudiar un grupo de tremátodos recolectados en un sólo ejemplar de C. urophthalmus, observaron una variabilidad morfológica y métrica considerable reconociendo tres variedades intraespecíficas de C. cichlasomae las cuales muestran características variables en cuanto a forma y dimensiones generales del cuerpo; disposición y contorno de los testículos; disposición de la vesícula seminal y receptáculo seminal pre o postovárico. Las variedades que proponen son:

Tipo "A": Forma del cuerpo ovalada, testículos en tandem, con bordes poco sinuosos y vesícula seminal lateral al acetábulo.

Tipo "B": Forma del cuerpo alargada, testículos oblicuos con bordes muy lobulados y vesícula seminal media, dorsal al acetábulo.

Tipo "C": Con receptáculo seminal postovárico.

Nuestros ejemplares muestran todas estas variantes, con excepción de organismos con la posición del receptáculo seminal postovárico.

Caballeroiella isabellae Lamothe-Argumedo, 1977

La siguiente redesccripción está basada en tres organismos, uno maduro y dos grávidos.

Son trematodos pequeños, de cuerpo ovoide, cutícula con pliegues a manera de papilas y sin espinas. Miden 0.72 a 2.17 de largo por 0.31 a 0.60 de anchura máxima, la cual se encuentra a nivel del acetábulo. La ventosa oral es terminal y está situada en el extremo anterior del cuerpo, mide 0.15 a 0.24 de largo por 0.17 a 0.26 de ancho; el acetábulo es subecuatorial, abarca casi todo el espacio entre los extremos laterales del cuerpo y mide 0.23 a 0.43 de largo por 0.24 a 0.43 de ancho; la relación del tamaño entre ambas ventosas es de 1:1.53-1.79 de largo por 1:1.41-1.65 de ancho.

El aparato digestivo consta de la boca, situada en medio de la ventosa oral y al no existir prefaringe, ésta se conecta con una faringe musculosa, la cual tiene una longitud de 0.04 a 0.09 por una anchura de 0.04 a 0.08, el esófago es muy corto y la bifurcación cecal se encuentra a 0.16 - 0.26 del extremo anterior del cuerpo; los ciegos llegan hasta el extremo posterior del cuerpo sin sobrepasar a las vitelógenas (Ver Fig. No.9).

El aparato reproductor masculino está formado por un par de testículos ovoides, que son laterales y están situados inmediatamente por debajo del acetábulo; el derecho mide 0.06 a 0.13 de largo por 0.04 a 0.15 de ancho y el izquierdo de 0.07 a 0.13 de largo por 0.06 a 0.16 de ancho. La vesícula seminal es alargada y está flexionada sobre sí misma, desembocando en la pars prostática, la cual es pequeña, bulbosa, está rodeada de escasas células prostáticas y se une con el metratermo, formando un conducto hermafrodita que desemboca en una papila muscular grande, en forma de barril, que mide 0.16 a 0.25 de largo por 0.05 a 0.12 de ancho, y que se abre en un amplio atrio genital que a su vez va a desembocar al poro genital situado ventralmente a nivel de la faringe.

El aparato reproductor femenino está constituido por un ovario casi esférico, situado en medio y ligeramente por debajo de los testículos, que mide 0.06 a 0.19 de largo por 0.05 a 0.16 de ancho; al lado derecho de éste se encuentra un receptáculo seminal esférico que mide 0.04 a 0.11 de largo por 0.03 a 0.10 de ancho; las glándulas vitelógenas forman dos masas compactas, ovaladas, post-ováricas, que ocupan el extremo posterior del cuerpo. Los huevos son amarillentos, ovoides, con un filamento largo en uno de los polos y miden 0.037 a 0.041 de largo por 0.015 a 0.019 de ancho. El aparato excretor no fué observado.

Ejemplares depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con los números de catálogo: 245-16 y 245-17.

DISCUSION:

La especie de tremátodo estudiada en este trabajo pertenece a la subfamilia Haliipeginae Ejsmont, 1931, incluida en la familia Hemiuridae Luhe, 1901, en la que de acuerdo con Yamaguti (op.cit.) se encuentran los siguientes géneros: Halipeges Looss, 1899, Genarchopsis Osaki, 1925, Genarchella Travassos, Artigas y Pereira, 1928, Gonocercella Manter, 1940, Indoderogenes Srivastava, 1941, Tangiopsis Skrjabin y Gushanskaja, 1955, Deropegus Mc Cauley y Pratt, 1961 y Allotangiopsis Yamaguti, 1971.

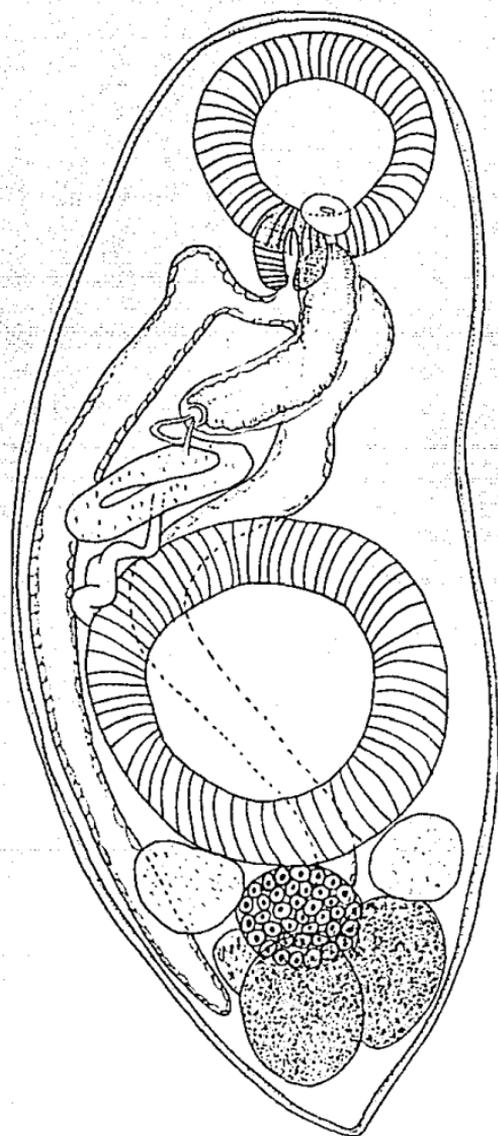
Posteriormente Gibson y Bray (1979) modificaron la clasificación propuesta por Yamaguti (loc.cit.), e incluyeron a los siguientes géneros en la subfamilia Haliipeginae Poche, 1926: Halipeges Looss, 1899, Genarchopsis Osaki, 1925, Arnold Strand, 1942, Chenia Hsu, 1954, Tangiopsis Skrjabin y Gushanskaja, 1955, Deropegus Mc Cauley y Pratt, 1961, Thometrema Amato, 1968, Magnibursatus Naidenova, 1969, Monovitella Ataev, 1970, Allotangiopsis Yamaguti, 1971, Anguillotrema Chin y Ku, 1974 y Tyrrhenia Paggi y Orecchia, 1975; asimismo, consideraron como sinónimos del género Halipeges a los siguientes géneros: Genarchella Travassos, Artigas y Pereira, 1928, Vitellotrema Guberlet, 1928, Dollfuschella Vercammen-Grandjean, 1960, Progenarchopsis Fischthal, 1976 y Paravitellotrema Watson, 1976. Dentro de su revisión de la familia Hemiuridae no mencionaron Caballeriella Lamothe, 1977, dada la fecha de publicación de este género.

Nuestro ejemplar corresponde a la especie Caballeriella isabellae, puesto que su morfometría concuerda con la señalada por Lamothe (1977) en su descripción original para la única especie del género descrita hasta el momento.

En 1976 Watson erigió un género nuevo dentro de la subfamilia Haliipeginae, Paravitellotrema con P. astyanactis como especie tipo recolectada del estómago de Astyanax fasciatus y P. thorsoni del estómago de Rhamdia managuensis, ambos peces del Lago de Nicaragua, diferenciándolas porque esta última presenta un órgano sinuoso (sinus-organ), el cual está desarrollado a manera de una papila y un saco sinuoso muscular (sinus-sac).

Creemos que las características que separan las dos especies descritas por Watson (op.cit.), tienen el suficientemente valor taxonómico como para separarlas en dos géneros diferentes; en relación a esto, C. isabellae, se asemeja notablemente tanto morfológica como merísticamente a P. thorsoni Watson, 1976, por lo que ésta pasaría a ser sinónimo de C. isabellae ya que el género Paravitellotrema se estableció, de acuerdo con lo anteriormente mencionado, basándose en una especie de posición incierta: P. astyanactis.

Creemos que la presencia de una papila muscular y de una pars prostática tubular son características que distinguen a Caballeriella de Halipeges, según la diagnosis realizada por Yamaguti (op.cit.) para éste género.



0.3 mm

FIGURA No. 9

Si aceptamos a Paravittellotrema thorsoni como sinónimo de Caballeroiella isabellae y al ser considerada la primera, según Gibson y Bray (*op.cit.*) como sinónimo de Halipegus; entonces Caballeroiella sería, según estos autores, sinónima de Halipegus, sin embargo, en la diagnóstico que ellos dan para éste género hay algunas características que no concuerdan con los rasgos de Caballeroiella; Halipegus presenta un receptáculo seminal rudimentario y si existe un conducto hermafrodita es corto; en cambio, en Caballeroiella se presenta un receptáculo seminal bien definido y el conducto hermafrodita es largo.

La diagnóstico genérica de Halipegus dada por Gibson y Bray (*op.cit.*) es muy amplia, razón por la cual incluyeron a varios géneros como sinónimos de éste; lo anterior se debe a que en su esquema de clasificación para la superfamilia Hemiuroidea utilizaron criterios diferentes a los clásicos; propusieron que debido a la variabilidad en la morfología del adulto y a la falta de conocimiento y entendimiento de los patrones del ciclo de vida y morfología cercarial, estos elementos no son útiles para realizar una clasificación satisfactoria. En opinión de ellos, la "morfología funcional" parece ser la mejor alternativa, pues este concepto permite tener un conocimiento detallado de la morfología de un órgano o de un órgano-sistema, de su función y de los requerimientos que dicho órgano tenga durante el ciclo de vida del organismo; posteriormente se podrán inferir las variaciones que existen en diferentes taxa y reconocer dónde ha ocurrido desarrollo o atrofia, lo cual da elementos no solo sobre clasificación sino también sobre relaciones filogenéticas de los taxa; de acuerdo con esto, su clasificación está basada en la morfología del adulto procurando establecer la función del órgano u órgano-sistema; con relación a lo anterior propusieron rutas o tendencias evolutivas en tres órganos-sistemas: 1) en el receptáculo seminal y en la disposición de aparatos en el sistema reproductor femenino; 2) en las vitelógenas y 3) en la parte genital-terminal (Gibson y Bray, 1974 y 1979).

Creemos que los criterios utilizados por Gibson y Bray (1979) en la sistemática de Hemiuridos dan elementos importantes para una clasificación natural, sin embargo, no se puede negar que la mayor parte de la clasificación de los tremátodos está basada principalmente en la morfología del adulto. En relación a esto Yamaguti (*op.cit.*) mencionó que la estructura de miracidios, cercarias y metacercarias es un criterio importante en la determinación de parentesco entre los tremátodos; sin embargo señaló que la información disponible es escasa para usarse en su clasificación general; además la mayoría de los autores, por diversas causas, han errado o no han detallado los GENITALIA-TERMINAL y al complejo ovárico, especialmente al canal de Laurer y concluyó que el análisis de los datos morfológicos del adulto y formas larvarias, así como los patrones de los ciclos de vida y aspectos ecológicos son la alternativa que puede darnos un verdadero sistema natural.

En 1981, Jiménez-Guzmán creó el género Quadripaludis encontrado en el estómago de Cichlasoma spp. de Cuatro Ciénegas, Coahuila, y mencionó que

dentro de la subfamilia Halipeginae, es el género más cercano a Caballeriella; diferencia a su género de éste por poseer un útero intercecal y cecal, nunca extracecal, vesícula seminal no flexionada sobre sí misma y por tener espacios intercecales amplios a uno y otro lado del acetábulo; por lo demás, ambos géneros son muy semejantes en morfología y medidas. Desafortunadamente el escaso número de ejemplares de Caballeriella que recolectamos no permiten tener una mayor cantidad de datos para comparar ambos géneros y establecer con seguridad si dichas diferencias los distinguen o si se deben al proceso de fijación de los organismos o a variantes dentro de la especie; con respecto a lo anterior, Rankin (1944) mencionó que cuando los animales maduros son similares, las diferencias válidas entre ellos, si es que las hay, pueden ser reconocidas sólo en estadios intermedios. La familia Halipeginae, en particular el género Halipegus, es uno de los pocos grupos de tremátodos en los que puede observarse claramente que el conocimiento del ciclo de vida entre sus integrantes es casi siempre un pre-requisito para la identificación específica, (Krull, 1935); con relación a esto, Krull (op.cit.) y Thomas, 1939 han realizado estudios sobre el ciclo de vida de Halipegus occidialis Stafford, 1905 y con H. eccentricus Thomas, 1939 respectivamente; las formas adultas de las dos especies son muy similares morfológicamente, siendo la única diferencia sobresaliente entre ambas que presentan un corto espacio entre el acetábulo y el primer testículo, limitando así el número de asas transversales del útero en esta región (Stafford, 1905); de esta manera, sobre las bases de la morfología del adulto, uno podría pensar que estos dos organismos pertenecen a la misma especie; sin embargo, el ciclo de vida de ambas establece claramente su identidad y validéz.

Por último, señalamos la presencia de C. isabellae en otro cíclido, ya que Vázquez, J. (1989) lo registra en Cichlasoma urophthalmus de Celestun, Yucatán.

Arhythmorhynchus brevis Van Cleave, 1916

(CISTACANTOS)

La redescrición de esta especie se basa en 10 ejemplares de los cuales seis se localizaron en mesenterios, dos en el intestino y los restantes en ojos.

Estos ejemplares miden 1.77 a 2.78 de largo por 0.50 a 0.80 de anchura máxima, localizándose ésta a la altura de la mitad del tronco. Presentan una proboscis grande con relación al tamaño del tronco, la cual tiene forma bulbosa y esta armada con 18 hileras de 14 ganchos cada una (Ver Fig. No.10). Los ganchos apicales (los tres primeros laterales) miden 0.034 a 0.044 (0.039) de largo por 0.011 de ancho; los ganchos medios (sexto, séptimo y octavos laterales), son más robustos que los apicales y los basales, miden de 0.037 a 0.041 (0.039) de largo por 0.012 a 0.017 (0.015) de ancho, mientras que los basales van de 0.03 a 0.043 (0.036) por 0.009 a 0.011 (0.010) de ancho. Presentan un cuello bien definido, cuya longitud varía de 0.206 a 0.241 por 0.131 a 0.241 de ancho máximo en su base. El tronco es cilíndrico y alargado, mide 1.21 a 1.58 de largo por 0.49 a 0.85 de ancho; en su parte anterior, inmediatamente debajo del cuello, presenta cinco espinas laterales dispuestas longitudinalmente; el número y disposición de éstas no son muy claros, sin embargo, en un ejemplar se observaron no menos de 20 espinas. El receptáculo de la proboscis mide 0.71 a 0.88 de largo por 0.16 a 0.26 de ancho y presenta una doble capa de músculos que nacen en la base de la proboscis. Los lemniscos no fueron observados en ninguno de los ejemplares.

Ejemplares depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con número de catálogo: 245-20.

DISCUSION:

El género Arhythmorhynchus Luhe, 1911, se caracteriza por la forma de su cuerpo, por la presencia de una formación bulbosa en la región media de la proboscis y por la localización de los ganchos más robustos en ella. Cuenta con 18 especies parásitas del intestino y una en cavidad del cuerpo de aves. Su distribución geográfica comprende a América del Norte, Europa, Chile y Japón.

En 1916, Van Cleave erige la especie A. brevis del intestino de Botaurus lentiginosus en Baltimore, E.U. Posteriormente, en 1945, registra los siguientes hospederos y localidades para este acantocéfalo: Panadion haliaetus carolinensis en Illinois; en Ardea herodias herodias en Minessota e Illinois y en Nycticorax nycticorax y N. n. hoactli en Minessota.

Un registro posterior fué dado por Boyd y Fry (1971) en Megaceryle alcyon alcyon en Estados Unidos.

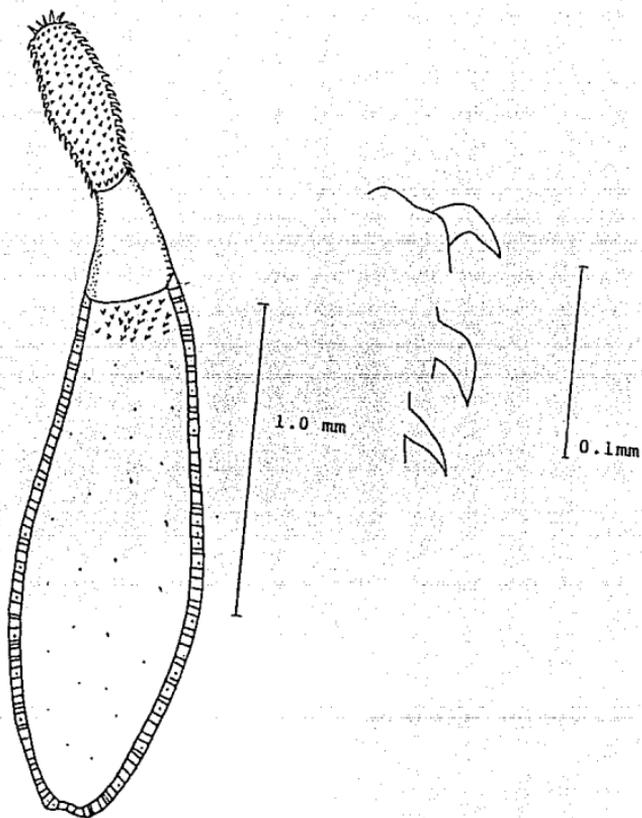


FIGURA No. 10

Hemos asignado a nuestros ejemplares a la especie A. brevis de acuerdo con la morfología y datos merísticos proporcionados por Osorio, Pérez y Salgado (1986), por Ramírez (1987) y por Mejía (1987). Tal comparación es válida si se considera que las dimensiones en los tamaños de la proboscis y de los ganchos de su armadura no cambian desde la entrada de la forma de reclutamiento al hospedero definitivo (Ver Tabla No.5); como ha sido mencionado por Petrochenko (1956): "El tamaño de la proboscis es más o menos constante para especies particulares de acantocéfalos y es por tanto, junto con su forma, de gran valor taxonómico. El significado del tamaño de la proboscis en la sistemática se incrementa por el hecho de que los cambios que existen en el desarrollo del parásito son insignificantes en el intestino del hospedero definitivo, la acantela tiene el mismo tamaño de proboscis y armadura como en los parásitos maduros desde el momento en que entran al hospedero definitivo, como sucede por ejemplo, en Polymorphus magnus"; lo anterior ha sido encontrado también por Salgado-Maldonado (1985) al estudiar el crecimiento alométrico en Neoechinorhynchus golvani.

En México, A. brevis fué registrada por vez primera por Salgado-Maldonado (1981), encontrándola en el intestino de la "garza gris" Nycticorax nycticorax hoactli en Pátzcuaro, Michoacán, siendo hasta el momento la única especie de este género que ha sido recolectada en nuestro país.

Osorio, Pérez y Salgado (op.cit.) registran cistacantos de A. brevis en mesenterios, grasa alrededor del intestino, hígado, estómago e intestino anterior y medio del "pescado blanco" Chirostoma estor; Ramírez (op.cit.) los encontró en la "lobina" Micropterus salmoides. Mejía (op.cit.) en el "tiro" Goodea atripinnis y Aparicio, et al (1988) en la "akumara" Algansea lacustris, todos peces nativos del Lago de Pátzcuaro en Michoacán. De esta manera nuestros registros constituyen una nueva localidad y una nueva familia de hospedero para los cistacantos de A. brevis.

Tabla No.5. Dimensiones de los ganchos de la armadura de la proboscis de cistacantos y adultos de *A. brevis*.

	GANCHOS APICALES		GANCHOS MEDIOS	
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO
CISTACANTOS*	0.034 - 0.044	0.011	0.037 - 0.041	0.012 - 0.017
CISTACANTOS**	0.039 - 0.044	0.007 - 0.013	0.031 - 0.052	0.007 - 0.018
ADULTOS H.***	0.024 - 0.049	0.008 - 0.012	0.036 - 0.057	0.008 - 0.020
ADULTOS M.***	0.032 - 0.045	0.008 - 0.012	0.045	0.008 - 0.016
	GANCHOS BASALES			
	LARGO	ANCHO		
CISTACANTOS*	0.030 - 0.043	0.009 - 0.011		
CISTACANTOS**	0.044 - 0.052	0.007 - 0.013		
ADULTOS H.***	0.020 - 0.041	0.008		
ADULTOS M.***	0.032 - 0.036	0.008		

* Catemaco

** Pátzcuaro (Osorio, Pérez y Salgado, 1986)

*** Pátzcuaro (Salgado-Maldonado, 1980)

H= hembras

M= machos

Neoechinorhynchus golvani Salgado-Maldonado, 1978

La siguiente redescrípción está basada en la observación y medidas de 11 ejemplares de los cuales siete son hembras y cuatro machos.

Son organismos pequeños, de cuerpo cilíndrico fusiforme, con ambos extremos redondeados. Presentan un marcado dimorfismo sexual en cuanto a longitud de los organismos sexualmente maduros. En los machos la longitud total varía de 0.77 a 2.80, y en las hembras de 1.32 a 4.44. El primer tercio del cuerpo muestra una anchura ligeramente mayor que la del resto; en los machos la anchura máxima va de 0.44 a 0.77 y en las hembras de 0.35 a 1.29.

La cutícula es delgada y carece de espinas, presenta seis núcleos gigantes subcuticulares, cinco dorsales y uno ventral, todos con apariencia dendrítica. La probóscis es terminal, pequeña, casi cilíndrica; en los machos mide 0.075 a 0.097 de largo por 0.052 a 0.056 de ancho, y en las hembras 0.045 a 0.10 de largo por 0.056 a 0.082 de ancho; está armada con 18 ganchos dispuestos en tres hileras con seis ganchos cada una (Ver Fig. No. 11). Los ganchos de la hilera apical son los más grandes, en los machos miden 0.037 a 0.049 de largo por 0.008 de ancho y en las hembras 0.036 a 0.039 de largo por 0.007 a 0.008 de ancho; en los machos los de la hilera media miden, 0.018 a 0.024 de largo por 0.005 de ancho, y en las hembras de 0.018 a 0.023 de largo por 0.005 de ancho; los ganchos de la hilera basal miden 0.017 de largo por 0.003 de ancho en los machos, y de 0.016 a 0.018 de largo por 0.003 a 0.005 de ancho en las hembras.

No presentan cuello. El tronco es de forma cilíndrica, estrechándose y siendo ligeramente curvado en su extremo posterior, en los machos mide 1.095 a 2.69 de largo por 0.43 a 0.77 de ancho y en las hembras 1.25-4.14 de largo por 0.35-1.28 de ancho. El receptáculo de la probóscis tiene forma sacular, es corto y redondeado en algunos ejemplares, y en otros es muy alargado y angosto; en los machos mide 0.12 a 0.29 de largo por 0.06 a 0.10 de ancho y en las hembras 0.26 a 0.28 de largo y de 0.06 a 0.08 de ancho. El ganglio cerebroide sólo se observó en un ejemplar macho (Ver Fig. No. 11); ocupa la base del receptáculo de la probóscis, abarcando aproximadamente el último tercio de éste; mide 0.07 de largo por 0.04 de ancho. Los lemniscos sólo se observaron claramente en un macho, son saculares, cortos, uno más grande que el otro y sobrepasan en longitud al receptáculo de la probóscis; miden 0.36 a 0.40 de largo por 0.06 a 0.07.

El aparato reproductor masculino ocupa un poco más de la mitad del cuerpo (Ver Fig. No. 12). Los dos testículos son grandes y de forma ovalada el anterior mide 0.12 a 0.27 de largo por 0.10 a 0.24 de ancho, y el posterior 0.18 a 0.30 de largo por 0.20 de ancho. De cada testículo sale un conducto eferente, los cuales se unen en un espermaducto común que desemboca en la vesícula seminal; ésta está formada por dos estructuras saculares, una anterior y otra posterior; la primera

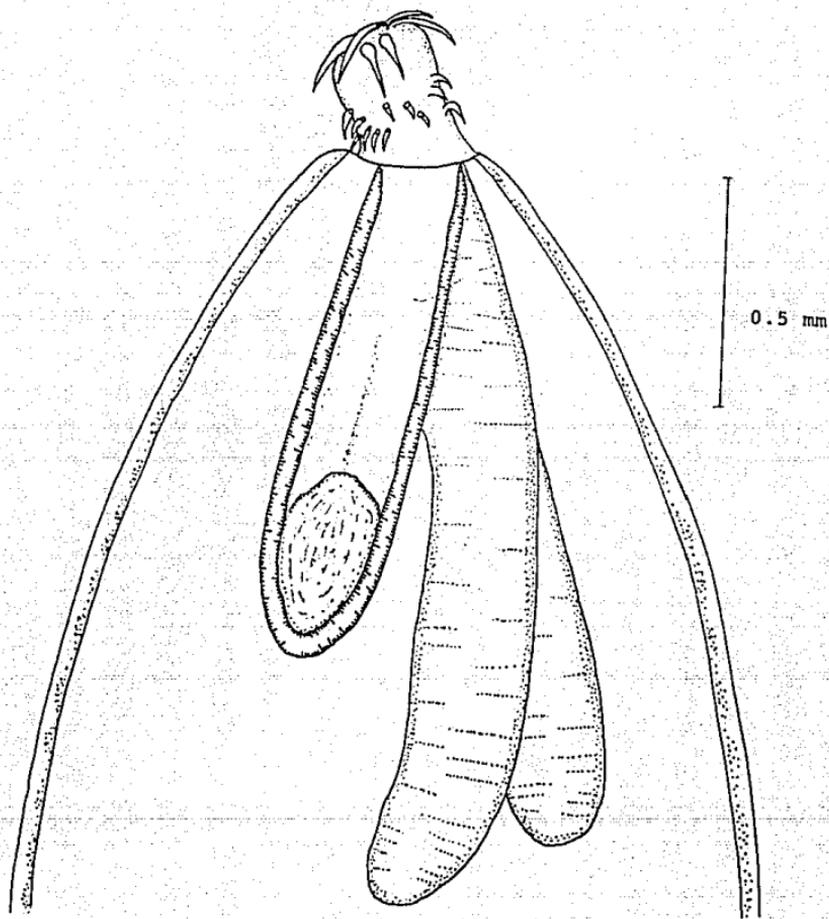


FIGURA No. 11



1.0 mm

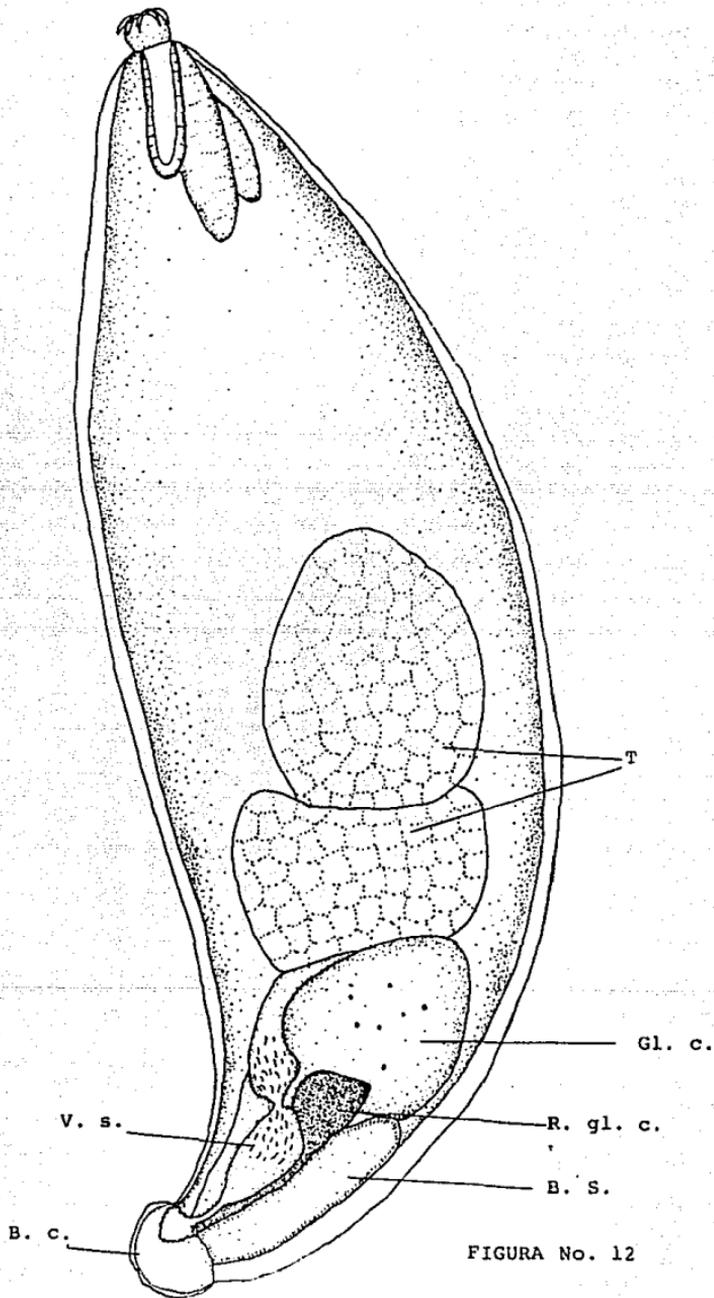


FIGURA No. 12

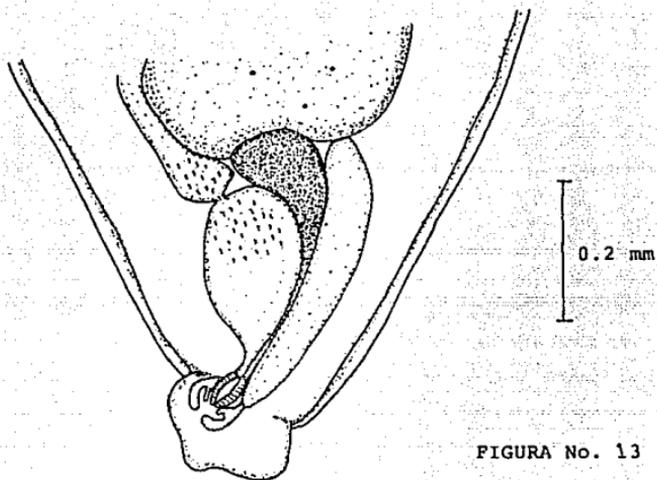


FIGURA No. 13

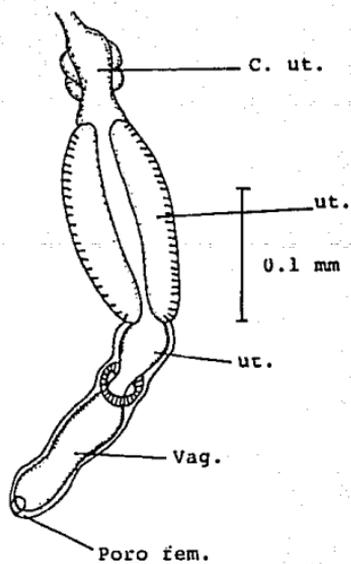


FIGURA No. 14

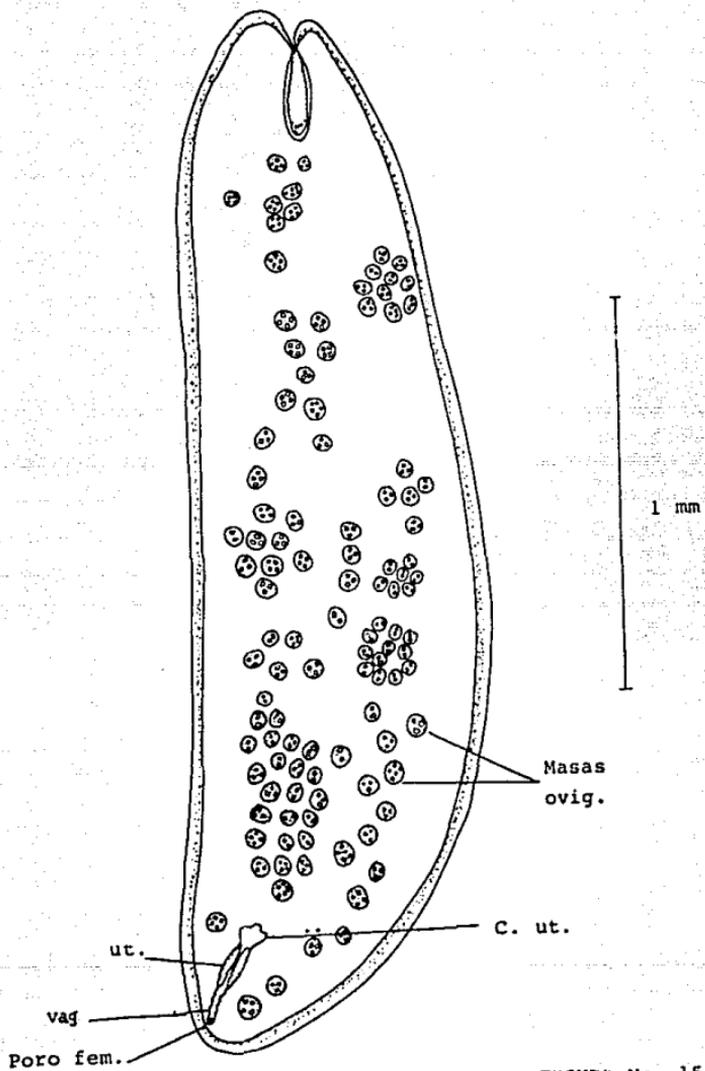


FIGURA No. 15

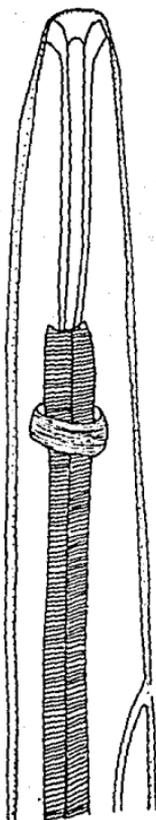


FIGURA No. 16

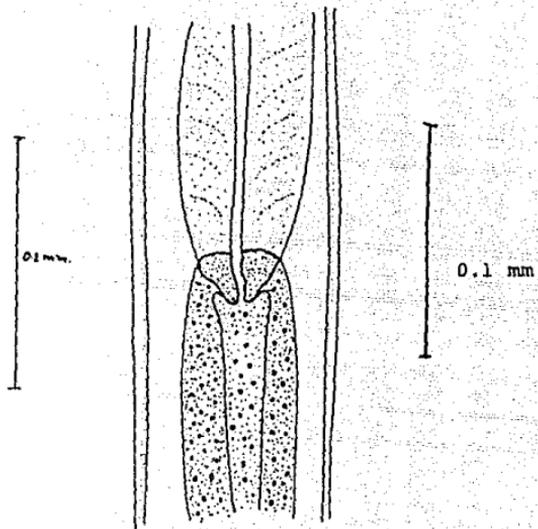


FIGURA No. 17

mide 0.07 a 0.11 de largo por 0.026 a 0.075 de ancho y la segunda, más grande, mide 0.14 a 0.24 de largo por 0.05 a 0.12 de ancho. La glándula del cemento, con forma esférica, es sincicial, se encuentra inmediatamente debajo del testículo posterior y mide 0.11 a 1.56 de largo por 0.13 a 1.54 de ancho; desemboca en el reservorio de la glándula del cemento que mide 0.06 a 0.64 de largo por 0.03 a 0.56 de ancho. El conducto de la vesícula seminal y del reservorio de la glándula del cemento van a desembocar a la papila del pene, la cual tiene forma de punta de flecha y presenta paredes muy musculosas; está protegida por dos pares de estructuras digitiformes que nacen en la base de ésta papila (Ver Fig. No. 13), las dos más cercanas a ellas son más pequeñas, mientras que las dos más alejadas miden poco más del doble de las primeras. En dos ejemplares se observa claramente la bolsa de Saeftingen la cual mide 0.15 a 0.17 de largo por 0.04 a 0.07 de ancho.

En las hembras inmaduras, se distinguen masas ovígeras, las cuales ocupan aproximadamente las tres cuartas partes posteriores del tronco; las hembras de mayor tamaño tienen el ovario totalmente fragmentado (Ver Fig. No. 15). La campana uterina, ligeramente muscosa, consta de un aparato selectivo formado por tres bolsas pequeñas y laterales; ésta se continúa con el útero que consta de dos partes, la anterior, que es muscosa y mide 0.11 a 0.16 de largo por 0.06 a 0.08 de ancho y la posterior, que es más pequeña, ovalada y mide 0.03 de largo por 0.03 a 0.04 de ancho. El útero se continúa con la vagina, formada por tres porciones bien definidas: la anterior, inmediatamente conectada al útero, es tubular y está rodeada por un esfínter (Ver Fig. No. 14), mide 0.022 a 0.026 de largo por 0.015 a 0.026 de ancho; la media, constituida por el ensanchamiento de la parte anterior, mide 0.04 a 0.06 de largo por 0.030 a 0.037 de ancho, a la que inmediatamente le sigue la parte posterior, que es más pequeña que la media y mide de 0.022 a 0.026 de largo por 0.026 a 0.034 de ancho. En dos ejemplares se observa un pequeño atrio genital y por último el gonoporo, el cual se abre a un lado de la línea media del cuerpo. Los huevos son de forma ovoide; en las hembras grávidas ocupan toda la cavidad del tronco y miden 0.025 de largo por 0.008 de ancho.

Ejemplares depositados en la Colección Helminológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con los números de catálogo: 246-4 a 246-7.

DISCUSION:

Los ejemplares redescritos en este trabajo pertenecen al género Neoechinorhynchus Hamann, 1892.

Nuestro material muestra gran parecido con la morfología y datos merísticos de la especie N. golvani descrita por Salgado-Maldonado en 1978, quien la encontró en el intestino de Cichlasoma aureum en el lago de Catemaco, Veracruz, aún cuando existen variaciones considerables en las medidas de algunas estructuras en los machos con respecto a las mencionadas en la descripción original; sin em-

bargo, su morfometría es similar a la registrada para la especie en peces de Tabasco por Salgado-Maldonado en 1985. De acuerdo con lo anterior, hemos incluido a nuestros ejemplares a la especie N. golvani.

Además de su registro original en el Estado de Veracruz en Cichlasoma aureum, N. golvani sólo ha sido registrada en México en el Estado de Tabasco en las siguientes especies de peces: Cichlasoma fenestratum, C. meeki, C. passionis, C. pearsei, C. rectangulare, C. urophthalmus, Petenia splendida e Ictalurus meridionalis.

Neoechinorhynchus golvani, al igual que N. paraguayensis Machado, 1959, N. pungitius Dehtiar, 1971, N. pterodoridis Thatcher, 1982 y N. limi Muzzall y Buckner, 1983, son especies muy semejantes entre sí, debido a que son de tamaño pequeño, con la probóscis junto con sus ganchos muy corto y con los lemniscos de igual tamaño.

En la descripción original de N. golvani, Salgado-Maldonado (1978), mencionó que esta especie se asemeja más a N. paraguayensis, pero que pueden diferenciarse porque el tamaño de los ganchos de la probóscis de esta última es mucho mayor y porque no presenta un marcado dimorfismo sexual.

Nickol y Padilha (1979) redescubrieron a N. paraguayensis del intestino de Geophagus braziliensis en Brasil; Nickol (com.pers.) En: Salgado-Maldonado (1985), mencionó que cuando menos hay dos diferencias básicas entre estas dos especies: el tamaño de los ganchos de la probóscis, sobre todo de los ganchos apicales que en N. paraguayensis son más grandes, machos 0.082-0.094 (0.087); hembras 0.120-0.130 (0.125) que en N. golvani machos 0.039 a 0.057; hembras 0.031-0.054; y el grado de dimorfismo sexual que en N. paraguayensis no es tan acentuado como en N. golvani.

Neoechinorhynchus golvani difiere de N. pungitius en que esta última es de menor tamaño aún alcanzando su máximo desarrollo, en la forma de los testículos, que se observa muy regular en N. pungitius y en que la extensión del aparato reproductor es mayor en esta especie, estando el testículo anterior en contacto con el receptáculo de la probóscis, lo cual no sucede en N. golvani. Por último, la longitud de los lemniscos comparada con la del receptáculo de la probóscis es mayor en N. pungitius que en N. golvani.

Thatcher (1981) describió a N. pterodoridis y mencionó que esta especie es muy semejante a N. paraguayensis y a N. golvani; diferencia a su especie de esta última por la presencia de un cuello bien definido y porque los ganchos de la primera hilera son más grandes 0.130-0.148 que los de N. golvani 0.045-0.078.

Muzzall y Buckner (1982) describieron a N. limi mencionando que muestra cierta semejanza con N. golvani; sin embargo ambas especies, se diferencian porque esta última tiene ganchos apicales más grandes, ganchos basales de tamaño

uniforme (0.018) y porque presentan una disparidad poco usual en el tamaño de los ganchos apicales entre machos y hembras (machos 0.052-0.078 y hembras 0.045-0.048); con respecto a esto último, al estudiar material nuevo, Salgado-Maldonado (1985), encontró otra vez esta disparidad en la longitud de los ganchos apicales entre machos y hembras, aunque no en una proporción tan marcada como en los organismos con que describió originalmente a N. golvani.

Por último, el trabajo de Salgado-Maldonado (op.cit.), reafirmó el gran valor taxonómico que tienen las dimensiones de la proboscis y de los ganchos de su armadura, los cuales permanecen invariables desde la entrada de la forma de reclutamiento (cistacanto) al hospedero.

Especie Rhabdochona kidderi Pearse, 1936

Subespecie Rhabdochona kidderi texensis (Pearse, 1936) Moravec y Huffman, 1988

La presente redescrición se basa en la observación y medidas de 14 ejemplares, ocho hembras grávidas y seis machos.

Son gusanos pequeños, delgados, que muestran un marcado dimorfismo sexual, siendo las hembras de mayor tamaño que los machos; con cutícula lisa, pseudolabios rudimentarios y cápsula bucal en forma de embudo (Ver Fig. No. 16), la cual presenta 12 dientes con punta roma, dirigidos hacia el interior de la boca. El vestíbulo es recto y relativamente largo. Presentan deiridios pequeños, simples, situados aproximadamente a la altura media del vestíbulo. El aparato digestivo es simple y existe una válvula esófago-intestinal formada por dos valvas (Ver Fig. No. 17). La cauda es fusiforme y en ambos sexos termina en una espina pequeña.

MACHOS.- Su cuerpo tiene una longitud de 6.67 a 8.20 por una anchura máxima de 0.075 a 0.094, localizándose ésta a nivel de la válvula esófago-intestinal. La cápsula bucal en forma de embudo, mide 0.015 a 0.019 de largo y presenta 12 dientes en su margen anterior (Ver Fig. No. 18). El largo del vestíbulo, incluyendo a la cápsula bucal es de 0.097 a 0.150. El esófago muscular es más estrecho que el glandular y miden 0.330 a 0.409 y 1.723 a 3.494 de largo respectivamente. El anillo nervioso se encuentra rodeando al esófago muscular y desde su parte basal dista 0.157 a 0.214 del extremo anterior. El poro excretor se encuentra a 0.165-0.180 del extremo anterior del cuerpo. Los deiridios son pequeños y están situados ligeramente anteriores a la mitad del vestíbulo; se localizan a 0.064 del extremo anterior del cuerpo. En el extremo posterior presentan siete pares de papilas simples, precloacales y subventrales y seis pares postcloacales; de éstos últimos, cinco son subventrales y uno es lateral, situado entre el primero y segundo pares (Ver Fig. No. 19), contando a partir de la cloaca. Presentan un par de espículas desiguales en tamaño y forma. La espícula menor (Ver Fig. No. 20) mide 0.082 a 0.088 de largo por 0.037 de ancho y en algunos ejemplares se observa una barbilla en su parte anterior (Ver Fig. No. 21). La espícula mayor mide 1.21 a 1.76 de largo, observándose la punta bifurcada en un ejemplar. La relación entre la longitud de las espículas es de 1:14.76 a 1:21.48. La cauda está curvada ventralmente, termina en una espina pequeña cuticular y mide 0.195 a 0.262 de longitud.

HEMBRAS.- Largo del cuerpo: de 10.67 a 13.87, anchura máxima 0.097 a 0.135. La cápsula bucal es característica del género y tiene una longitud de 0.015 a 0.019. El largo del vestíbulo, incluyendo la cápsula bucal, es de 0.125 a 0.150; el esófago muscular y el glandular tienen una longitud que varía de 0.350 a 0.450 y de 1.549 a 2.367 respectivamente; la distancia del anillo nervioso al extremo anterior del cuer-

FIGURA No. 18

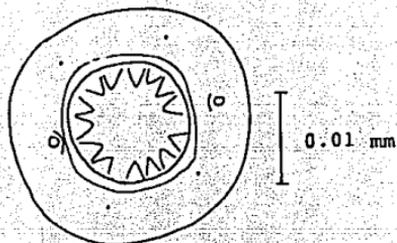


FIGURA No. 20

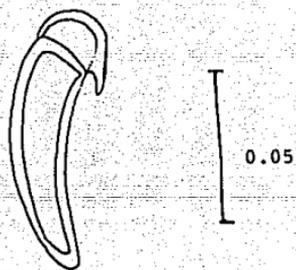
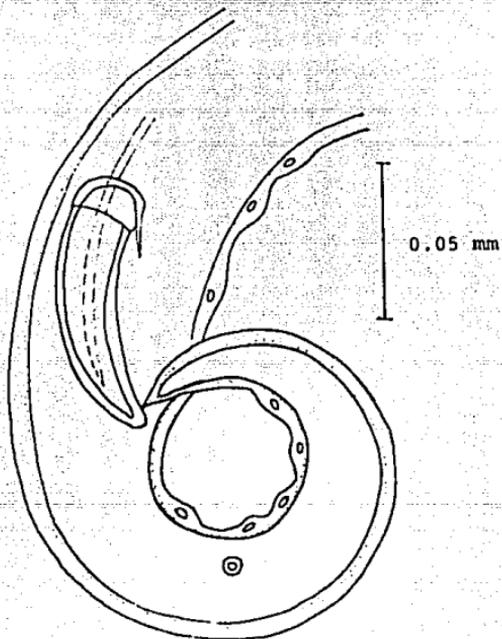
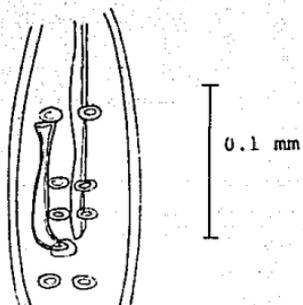


FIGURA No. 21

FIGURA No. 19

poes de 0.191 a 0.225; del poro excretor al extremo anterior del cuerpo es de 0.274 a 0.304, y de 0.064 de los deirídios al extremo anterior del cuerpo.

La vulva es ligeramente postecuatorial, sus labios no son prominentes y se encuentra a 4.51-6.05 del extremo posterior del cuerpo. La vagina está dirigida anteriormente; las ramas uterinas son opuestas y contienen numerosos huevecillos embrionados, los cuales miden 0.030 a 0.034 de largo por 0.017 a 0.019 de ancho y no presentan filamentos o masas gelatinosas a su alrededor.

Ejemplares depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con el número de catálogo: 246-8.

DISCUSION:

El género Rhabdochona Railliet, 1916 comprende especies que son parásitas entéricas de peces dulceacuícolas principalmente, aunque también se han registrado especies en reptiles e invertebrados, como son R. puylaerti Moravec, 1976 en el intestino de la serpiente Causus rhombeatus en Uganda, y R. praecox Poinar y Kannangara, 1972 en cangrejos dulceacuícolas de Ceylán.

Las especies del género Rhabdochona se encuentran distribuidas en todos los continentes, con excepción del Australiano (Margolis, et. al., 1975).

Moravec y Coy Otero (1987) enlistaron un total de 76 especies de este género. Posterior a dicho registro, han sido descritas ocho especies nuevas, cinco en China y tres en Vietnam, aumentando el número a 84, de las cuales 13 han sido recolectadas de peces dulceacuícolas en América, una de ellas en el Caribe.

En México se han registrado dos especies del género Rhabdochona: el registro original de Pearse, 1936 de R. kidderi en el intestino de Rhamdia guatemalensis depressa, R. g. decolor y R. g. stygae (Siluriformes: Pimelodidae) en cuevas y cenotes de Yucatán; Chitwood (1938) (In: Moravec y Arai, 1971) registró a R. kidderi en esta misma localidad en Typhlichthys pearsei (Percopsiformes: Amblyopsidae). Mejía (1987) registró a R. (Filochoa) milleri Choquette, 1951 del intestino del "tiro" Goodea atripinnis (Goodeidae) en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán.

Moravec y Arai (op. cit.) redescubrieron a esta especie con base en dos paratipos.

Hemos asignado a nuestros ejemplares a la especie R. kidderi de acuerdo con la morfología y datos merísticos proporcionados por Pearse (1936) y por Moravec y Arai (1971) para ésta, asimismo muestran rasgos morfométricos que los colocan en la subespecie R. kidderi texensis de acuerdo con Moravec y Huffman, 1988.

Nuestros ejemplares muestran una diferencia significativa en el tamaño de la espícula mayor y en el valor de la relación entre la longitud de las espículas con respecto a los registros de R. kidderi arriba mencionados, ya que en éstos fué de

1:12.4 a 1:12.5, y en los realizados por nosotros varió de 1:14.76 a 1:21.48; con base en estas diferencias, Moravec y Huffman (*op.cit.*) establecieron dos subespecies: *B. kidderi kidderi*, la cual incluyó al material de Yucatán, México descrito por Pearse (*op.cit.*), y *B. kidderi texensis*, obtenidos de *Cichlasoma cyanoguttatum* y *Tilapia mosambica* (Cichlidae) y de *Gambusia affinis* (Poeciliidae) de Texas, E.U.A., encontrando que en ésta subespecie, el tamaño de la espícula grande (la izquierda) es mucho mayor que el de cualquier otra especie conocida del género, registrando una relación entre el tamaño de las espículas que varió de 1:18.7 a 1:22.5; ésta diferencia tan considerable en la proporción entre ambas espículas se presenta aún cuando la longitud del cuerpo de los machos en ambas subespecies es muy parecida.

Otra diferencia que Moravec y Huffman (*op.cit.*) señalaron entre ambas subespecies es que la espícula pequeña de *B. kidderi kidderi* de acuerdo con Gustafson (1949) y con Moravec y Arai (*op.cit.*), se encuentra provista de una barba dorsal en su punta distal, la cual no se presenta en *B. kidderi texensis*; sin embargo en dos de nuestros ejemplares, si observamos dicha barba, por lo que consideramos que éste carácter carece de valor taxonómico. Por último, ambas subespecies difieren en el tipo de hospedero y en su distribución.

B. kidderi es similar morfológicamente a *B. decaturensis* Gustafson, 1949 de peces Sciaenidos e Ictaluridos del Lago Decatur, Illinois, E.U.A. Gustafson (*op.cit.*) mencionó que *B. decaturensis* se diferencia de *B. kidderi* básicamente por la punta bifurcación de la punta de la espícula mayor, situación que se presenta en ésta última; con relación a esto, Moravec y Arai (*op.cit.*) mencionaron que estas dos especies posiblemente sean conespecíficas y representen quizá dos razas geográficas, siendo necesarios estudios posteriores, como pudieran ser, la observación de un mayor número de ejemplares usando microscopía electrónica de barrido, entre otros, para confirmar o no tal idea.

Moravec en 1972 (In: Kayton, et al. 1979) dividió al género *Rhabdochona* en tres subgéneros, basándose principalmente en la presencia o ausencia de filamentos en los huevos: *B. (Rhabdochona)*, *B. (Filochona)* y *B. (Globochona)*; estos taxones son considerados como artificiales por Margolis, et al. (*op.cit.*) y Kayton, et al. (*loc.cit.*), principalmente porque las especies asignadas a un subgénero a menudo muestran mayor semejanza con miembros de subgéneros diferentes; por esta razón Margolis, et al. (*op.cit.*) prosiguieron la incorporación de un mayor número de características y no solo la morfología del huevo para diferenciar subgéneros. Por otra parte, Moravec y Arai (*op.cit.*), encontraron que los filamentos de los huevos se pierden muy fácilmente al manipularlos, y Kayton, et al. (*op.cit.*) mencionaron que en ejemplares de *B. catostomi* fueron observados huevos maduros tanto filamentosos como no filamentosos en un mismo espécimen. Coincidimos con Margolis, et al. (*loc.cit.*) y con Kayton, et al. (*loc.cit.*) en que dicha asignación sub-

genérica debe quedar pendiente hasta que se aclare la definición para los diferentes subgéneros.

Se registra por primera vez en México a *B. kidderi texensis* y se enlista un nuevo hospedero para dicha especie.

**BIOLOGIA,
DISTRIBUCION
Y ABUNDANCIA
DE LOS
HELMINTOS DE
CICHLASOMA
FENESTRATUM**

6.2 BIOLOGÍA, DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LOS HELMINTOS :

A continuación presentamos un análisis de la biología, distribución y abundancia de los helmintos encontrados en Cichlasoma fenestratum durante los muestreos realizados entre junio de 1987 y febrero de 1990.

6.2.a. Estructuración del registro helmintológico:

De un total de 120 peces revisados en las siete recolectas practicadas durante este estudio, registramos un total de 11 especies de helmintos, encontrándose de 5 a 9 de ellas en cada uno de los meses de muestreo.

El grupo de los tremátodos es el mejor representado, con ocho especies, de las cuales seis son metacercarias y dos adultos. Los acantocéfalos presentes son dos: un cisticanto y un adulto, y por último un nemátodo adulto (Ver Tabla No. 6).

Cabe hacer notar la ausencia de monogéneos y de céstodos.

Con relación al hábitat específico que ocupan los helmintos en Cichlasoma fenestratum en el lago de Catemaco, Caballeriella isabellae, Drepanocephalus sp., Glinostomum complanatum y Rhabdochona kidderi muestran una especificidad muy elevada, es decir, se encuentran en un sólo sitio; en dos hábitats Crassicutis cichlasomae y Cladocystis trifolium respectivamente; Neoechinorhynchus golvani en las tres regiones en las que se dividió al intestino; A. brevis y Posthodiplostomum sp. en 3 y 7 sitios respectivamente, y finalmente Phagicola angrense, mostrando una especificidad muy baja, encontrándose en 15 sitios (Ver Tabla No. 6).

El intestino fué el órgano más habitado, encontrándose siete de las 11 especies registradas: Crassicutis cichlasomae, Caballeriella isabellae, Echinochasmus zubedakhaname, Phagicola angrense, Arhythmorhynchus brevis, Neoechinorhynchus golvani y Rhabdochona kidderi. (Ver Tabla No.7).

Presencia-Ausencia de especies en los muestreos:

De las 11 especies de helmintos, algunas se presentaron continuamente: Crassicutis cichlasomae, Cladocystis trifolium y Posthodiplostomum sp., consideramos que lo mismo sucede con Neoechinorhynchus golvani y con Rhabdochona kidderi, y que su ausencia en febrero de 1990 se debe al tamaño de muestra examinada que es reducida en este mes (Ver Tabla No.10). Para Phagicola angrense, de igual manera, podemos inferir con base en que durante los cinco últimos muestreos registramos la presencia de esta metacercaria, que siempre se encuentra en

Tabla No. 6. Helmintos de *C. fenestratum* señalando sus hábitats específicos.

ESPECIE	HABITAT
<i>Posthodiplostomum</i> sp. Dubois,1936	Aletas pectorales, operculos, ojos branquias, cerebro, musculatura del cuerpo e hígado
<i>Clinostomum complanatum</i> Rudolphi,1814	Branquias
<i>Echinochasmus zubedakhaname</i> Nasir y Diaz,1968	Intestino
<i>Drepanocephalus</i> sp. Dietz,1909	Escamas linea lateral
<i>Cladosystis trifolium</i> (Braun,1901) Poche,1926	Branquias y operculos
<i>Phagicola angrense</i> (Travassos,1916) Travassos,1929	Branquias, cerebro, musculatura, del cuerpo, corazon, hígado, bazo, rinon, vejiga natatoria, mesenterios, esofago, estomago, intestino, ojos, recto y gonadas.
<i>Crassicutis cichlasomae</i> Manter,1936	Intestino anterior y medio
<i>Caballeroiella isabellae</i> Lamothe- Argumedo,1977	Estomago
<i>Arhythmorhynchus brevis</i> Van-Cleave,1916	Mesenterios, musculatura de los ojos, cavidad del cuerpo
<i>Neoechinorhynchus golvani</i> Salgado-Maldonado,1978	Intestino medio y posterior
<i>Rhabdochona kidderi texensis</i> (Pearse,1936) Moravec y Huffman,1988	Intestino medio y posterior

Tabla No. 7. Helminths Intestinales. (Enlistados de acuerdo a su caracter auto-génico-alogénico y especialista-generalista.

ESPECIES AUTOGENICAS	ESPECIES ALOGENICAS
<i>C. cichlasomas</i>	<i>E. zubedakhaname</i>
<i>C. isabellae</i>	<i>P. angrense</i>
<i>N. golvani</i>	<i>A. brevis</i>
<i>R. kidderi</i>	

ESPECIES ESPECIALISTAS (NEOTROPICALES)	ESPECIES GENERALISTAS
<i>C. cichlasomas</i>	<i>P. angrense</i>
<i>C. isabellae</i>	<i>A. brevis</i>
<i>E. zubedakhaname</i>	
<i>N. golvani</i>	
<i>R. kidderi</i>	

el lago de Catemaco a pesar de que en junio de 1987 y abril de 1988 no se cuenta con datos acerca de su presencia.

Un segundo grupo de helmintos se registró con una menor constancia durante los muestreos: Caballeroiella isabellae se encontró en tres muestreos, Arhythmorhynchus brevis en dos, y Clinostomum complanatum en uno; para el caso de Drepanocephalus sp., es pertinente mencionar que sólomente se revisó su hábitat específico (las escamas de la línea lateral) en los dos últimos muestreos, hallándolo presente en ambos (Ver Tabla No. 8). Finalmente, Echinochasmus zubedakhaname se encontró coexistiendo con las metacercarias del heterófito Ph. angrense, si bien no fué posible precisar su número y la proporción de hospederos parasitados, su presencia se refiere a que la recobramos de infecciones experimentales en pollos domésticos junto con Ph. angrense en enero de 1989.

De acuerdo con los antes mencionado, podemos decir que existe un grupo de seis especies que se presentaron durante todos los muestreos, a estas las denominamos especies regulares, y son: Posthodiplostomum sp., C. cichlasomae, C. trifolium, P. angrense, N. golyani y B. kidderi; así también podemos señalar a las especies esporádicas o irregulares: Clinostomum complanatum y Arhythmorhynchus brevis; con respecto de C. isabellae probablemente muestre un ciclo estacional presentándose sólo en los meses de invierno.

6.2.b. Biología de las Especies:

En este registro helmintológico, podemos diferenciar algunas características en cuanto a la biología de las especies, para lo cual dividimos al grupo en: **Helmintos con dos hospederos**, es decir, aquéllas especies cuyo primer hospedero es un molusco o artrópodo y cuyo hospedero definitivo es Cichlasoma fenestratum, entre estas se encuentran: Crassicutis cichlasomae, Caballeroiella isabellae, Neogochinorhynchus golyani y Rhabdochona kidderi, y **helmintos con tres hospederos** que describiremos más adelante.

De este listado es notorio que las cuatro especies de helmintos con dos hospederos, característicamente cierran su ciclo de vida en cíclidos (Pisces; Cichlidae) todas ellas, C. cichlasomae es exclusivo de cíclidos, demostrando así una fuerte especificidad hospedatoria a nivel de familia, si bien, las tres restantes especies han sido registradas además de en cíclidos, en ictalúridos, pimelódidos y/o en poecilidos, en estos casos la especificidad es ecológica.

En cuanto a su distribución geográfica todas estas especies son neotropicales, entendiéndose por éste concepto, aquéllas especies cuya distribución geográfica comprende Centro y Sudamérica, así como las tierras bajas tropicales de México y Trinidad e inclusive las Antillas, los límites hacia el norte de esta región se corresponden con los del sur de la región neártica (Darlington, 1967).

Tabla No. 8. Presencia-Ausencia de las especies de helmintos de C. fenestratum del lago de Catemaco, Ver.

ESPECIE	JUN. 87	ABR. 88	ENE. 89	FEB. 89	NOV. 89	ENE. 90	FEB. 90
<i>Posthodiplostomum</i> sp.	P	P	P	P	P	P	P
<i>C. cichlasoma</i>	A	A	A	A	A	P	A
<i>E. zubedakhaname</i>	P	P	P	P	P	P	P
<i>Drepanocephalus</i> sp.	-	-	P	-	-	-	-
<i>C. trifolium</i>	-	-	-	-	-	P	P
<i>P. angrense</i>	P	P	P	P	P	P	P
<i>C. isabellae</i>	-	-	P	P	P	P	P
<i>A. brevis</i>	A	A	A	P	P	P	A
<i>N. golvani</i>	A	P	P	A	A	A	A
<i>R. kidderi</i>	P	P	P	P	P	P	A

P = Presente

A = Ausente

- = No hay datos

En particular en México se encuentran en la región sureste, aunque también C. isabellae se ha encontrado en Coahuila y P. kidderi en Texas, E.U., que es precisamente el límite más al norte de la región neotropical en el que se distribuyen los cíclidos (Miller, 1966).

Helmintos con tres hospederos, tal es el caso de las especies que cierran su ciclo de vida en aves y cuyo segundo hospedero intermedio, en este caso en particular es C. fenestratum, éstas son:

Posthodiplostomum (P. minimum o P. macrocotyle), P. minimum se ha registrado en aves piscívoras de Canadá, E.U., México y Cuba; mientras que P. macrocotyle en aves de Brasil y Cuba. Las metacercarias de P. minimum han sido halladas en diferentes familias de peces; mientras que P. macrocotyle probablemente en cíclidos de Tabasco (Pineda-López, 1985).

Los adultos de Clinostomum complanatum se localizan en garzas en Norte, Centro y Sudamérica, así como en Europa, África y Asia; mientras que las metacercarias se han registrado en peces principalmente de agua dulce, así como en algunos anfibios y reptiles.

Echinochasmus zubeckhaname sólo ha sido registrada en aves de Venezuela y México. Las metacercarias de esta especie parasitan a Lebistes reticulatus en Venezuela y a cíclidos autóctonos en México.

Del género Drepanocephalus sp. existen cuatro especies, todas para el continente Americano (Lamothe-Argumedo y Pérez-P. de León, 1989), las cuales han sido registradas en aves pelecaniformes de Brasil, Venezuela, Colombia y México. En México, las formas larvianas se han encontrado en cinco especies de cíclidos.

Cladocystis tritotium ésta especie ha sido registrada en ardeidos de Brasil y México; mientras que sus formas larvianas se han detectado hasta el momento sólo cíclidos autóctonos en México

La especie Ph. angrense es de amplia distribución geográfica en el continente y afecta a un amplio registro de hospederos (tanto intermedios como definitivos), se ha encontrado en mamíferos y aves en Estados Unidos, Brasil, Puerto Rico y México. Mientras que las formas larvianas se han recuperado de varios grupos de peces.

Arhythmorhynchis brevis en aves de E.U. y México. En México, los cistacantos se han encontrado en peces y en un reptil.

6.2.c. Especies autógenas y alogénicas:

Podemos considerar a las especies de helmintos antes mencionadas como autógenas o como alogénicas, de acuerdo con su capacidad y forma de dis-

Tabla No. 9. Biología de las especies. (Especies especialistas o generalistas de acuerdo a su carácter autogénico o alogénico).

HELMINTOS CON DOS HOSPEDEROS	ESPEC.	GENER.	ALOG.	AUTOG.
<i>Crassicutis cichlasomae</i>	X			X
<i>Caballeroiella isabellae</i>	X			X
<i>Neoechinorhynchus golvani</i>	X			X
<i>Rhabdochona kidderi</i>	X			X
HELMINTOS CON TRES HOSPEDEROS				
<i>Posthodiplostomum</i> sp.			X	X
<i>Clinostomum complanatum</i>			X	X
<i>Echinochasmus zubeckianus</i>	X			X
<i>Drepanocephalus</i> sp.	X			X
<i>Cladocystis trifolium</i>	X			X
<i>Phagicola angrense</i>			X	X
<i>Arhythmorhynchus brevis</i>			X	X
ESPEC. = ESPECIALISTA			ALOG. = ALOGENICA	
GENER. = GENERALISTA			AUTOG. = AUTOGENICA	

persión. Esch, *et. al.*, 1988 han descrito que las especies autogénicas son aquellas que alcanzan su madurez en peces, anfibios o reptiles, y su distribución geográfica se ve limitada por los movimientos naturales de sus hospederos definitivos o intermediarios, o al ser estos introducidos por el hombre en cuerpos de agua diferentes, mientras que las especies alogénicas son aquellas que maduran en los otros vertebrados, aves y mamíferos, y por lo tanto, tienen un gran potencial y habilidad de colonización, y su dispersión se ve favorecida debido a que sus hospederos tienen una mayor vagilidad y habilidad para cruzar barreras terrestres o marinas.

De esta manera, se tiene que cuatro especies de helmintos son autogénicas, es decir, que maduran en C. fenestratum; mientras que las restantes siete, las alogénicas, son las que cierran sus ciclos de vida en aves o mamíferos, (Ver Cuadro No.9).

6.2.d. Especies especialistas y generalistas:

Las cuatro especies autogénicas: C. cichlasomae, C. isabellae, N. golvani y B. kidderi, así como tres alogénicas: C. trifolium, E. zubedakhaname y Drepanocephalus sp. son a su vez especialistas, entendiéndose por este concepto aquellas especies que muestran un estrecho margen de hospederos (Whitfield, 1979), consideraremos organismos especialistas en este caso, a aquellos que se encuentran parasitando a peces de la familia Cichlidae, en particular a el género Cichlasoma. Cabe mencionar que estas siete especies se corresponden con hospederos cuya distribución geográfica esta restringida a la región neotropical.

Las cuatro especies restantes: Ph. angrese, Posthodiplostomum sp., C. complanatum, y A. brevis son generalistas, es decir, presentan un amplio margen de hospederos, según la definición de Whitfield, *loc. cit.*, y en este caso también muestran una amplia distribución geográfica (Ver Lista No.1).

Atendiendo a los datos de presencia-ausencia (Tabla No. 8), es posible señalar que la comunidad de helmintos de C. fenestratum está dominada por las especies alogénicas: P. angrese, Posthodiplostomum sp., C. trifolium; y en lo que respecta a su especificidad hospedatoria, podemos notar que predominan en cuanto a su presencia en todos los muestreos o en la mayoría de ellos los especialistas: C. cichlasomae, C. isabellae, C. trifolium, N. golvani y B. kidderi.

6.2.e. Parametros ecologicos:

Los tremátodos presentan los valores más altos en cuanto a prevalencias y abundancias (totales y relativas). Los valores máximos de éstos parámetros se registraron para las metacercarias de P. angrese, con prevalencias entre el 25%

y el 100% y abundancias máximas total y relativa de 43714 y 1987 respectivamente, ambas registradas en el muestreo del mes de enero (Ver Cuadros 10,11 y 12). Cabe mencionar que aunque no se contaron las metacercarias de esta especie para los meses anteriores, podemos asegurar que cuando estuvieron presentes se hallaban en cantidades mucho mayores a las de las demás especies de helmintos en la muestra.

De igual manera las metacercarias de Posthodiplostomum sp., C. trifolium y el tremátodo adulto C. cichlasomae, muestran valores de prevalencias y abundancias considerablemente más altos a las de las demás especies de tremátodos, acantocéfalos y nemátodos.

Para los acantocéfalos, A. brevis, presentó valores de prevalencia de 11 a 16% y de 10 a 12 cistacantos como abundancia total en los dos meses en que se encontró; en tanto que Neoechinorhynchus golvani se recolectó con prevalencias de entre 7 y 39%, y de 3 a 116 gusanos por pez en la muestra.

Finalmente, el nemátodo B. kidderi mostró prevalencias entre 8 y 23% y abundancias entre 2 y 34 gusanos por pez examinado.

Esto permite señalar que de las especies más comunes en los muestreos, P. angrense, Posthodiplostomum sp., C. trifolium y C. cichlasomae muestran los valores más altos en cuanto a prevalencia y abundancia relativa.

En lo que respecta a N. golvani y B. kidderi, que de igual manera se presentaron en todos los muestreos, se observan valores más bajos de prevalencia (entre 7.7 y 38.9) y de abundancias relativas (entre 0.10 y 1.21); cabe hacer notar que N. golvani se presentó con una abundancia de 5.27 gusanos por pez en enero de 1990 (Ver Figs. 22, 23 y 24).

Las especies esporádicas o accidentales: C. complanatum y A. brevis en cambio se presentaron con los valores más bajos en cuanto a prevalencia y abundancia (Ver Tablas 10, 11 y 12).

De acuerdo con esto, podemos señalar que las especies más importantes que estructuran la comunidad de helmintos de C. fenestratum son Ph. angrense, Posthodiplostomum sp., C. trifolium (Ver Figs. 25 y 26) y C. cichlasomae (Ver Figs. 22 y 23); y con valores más bajos de prevalencia y abundancia, pero siempre presentes: N. golvani y B. kidderi. Cabe mencionar que de que de estas seis especies principales, Ph. angrense, C. cichlasomae, N. golvani y B. kidderi, se encuentran en el tubo digestivo, junto con tres especies más, una de ellas accidental, A. brevis, C. isabellae, que al parecer sólo se encuentra en el época de invierno y con E. zubedakhaname, cuya presencia sólo pudo ser detectada en enero de 1989.

LISTA NO. 1. BIOLOGÍA DE LAS ESPECIES

A continuación se proporcionan los hospederos intermediarios y definitivos, así como la distribución geográfica de los diferentes helmintos registrados, dado que la mayoría de ellos no han sido estudiados desde el punto de vista de su ciclo de vida, en los casos pertinentes se describen datos procedentes de taxa superiores (género o familia) para orientar la comprensión del registro.

Se presentan dos apartados: I) aquéllos helmintos que cierran ciclo de vida dentro de C. fenestratum y, II) aquéllos helmintos que utilizan a C. fenestratum como hospedero intermediario.

HELMINTOS CON DOS HOSPEDEROS:

Especies con un hospedero intermediario (molusco o artrópodo) y un pez como hospedero definitivo.

ESPECIE

Crassicutis cichlasomae

HOSPEDERO INTERMEDIARIO: (Hydrobia minuta y Amnicola peracuta)

Son los hospederos de Homalometron pallidum y H. armatum género muy relacionado a Crassicutis.

HOSPEDERO DEFINITIVO: Cichlasoma sp., C. mayorum, C. tetraodon.

C. rostratum, C. citrinellum, C. spirulum,

C. managuense, C. labiatum, C. nicaraquense

C. hartwegi, C. bifasciatum, C. gadovii.

C. urophthalmus, C. synspilum.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: México (en Yucatán, Tabasco, Chiapas, Quintana Roo y Veracruz), Costa Rica, Nicaragua y Cuba.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS: Manter, 1936; Bravo y Arroyo, 1962; Moravec y Barus, 1971; Watson, 1976; Andrade, 1984; Pineda-López et al., 1985; Ponciano, 1986; Rufino, 1989; Vázquez, 1989; Vinjo, et al., 1989.

ESPECIE Caballeroiella isabellae
HOSPEDERO INTERMEDIARIO: En la familia Hemiuridae: moluscos, anfípodos y copépodos
HOSPEDERO DEFINITIVO: Rhamdia guatemalensis, Cichlasoma spp.,
C. urophthalmus.
DISTRIBUCION GEOGRAFICA: México (en Veracruz, Coahuila, Tabasco y Yucatán).
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS: Lamothe-Argumedo, 1977; Jiménez-Guzmán, et al., 1981; Yamaguti, 1971.

ESPECIE: Neoechinorhynchus golvani
HOSPEDERO INTERMEDIARIO: Del género: moluscos y ostracodos, larvas de insectos.
HOSPEDERO DEFINITIVO: Cichlasoma aureum, C. meeki, C. fenestratum
C. pasionis, C. pearsei, C. rectangulare,
C. urophthalmus, Petenia splendida,
Ictalurus meridionalis.
DISTRIBUCION GEOGRAFICA: México (Veracruz, Tabasco y Yucatán).
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS: Salgado-Maldonado, 1978 y 1985; Vidal, 1988; Petrochenko, 1956.

ESPECIE: Rhabdochona kidderi
HOSPEDERO INTERMEDIARIO: larvas Ephemeroptera
HOSPEDERO DEFINITIVO: Rhamdia guatemalensis depressa,
B. g. decolor, B. g. stygae,
Typhlias (Typhlichthys) pearsei,
Cichlasoma cyanoguttatum, Tilapia mossambica,
Gambusia affinis.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: México (Yucatán), Estados Unidos (Texas)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS: Pearse, 1936; Moravec, 1976; Moravec y Huffman, 1988.

HELMINTOS CON TRES HOSPEDEROS:

Especies con dos hospederos intermediarios y aves o mamíferos como hospederos definitivos.

ESPECIE: Posthodiplostomum sp.

--Para P. minimum--

1er. HOSPEDERO INTERMEDIARIO: Gasterópodos de la familia Physidae y en ocasiones Lymneidae.

2do. HOSPEDERO INTERMEDIARIO: 49 especies de peces dulceacuícolas para Norteamérica.

HOSPEDERO DEFINITIVO: 19 especies de aves piscívoras en América.

17 ordenes entre anfibios, reptiles, aves y mamíferos (en infecciones experimentales).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Canadá, Estados Unidos, México, Paraguay, Venezuela, Argentina, Brasil, Cuba.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS: Hunter y Hunter, 1940; Miller, 1953; Palmieri, 1976 y 1977; Yamaguti, 1971

ESPECIE: Clinostomum complanatum

1er. HOSPEDERO INTERMEDIARIO: Helisoma antrosom, H. companulatum

2do. HOSPEDERO INTERMEDIARIO: Poecílidos, cíclidos, pimelódidos, centrárquidos.

HOSPEDERO DEFINITIVO: 17 especies de aves ictiófagas.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Cosmopolita

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS: Nigrelli, 1936; Lo Chu Fang, 1981, 1982; Yamaguti, 1971; Aguirre-Macedo, 1989.

ESPECIE: Echinochasmus zubedakhaname

1er. HOSPEDERO INTERMEDIARIO: Pomacea glauca

2do. HOSPEDERO INTERMEDIARIO: Lebistes reticulatus, Cichlasoma urophthalmus

HOSPEDERO DEFINITIVO: Fluvicola pica, Buteogallus anthracinus, Phalacrocorax olivaceus.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Venezuela, México (Chiapas, Yucatán, Tabasco, Campeche)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS: Pineda-López, et al., 1985 (**); Aguirre, 1989, Lamothe-Argumedo y Aguirre-Macedo (En Prensa).

ESPECIE: Drepanocephalus sp.

1er. HOSPEDERO INTERMEDIARIO: Moluscos, ocasionalmente anélidos, renacuajos o peces. En México: Biomphalaria temascalensis.

2do. HOSPEDERO INTERMEDIARIO: En México: Oreochromis niloticus, O. mossambicus, Cichlasoma urophthalmus, C. gadovii, Petenia splendida.

HOSPEDERO DEFINITIVO: Phalacrocorax olivaceus y Sula leucogaster (Pelecaniformes).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Brasil, Venezuela, Colombia y México.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS: Almeyda-Artigas y León-Regagnon (1987); Lamothe-Argumedo y Pérez-Ponce de León (1989).

ESPECIE Cladocystis trifolium

1er. HOSPEDERO INTERMEDIARIO: A nivel de familia las cercarias se desarrollan en moluscos gastrópodos.

2do. HOSPEDERO INTERMEDIARIO: Cichlasoma synspilum, Cichlasoma sp.

HOSPEDERO DEFINITIVO: Ardea cocoi, Egretta alba, Casmerodius albus, Nycticorax nycticorax

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Brasil, México (Tabasco, Oaxaca)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS: Travassos, et al. ; Pineda-López, 1985; Ramos, 1989; Lamothe y Pérez, 1989.

ESPECIE: Phagicola angrense

1er. HOSPEDERO INTERMEDIARIO: En la familia Heterophyidae, algunas especies utilizan moluscos prosobranquios del género Littoridinops.

2do. HOSPEDERO INTERMEDIARIO: Phalloceros caudimaculatus, Cnesterodon decemmaculatus, Fundulus heteroclitu,
E. pallidus, Belonesox belizianus,
Cichlasoma urophthalmus

HOSPEDERO DEFINITIVO: Butorides striata, Ixobrychus exilis, erithromelas,
B. striatus striatus

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Brasil, Argentina, Estados Unidos, México (Yucatán).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS: Sogandares-Bernal y Lumsden, 1963; Aguirre-Macedo, 1989, Salgado-Maldonado y Aguirre-Macedo (En Prensa)

ESPECIE: Arhythmorhynchus brevis

1er. HOSPEDERO INTERMEDIARIO: Crustáceos (en familia Polymorphidae)

2do. HOSPEDERO INTERMEDIARIO: En México: Chirostoma estor, Goodea atripinnis, Micropterus salmoides,
Algansea lacustris,
Ambystoma (Bathysideron) dumerilii

HOSPEDERO DEFINITIVO: Botaurus lentiginosus, Panadion haliaetus, carolinensis, Ardea herodias herodias, Nycticorax nycticorax, N. n. hoactli, Megaceryle alcyon alcyon

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Estados Unidos (Baltimore, Illinois, Minnesota), México (Michoacán)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS: Van Cleave (1916,1945); Boyd y Fry, 1971; Salgado-Maldonado, 1981; Osorio, Pérez y Salgado, 1986; Mejía, 1987; Ramírez, 1987; Alcolea-Herrera, 1987; Aparicio, et al., 1988 .

Tabla No. 10. Prevalencias de las especies de helmintos de *C. fenestratum* en cada uno de los muestreos.

ESPECIE	JUN. 87	ABR. 88	ENE. 89	FEB. 89	NOV. 89	ENE. 90	FEB. 90
<i>Posthodiplostomum</i> sp.	15.79	7.7	50.0	16.67	46.43	95.45	87.5
<i>C. complanatum</i>	0	0	0	0	0	4.5	0
<i>C. cichlasomae</i>	36.84	46.15	66.67	16.67	25.0	50.0	50.0
<i>Drepanocephalus</i> sp.	-	-	-	-	-	18.1	25.0
<i>C. trifolium</i>	5.26	7.70	11.11	58.33	64.28	86.36	75.0
<i>P. angrense</i>	-	-	27.78	25.0	25.0	100	100
<i>C. isabellae</i>	0	0	0	8.33	10.71	31.81	0
<i>A. brevis</i>	0	15.38	11.11	0	0	0	0
<i>N. golvani</i>	15.79	7.7	38.9	16.67	21.43	36.36	0
<i>R. kidderi</i>	10.52	23.1	18.18	8.33	14.28	16.67	0
Hospederos revisados	19	13	18	12	28	22	8

- No hay dato

Tabla No. 11. Abundancias totales por muestreo para las especies de helmintos de *C. fenestratum*.

ESPECIE	JUN. 87	ABR. 88	ENE. 89	FEB. 89	NOV. 89	ENE. 90	FEB. 90
<i>Posthodiplos- tomum</i> sp.	-	-	-	-	-	1818	144
<i>C. compla- natum</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>C. cichlasomae</i>	35	70	-	3	-	71	85
<i>Drepano- cephalus</i> sp.	-	-	-	-	-	4	2
<i>C. trifolium</i>	-	37	-	-	158	190	39
<i>P. angrense</i>	-	-	-	-	-	43714	8160
<i>C. isabellae</i>	0	0	0	1	54	15	0
<i>A. brevis</i>	0	10	12	0	0	0	0
<i>N. golvani</i>	17	4	16	3	32	116	0
<i>R. kidderi</i>	2	9	7	9	34	26	0
TOTAL	54	130	35	16	278	45954	8430

- No hay dato

Tabla No. 12. Abundancias Relativas por muestreo para las especies de helmintos de *C. fenestratum*.

ESPECIE	JUN. 87	ABR. 88	ENE. 89	FEB. 89	NOV. 89	ENE. 90	FEB. 90
<i>Posthodiplostomum</i> sp.	-	-	-	-	-	82.63	18
<i>C. complanatum</i>	0	0	0	0	0	0.045	0
<i>C. cichlasomae</i>	1.84	5.38	-	0.33	-	3.22	10.6
<i>Drepanocephalus</i> sp.	-	-	-	-	-	0.18	0.25
<i>C. trifolium</i>	-	2.85	-	-	5.64	8.63	4.87
<i>P. angrense</i>	-	-	-	-	-	1987	1020
<i>C. isabellae</i>	0	0	0	0.08	1.92	0.68	0
<i>A. brevis</i>	0	1.3	0.67	0	0	0	0
<i>N. golvani</i>	0.89	0.31	0.89	0.25	1.14	5.27	0
<i>R. kidderi</i>	0.10	0.69	0.39	0.75	1.21	1.18	0

- No hay dato

PREVALENCIA MENSUAL ESPECIES AUTOGENICAS

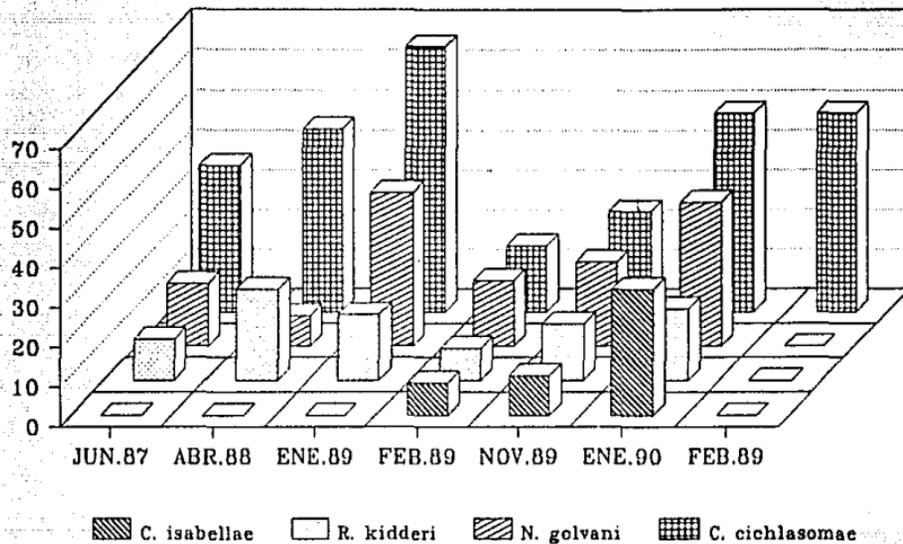


FIGURA No. 22

ABUNDANCIA RELATIVA ESPECIES AUTOGENICAS

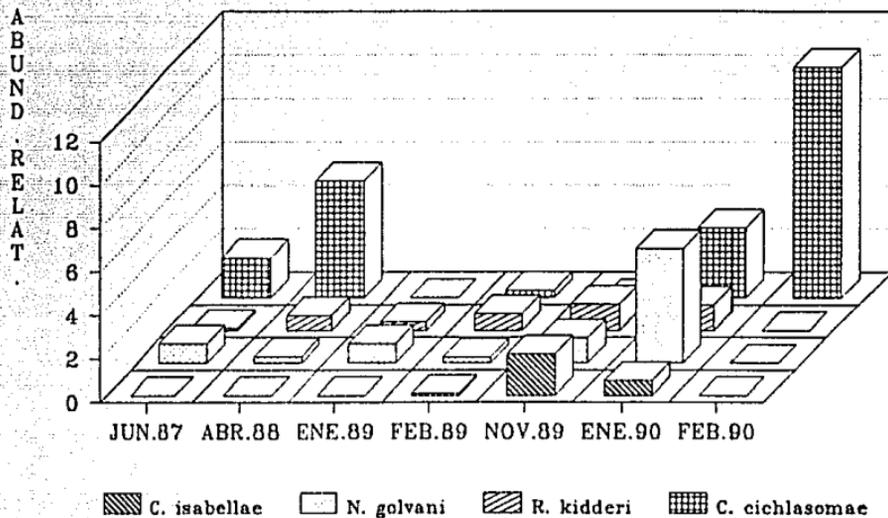
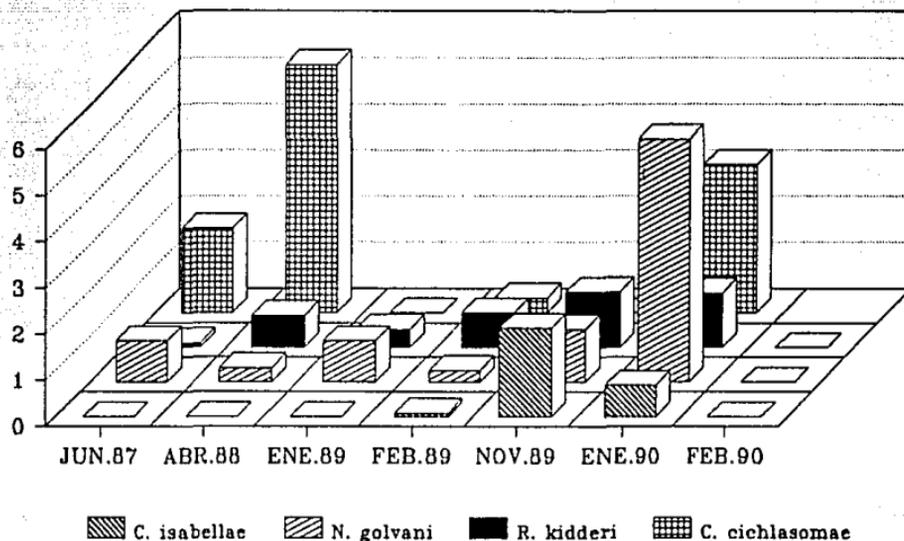


FIGURA No. 23

ABUNDANCIA RELATIVA ESPECIES AUTOGENICAS



Sin dato FEB.90 de *C. cichlasomae*

PREVALENCIA MENSUAL ESPECIES ALOGENICAS

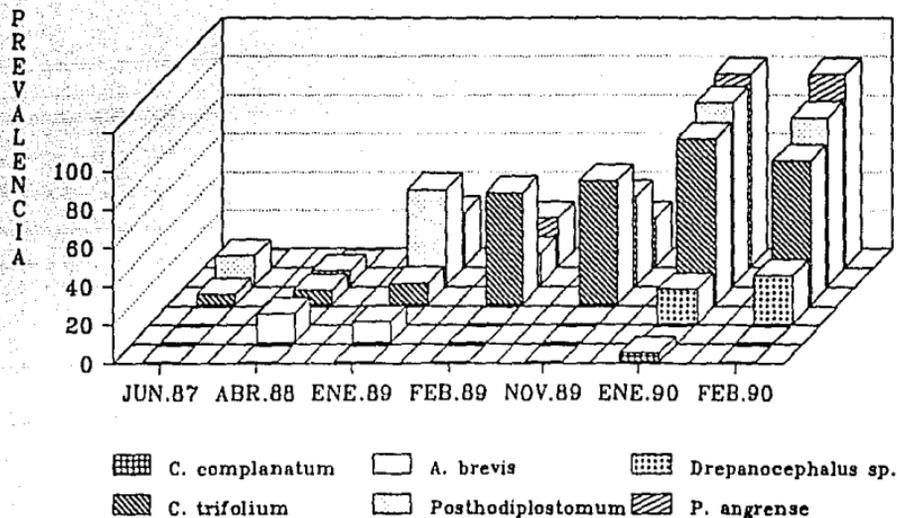
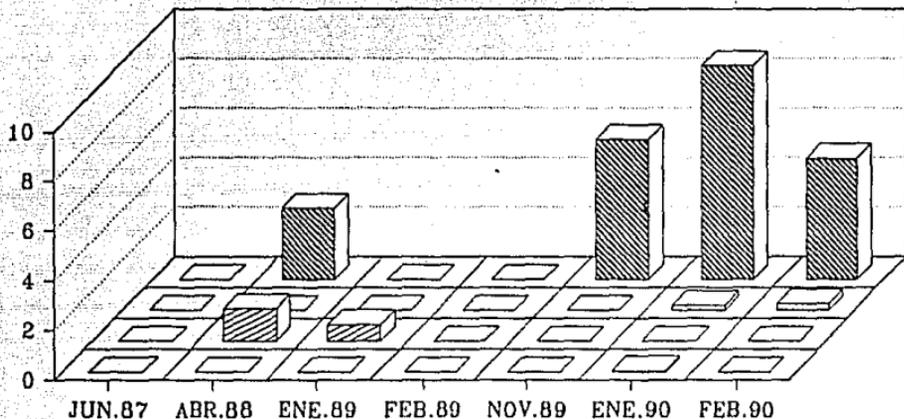


FIGURA No. 25

ABUNDANCIA RELATIVA ESPECIES ALOGENICAS



C. complanatum
 Drepanocephalus sp

A. brevis
 C. trifolium

SIN P. ANGRENSE NI POSTHODIPILOSTOMUM SP.

DISCUSION GENERAL:

Los estudios sobre helmintos de peces dulceacuicolas efectuados principalmente en el sureste del país, han demostrado que el grupo de los tremátodos, sobre todo el estadio de metacercaria, es el que presenta la mayor diversidad de especies y en muchos casos mayor abundancia, y tienen por tanto un papel preponderante en la estructuración de las comunidades de helmintos.

De tal forma que los estudios taxonómicos de estadios larvarios presentes en peces, tales como los de Pineda-López (1985;1985 a y b), Pérez-Ponce de León (1986), Arizmendi (1989) y Aguirre-Macedo (1989) entre otros, proveen de datos muy valiosos para la identificación taxonómica.

Por otro lado la importancia de ésto debe evaluarse tomando en cuenta que si existen problemas en diferentes niveles para la caracterización taxonómica entre los diferentes grupos de helmintos, éstos se dificultan aún más debido a que las claves de identificación están elaboradas de acuerdo a la morfometría de los organismos adultos.

Esto ocasiona graves problemas para la identificación de las especies que se recuperan como formas larvarias; por ejemplo en este estudio en particular, los helmintos en estadios larvarios representaron más de la mitad (63.6%) de las especies estudiadas.

Es importante hacer hincapié en la importancia de los estudios taxonómicos de formas larvarias y en los adultos que han sido efectuados en particular en el país, ya que nos permiten poder tener una mejor visión acerca de la variabilidad intraespecífica en la misma o diferentes localidades, así como en hospederos del mismo o de diferente taxon.

Dos especies cuya identificación taxonómica se estableció hasta nivel genérico con base en las metacercarias recolectadas fueron Posthodiplostomum sp. y Drepanocephalus sp.

Para las metacercarias de Posthodiplostomum sp., un problema importante para su clasificación es la variabilidad intraespecífica observada para las formas adultas de P. minimum por Palmieri (1976,1977). Nuestros ejemplares muestran características semejantes a las de P. minimum, sin embargo la forma característica que presenta el testículo posterior, parecida al de P. macrocotyle Dubois,1937 (cuyo registro en México fué proporcionado por Pineda-López, et. al. 1985), es el rasgo principal que nos hace dudar que esta especie sea P. minimum.

Es por ésto que sólo la obtención de las formas adultas de aves del Lago de Catemaco y/o de adultos experimentales nos permitirán establecer su categoría a nivel específico. Sin embargo, ambos planteamientos requieren de metodologías de trabajo adicionales a las empleadas durante el desarrollo del presente proyecto.

Las metacercarias de Drepanocephalus sp. probablemente correspondan a D. olivaceus Nasir y Marval, 1968, especie registrada en México por Almeyda y León (1988) en moluscos y peces, y por Ramos-Ramos (1989) en aves, ambos para Temazcal, Oaxaca o bien a D. mexicanus Lamothe y Pérez, 1987 que fué registrada para aves de Teapa, Tabasco. Sin embargo, al igual que P. minimum, es necesaria la revisión de aves, en particular de Phalacrocorax olivaceus del Lago de Catemaco para inferir la presencia de una u otra especie en el área y corroborar mediante la elaboración de infecciones experimentales para poder determinar la identidad específica de las metacercarias que se recuperaron de C. fenestratum.

La metacercaria de Clinostomum complanatum se identificó comparándola con las de registro previos en cíclidos nativos realizados por Osorio-Sarabia, 1982; Pineda-López, 1985; Osorio, et al. 1988; Mejía-Madrid, 1987 y por Aguirre-Macedo, 1989.

Esta especie además se encuentra parasitando a Rhamdia guatemalensis en el mismo Lago de Catemaco conformando un componente estructural de importancia en este sistema hospeder-parásito (Pérez-Ponce de León, com pers.).

Con respecto a las metacercarias de Cladocystis trifolium, la comparación de nuestro material con el del registrado por Pineda-López (1985) en cíclidos de Tabasco, además de los registros de los adultos en Tabasco y Oaxaca hechos por Lamothe y Pérez (1987) y Ramos-Ramos (1989) nos permitieron ubicar a nuestros ejemplares dentro de la única especie registrada hasta el momento como parásita de aves.

Con la realización de infecciones experimentales, la determinación específica de las metacercarias de Echinochasmus zubebakaname y de P. angnense, pudo ser confirmada, al recobrar a las formas adultas del intestino de pollos domésticos.

Para los cisticantos de Arhythmorhynchus brevis, un elemento importante es su registro previo en México, tanto de larvas en peces como de los adultos en aves, realizados por Salgado-Maldonado (1981) y Osorio, Pérez y Salgado (1986) Ramírez (1987) y Mejía-Madrid (1987); otro elemento más de gran valor para la taxonomía de los acantocéfalos, es en lo que se refiere a la forma y dimensiones de la probóscis y de su armadura, las cuales no difieren desde el estadio de cisticanto a el estado adulto (Petrochenko, 1956; Salgado-Maldonado, 1985).

Para muchas de las especies de helmintos cuyas formas adultas habitan en aves y sus formas larvarias se encuentran parasitando a peces, en este caso C. fenestratum, podemos decir que es importante para su identificación en muchos

fenestratum, podemos decir que es importante para su identificación en muchos casos, como por ejemplo en Ph. angrense o en C. trifolium, la observación de los organismos en vivo. Para las especies referidas, por ejemplo, la espinación oral es muy frágil y se pierde durante su manipulación previa o durante el proceso de fijación.

Por otra parte, la elaboración de infecciones experimentales es de gran valor para poder asegurar la identidad específica de las larvas. Al respecto cabe mencionar la importancia que tiene el poder contar con una cantidad suficiente de larvas para aumentar la probabilidad de obtener a las formas adultas.

Así también la revisión de posibles hospederos definitivos naturales en la localidad es importante para la confirmación de la identidad específica de las larvas que afecten al pez como hospedero de nuestro interés.

En lo que se refiere a los problemas con la identificación de los helmintos adultos, podemos mencionar la variabilidad intraespecífica que es una característica intrínseca de cualquier población de organismos, y que en ocasiones es tal que da lugar a confusiones a la hora de separar una especie de otra.

Tal es el caso del tremátodo Crassicutis cichlasomae, especie que muestra una gran variabilidad morfológica y métrica tanto en los ejemplares registrados en diferentes localidades como en los ejemplares recolectados en un mismo pez.

Tal variabilidad se refiere a la forma en general del cuerpo: alargada u ovoide, con ambos extremos iguales o con el extremo anterior más angosto, posición de los testículos, uno tras otro u oblicuos, y su forma: casi esféricos con bordes ligeramente sinuosos o con bordes muy lobulados; posición de la vesícula seminal: media o lateral con respecto al acetábulo, y finalmente con un receptáculo seminal pre o postovárico; dichas variantes son observadas en menor o mayor grado (con excepción de la posición postovárica del receptáculo seminal) en las descripciones de ésta especie presentadas por Ponciano (1986), Vargas-Vázquez (1989) y Rufino-González (1989).

Finalmente para Caballeriella isabellae existen problemas en cuanto a su identidad taxonómica, los cuales se derivan de la diferencia de criterios a tomarse en cuenta para establecer diferencias entre los taxa y consiguientemente con sus relaciones filogenéticas, tal es el caso de la idea de la morfología-funcional propuesta por Gibson y Bray (1974, 1979), la cual utiliza elementos diferentes a los de la taxonomía clásica (únicamente morfología del adulto y en ocasiones de los demás estadios larvarios); o como el caso con Phagicola, género cuya validéz ha estado sujeta a variaciones por falta de unificación de opiniones entre el grado de validéz a ciertos caracteres morfométricos, entre los que podemos destacar, número y disposición de las espinas orales, distribución de las vitelógenas, estructura del gonotilo, morfología de las cercarias, entre otras.

La estructuración del registro helmintológico de Cichlasoma fenestratum en Catemaco, Ver. incluye un componente importante de metacercarias y de tremátodos adultos, y la ausencia de monogéneos y de céstodos.

Podemos considerar que esta es la situación típica en los cíclidos autóctonos del sureste de México. En efecto, Pineda-López et. al. (1985 b) proporcionan un registro de los helmintos de cíclidos autóctonos de la región de los Ríos, Tabasco, México en la provincia ictiológica del Usumacinta, haciendo notorio que en 11 especies de cíclidos, sólo tres de ellas resultaron parasitadas por monogéneos; mientras que en nueve de ellas se presentaron tremátodos como parásitos, ya sean metacercarias (en siete) o adultos (en ocho). En cuanto a céstodos, una especie resultó estar parasitada por adultos y cinco registraron la presencia de plerocercoides. Siete especies presentan larvas de nemátodos y cinco formas adultas. En tanto que sólo en cuatro especies se registraron acantocéfalos adultos.

El trabajo anterior incluye muestreos de 11 especies de cíclidos de cuatro localidades dulceacuícolas durante abril a agosto de 1984; el total de especies de helmintos por localidad varió de 11 a 19; los monogéneos en cuanto a su número de especies por localidad forman una proporción de 0.05 a 0.09 con una sola especie por localidad; en tanto que los tremátodos conforman una proporción de 0.42 a 0.72 con 5 a 13 especies por localidad; los céstodos y los acantocéfalos se presentaron con una sola especie y los nemátodos con cuatro, conformando del 0.21 al 0.36 de la estructura comunitaria.

Pineda-López (1985) refiere para 11 especies de cíclidos autóctonos de varias localidades dulceacuícolas de Tabasco, la presencia constante de las metacercarias de Diplostomum (A.) compactum, Posthodiplostomum sp., Olinostomum complanatum, Perezitrema bychowski y Cladocystis trifolium alcanzando algunas de ellas prevalencias de 39% por ejemplo en Diplostomum (A.) compactum o del 70% para Posthodiplostomum sp.

Las mismas características estructurales de las comunidades de helmintos han sido registradas para C. urophthalmus en 10 localidades de la Península de Yucatán; la ausencia de monogéneos en el total de hospederos examinados fué característica, así como la ausencia de céstodos y acantocéfalos de algunas de estas localidades o alcanzando un valor máximo de 0.21 (para céstodos) o de 0.16 (para acantocéfalos) de proporciones respecto del total de especies por localidad. En cambio las metacercarias conformaron entre un 0.33 y un 0.53, y los tremátodos adultos entre 0.15 y 0.50 de la proporción de las especies para cada localidad (Salgado-Maldonado, com.pers.).

De la misma forma, Vidal-Martínez (1988) demuestra la dominancia en cuanto a riqueza y abundancia de los tremátodos en las comunidades intestinales de helmintos parásitos de C. urophthalmus del estero de Celéstun, Yucatán. Así también la importancia de las metacercarias y de los tremátodos adultos para la

estructuración de las comunidades de helmintos de C. urophthalmus ha sido estudiada por Aguirre-Macedo (1989) y Vargas-Vázquez (1989).

Son escasos o inexistentes los estudios que demuestren cuantitativamente la estructuración de las comunidades de helmintos en peces tropicales en cuanto a su composición con respecto a los grupos dominantes. Sin embargo en los cíclidos africanos, en tanto peces tropicales, es notoria la dominancia de los tremátodos sobre los otros grupos de helmintos (Khalil, 1971 y Batran, 1984); de la misma forma, cabe anotar que los mugilidos que son peces eurihalinos tropicales, muestran tal dominancia, es decir, que en las comunidades de helmintos que las parasitan, los tremátodos constituyen el mayor número de especies, aunque cabe destacar que en esta familia existe un fuerte componente de monogéneos (Paperna y Overstreet, 1981).

Las especies que caracterizan a la comunidad de helmintos de C. fenestratum en Catemaco, Ver., de acuerdo con la continuidad de su presencia en todos los muestreos y con su prevalencia y abundancia en las muestras examinadas son: tres metacercarias: Ph. angrense, Posthodiplostomum sp. y C. trifolium, y un tremátodo adulto, C. cichlasomae.

N. golvani y B. kidderi se mantienen presentes durante todos los muestreos, pero con prevalencias y abundancias bajas: el acantocéfalo se registró en algunos muestreos con prevalencias que afectan a más de la cuarta parte de los hospederos examinados; en tanto que los nemátodos demuestran un grado de infección más discreto, inferior al 25% en todos los muestreos.

En general la abundancia de ambas especies se mantiene por debajo de la unidad en los muestreos, sin embargo es destacable que N. golvani puede alcanzar promedios de 5.2 gusanos por hospedero en la muestra.

C. isabellae y A. brevis se recolectaron en tres y dos muestreos respectivamente, con prevalencias y abundancias bajas. Y además podemos señalar que C. complanatum es un parásito accidental en tanto se recolectó un sólo organismo.

No es posible tomar como indicativas de ausencia de E. zubedakhaname y Drepanocephalus sp. la carencia de registros en la mayoría de los meses, porque en el primer caso las infecciones experimentales realizadas en enero, febrero y noviembre de 1989 y de donde sólo recuperamos adultos en el mes de enero, la morfología de las metacercarias empleadas para la infección en una muestra revisada sólo indicaron la presencia de Ph. angrense, a pesar de que se recuperaron adultos de E. zubedakhaname, ésto indica la presencia de metacercarias de la segunda especie que no detectamos por la cantidad de las de la primera.

Respecto de *Drepanocephalus* sp., sólo se revisó su hábitat específico, las escamas de la línea lateral, para los meses de enero y febrero de 1990, registrándose en ambos su presencia.

De ésta forma, podemos señalar que la comunidad de helmintos de *C. fenestratum* en el lago de Catemaco, está caracterizada por la presencia de *Ph. anorense*, *Posthodiplostomum* sp., *C. trifolium*, *C. cichlasomae*, *N. golvani* y *R. kidderi*. Esporadicamente se presentan también *C. isabellae* y *A. brevis*. La presencia de *C. complanatum* es accidental en esta estructuración. Es posible que las metacercarias de *E. zubedakhaname* y *Drepanocephalus* sp. puedan ser características también de esta comunidad respecto de su continuidad en los muestreos, pero con una baja prevalencia y abundancia; dados los problemas metodológicos señalados no nos es posible concluir al respecto.

Estructura de la comunidad de helmintos de *C. fenestratum* del lago de Catemaco.

Al respecto de la estructuración del registro helmintológico en una población de peces en un lago se han vertido algunas hipótesis.

Andrews (1979) enunció que la parasitofauna de *Perca fluviatilis* en diferentes lagos de Inglaterra, está influenciada por la diversidad y abundancia de la fauna de invertebrados acuáticos y la de la demás ictiofauna presente, por la abundancia de la avifauna local ictiófaga y por la historia y aislamiento geográfica del medio acuático en que se presenten.

Kennedy (1978) demostró por otra parte que el tamaño del cuerpo de agua influye proporcionalmente en la diversidad y abundancia de animales de vida libre, los cuales a su vez pueden servir como hospederos para los parásitos.

En la estructuración de las comunidades de helmintos de peces, un elemento muy importante para explicar la presencia de las especies autogénicas, es el conocimiento de la biología del hospedero principalmente sus hábitos alimenticios, su condición de eurihalino o estenohalino y los movimientos que pueda presentar a lo largo de su ciclo de vida en el o los cuerpos de agua en los que se presente (Esch, *et. al.*, 1988).

De acuerdo con la constante presencia de tres especies autogénicas de helmintos en nuestro sistema de estudio (*C. cichlasomae*, *N. golvani* y *R. kidderi*), y con relación a la manera en que llegan a su hospedero definitivo, podemos señalar que los moluscos, ostracodos, larvas de insectos, microcrustáceos y detritus, en tanto fuente alimenticia de *C. fenestratum*, juegan un papel muy importante durante el reclutamiento de las formas infectivas para éstos peces.

Algunos autores, tales como Wisniewski, 1958 (In: Andrews, 1979), Esch, 1971 y Kennedy y Burrough, 1978, han señalado la importancia de las aves y mamíferos

como depredadores y por tanto como concentradores de formas adultas de helmintos en lagos eutróficos; aunque otros autores (Andrews, op.cit. y Kennedy, 1978)) no han encontrado correlación en ésta aseveración, y mencionan que lo que parece determinar la estructura de la comunidad de los peces tiene una relación importante con el tamaño y aislamiento del cuerpo de agua.

Los ciclos de vida de los helmintos proveen información acerca de algunos aspectos de la biología del hospedero así como también de la extensión de la depredación de peces por parte de aves locales y/o migratorias en diferentes cuerpos de agua; tal es el caso de las especies alogénicas de C. fenestratum en Catemaco, donde tres de ellas Ph. angrense, Posthodiplostomum sp. y C. trifolium son de las especies que por su presencia a lo largo de todos los muestreos y por sus valores de prevalencia y abundancia, caracterizan a la comunidad de helmintos de esta "mojarra", indicando así la importancia de las aves residentes o locales de Catemaco en cuanto a su papel como hospederos definitivos.

Con respecto a C. complanatum, especie accidental en nuestro registro, podemos mencionar que sus hospederos, primero intermediario y definitivos se encuentran presentes, ya que esta especie parasita a Rhamdia guatemalensis en éste sistema acuático (Pérez-Ponce de León, com.pers.), sin embargo, el hecho de que hallamos encontrádo sólo una metacercaria en un muestreo nos indica quizá que muestra una alta especificidad ecológica hacia los pimelódidos del lago de Catemaco.

Para los cisticantos de A. brevis, cuya presencia en C. fenestratum fué esporádica, pero que, cabe mencionar, es común tanto en diferentes familias de peces como en ardeidos del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, es probable, que muestren una fuerte especificidad ecológica con los peces que comúnmente parasita en el lago de Pátzcuaro, Mich., y quizá su presencia esporádica en Catemaco muestre que, un grupo diferente de peces (ciclidos) a los que normalmente se ha registrado, no reúne las características biológicas necesarias para parasitarlo; cabe mencionar aquí los señalamientos de Esch, et. al. (1988) con relación a que las estrategias de colonización juegan un papel muy importante en la estructuración de las comunidades de helmintos en un ecosistema acuático; además del tamaño y rango geográfico del hospedero, el efecto de la densidad de las otras especies de hospederos en la misma localidad, la posición del hospedero en la trama trófica y las características fisicoquímicas de la localidad.

Consideramos que C. fenestratum adquiere su fauna helmintológica a través de su alimentación y cuando entra en contacto con invertebrados bentónicos del lago.

Dicha comunidad de helmintos está constituida por una mayor proporción de especies especialistas (7 de 11) de las cuales las especies autogénicas y C. trifolium tuvieron una presencia constante durante los muestreos, sobre las especies

alogénicas: E. zubedakhaname y Drepanocephalus sp., como se mencionó anteriormente no podemos ser concluyentes con relación a la presencia constante de éstas. Por otra parte, las especies generalistas, todas ellas alogénicas, se presentan en una menor proporción (4 de 11) que las generalistas, de las cuales sólo Ph. angrense y Posthodiplostomum sp. dominan sobre las demás especies en cuanto a prevalencia y abundancia, sin embargo es de gran importancia hacer notar que al compórar tales valores entre especialistas y generalistas, nos estamos refiriendo para las primeras a helmintos adultos en el pez (con excepción de C. trifolium, única especie alogénica especialista importante en la estructuración de la comunidad de helmintos aquí estudiada), mientras que para las generalistas a estadíos de metacercaria, los cuales por lo general se presentan en la naturaleza en números mucho mayores que los de los adultos, para poder asegurar que al menos una pequeña proporción de ellas llegue al estado adulto; de tal manera que en nuestro concepto podemos señalar que las especies especialistas (todas ellas neotropicales en este estudio) son las que dominan la comunidad de helmintos de C. fenestratum en el lago de Catemaco.

BIBLIOGRAFIA:

- Aguirre-Macedo, M.L. 1989. Algunas metacercarias que parasitan a Cichlasoma urophthalmus en diferentes localidades del sureste de México. Tesis Profesional. U.N.A.M.
- Ahmad, J. 1984. Some new digenetic trematodes (Lepocardiidae) from marine fishes of Panaji Coast, Arabian Sea. Pakistan J. Zool. 16 (1):61-73.
- Alcolea-Herrera, E. 1987. Helmintofauna del "achoque" Ambystoma (Bathysideron) dumerilii Duges, 1870. (Amphibia: Caudata) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Memorias IX Congreso Nal. de Zoología. Villahermosa, Tabasco, México. Octubre 1987.
- Almeyda, A.J. y León, R.V. 1987. Primer hallazgo de las fases larvarias de Drepanocephalus olivaceus Nasir y Marval, 1968 (Trematoda: Echinostomatidae) y aspectos biológicos de otras dos cercarias emergidas de Biomphalaria temascalensis Rangel Ruiz, 1987, en Temascal, Oaxaca. Memorias IX Congreso Nal. de Zoología. Villahermosa, Tabasco, México. Octubre, 1987.
- Andrews, C. 1979. Host specificity of the parasite fauna of perch Perca fluviatilis L. from the British Isles, with special reference to a study at Llyn Tegid (Wales). J. Fish. Biol. 15:195-209.
- Aparicio, R.M.A., et al. 1988. Taxonomía y ecología de la helmintofauna de la akumara (Algansea lacustris) del lago de Pátzcuaro, Michoacán. Memorias VIII Congreso Nal. de Parasitología. Pachuca, Hidalgo. Octubre, 1988.
- Arizmendi, E.Ma.A. 1989. Contribución al conocimiento del ciclo de vida de Centrocestus formosanus Nishigori, 1924 en la carpa Mylopharyngodon piceus de Tezontepec de Aldama, Hgo., México. Tesis Fac. de Ciencias U.N.A.M.
- Batra, V. 1984. Prevalence of helminth parasites in three species of cichlids from a man-made lake in Zambia. Zoological Journal of the Linnean Society 82:319-333.
- Beaver, P.C. 1941. The life history of Echinochasmus donaldsoni n.sp., a trematode (Echinostomidae) from the pied-billed grebe. J. Parasitol. 27: 347-355.
- Bilques, F.M. 1981. Digenetic trematodes of fishes Karachi Coast. Kifayat Acad., Karachi. 207 pp.

- Boyd, E.M. y Fry, A.E. 1971. Metazoan parasites of the eastern belted kingfisher, Megaceryle alcyon alcyon J. Parasitol. 57 (1):150-156.
- Bravo-Hollis, M. y Arroyo, G. 1962. Tremátodos de peces de Costa Rica. I. Sobre dos especies del género Crassicutis Manter, 1936. (Lepocreadiidae Nicoll, 1914) del intestino de Cichlasoma sp. Rev. Biol. Trop. 10 (2):229-235.
- Bravo-Hollis, M. y Caballero-Deloya. 1973. Catálogo de la Colección Helmintológica del Instituto de Biología An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. México. (Publicación Especial 2). 138 pp.
- Bravo-Hollis, M. 1979. Catálogo de la Colección Helmintológica del Instituto de Biología. An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. México 50, Ser. Zool. (1):743-768.
- Bullock, L.W. 1969. Morphological features as tools and as pitfalls in acanthocephalan systematics. pp.9-45. In: Problems in systematics of parasites. Ed. by G.D. Schmidt. Univ. Park Press. U.S.A.
- Burton, P.R. 1956. Morphology of Ascocotyle leighi n.sp. (Heterophyidae), an avian trematode with metacercaria restricted to the conus arteriosus of the fish Mollinesia latipinna Le Sueur. J. Parasitol. 42: 540-543.
- Burton, P.R. 1958. A review of the taxonomy of the trematode genera Ascocotyle Looss and Phagicola Faust of the family Heterophyidae. Proc. Helminth. Soc. Wash. 25 (2):117-122.
- Conroy, G. y Pérez, K. 1985. A report on the experimental infection of a smooth-headed capuchin monkey (Cebus apella) with metacercariae of Phagicola longa obtained from silver mullet (Mugil curema) viscera. Riv. It. Piscic. Itiop. A.XX N.4:154-155.
- Chandler, A.C. 1941. Helminths of muskrats in Southeast Texas. J. Parasitol. 27 (2):175-181.
- Chávez, M.O., et al. 1988. Valorización de especies piscícolas en el estado de Tabasco. En: Ecología y conservación del delta Usumacinta y Grijalba. (Memorias). Ed. INIREB, División Regional Tabasco/Gobierno del Estado de Tabasco. 714 págs.
- Choquette, L.P.E. 1951. On the new nematode genus Rhabdochona Railliet, 1916. (Nematoda: Spiruroidea). Can. J. Zool. 29:1-16.
- Darlington, P.J. 1957. Zoogeography: the geographical distribution of animals. John Wiley and Sons, Inc., Publ. U.S.A. 675 pp.
- Dechtiar, A.O. 1971. Neoechinorhynchus pungitius n.sp. (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) from ninespine stickleback of Lake Huron. Can. J. Zool. 49 (4):483-486.

- Dubois, G. 1944. A propos de la spécificité parasitaire des Strigeida. Bull. Soc. Neuchateloise des Sci. Nat. Tomo 69. 103pp.
- Dubois, G. y Macko, J.K. 1972. Contribution à l'étude des Strigeata La Rue, 1926 (Trematoda: Strigeida) de Cuba. Annales de Parasitol. (Paris), t.47 no.1:51-75.
- Faust, E.C. y Nishigori, M. 1926. The life cycle of two new species of Heterophyidae, parasitic in mammals and birds. J. Parasitol. 13 (2):91-128.
- Font, Overstreet y Heard 1984. Taxonomy and biology of Phagicola nana (Digenea: Heterophyidae). Trans. Am. Microsc. Soc. 103 (4):408-422.
- Gibson, D.I. y Bray, R.A. 1974. Comments on the functional morphology and systematic importance of the terminal genitalia of the Hemiuroidea. Parasitology 69: v-vi
- Gibson, D.I. y Bray, 1979 Hemiuroidea: terminology, systematics and evolution. Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.) 36 (2):35-146.
- Gustafson, P.V. 1949. Description of some species of Rhabdochona (Nematoda: Thelaziidae). J. Parasitol. 35:534-540.
- Hafeezullah, M. 1970. Lepocreadid trematodes of marine fishes of India. Parasitology 61:345-356.
- Harkema, R y Miller, G.C. 1962. Helminths of Procyon lotor solutus from Cape Island, South Carolina. J. Parasitol. 48 (2):333-335.
- Hoffman, G.L. 1960. Synopsis of Strigeoidea (Trematoda) of fishes and their life cycles. Fish. Bull. Fishland Wildlife Serv. 60:439-469.
- Holmes, J.C. y Price, P.W. 1986. Communities of Parasites. In: **Ecology: Patterns and process.** J. Kikkawa and C.J. Anderson (Eds.). Blackwell Scientific.
- Hughes, R.Ch. 1928. Studies on the trematode family Strigeidae (Holostomidae) No. IX Neascus vanclavei (Agersborg) Trans. Am. Microsc. Soc. 47 (3):320-341.
- Hunter, W.G. y Hunter, S.W. 1940. Studies on the development of the metacercaria and the nature of the cyst of Posthodiplostomum minimum (Mc Callum 1921) (Trematoda; Strigeata). Trans. Am. Microsc. Soc. 59 (1):52-63.
- Hutton, R.F. y Sogandares-Bernal, F. 1958. Variation in the number of oral spines of Phagicola longicollis Kuntz and Chandler, 1956, and the description of Phagicolainglei n.sp. (Trematoda: Heterophyidae). J. Parasitol. 44 (6): 627-632.
- Hutton, R.F. y Sogandares-Bernal, F. 1958. Further notes on trematoda encysted in florida mullets. Quart. J. Florida Acad. Sci. 24 (4)

- Jiménez, G.E. y Caballero, C.E. 1974. Tremátodos digéneos de peces dulceacuícolas de Nuevo León, México. II. Crassicutis bravoae n.sp. de la mojarra Cichlasoma cyanoguttatum cyanoguttatum (Baird et Girard). Publ. Biol. Inst. Inv. Cient. UANL. Méx. 1 (6):65-77.
- Joy, J.E. 1971. Geographical distribution and host records for the genus Crassicutis (Trematoda: Allocreadiidae). Folia Parasitologica (Praha) 18:233-234.
- Kayton, Kritsky y Tobias. 1979. Rhabdochona catostomi sp.n. (Nematoda: Rhabdochonidae) from the intestine of Catostomus spp. (Catostomidae). Proc. Helm. Soc. Wash. 46 (2):224-227.
- Khail, L.F. 1971. Check list of the helminth parasites of african freshwater fishes. Publ. Commonwealth Agricultural Bureaux England. 80 pp.
- Kennedy, C.R. 1977. Distribution and zoogeographical characteristics of the parasite fauna of Char Salvelinus alpinus in Arctic Norway, including Spitsbergen and Jan Mayen Islands. Astare 10:49-55.
- Kennedy, C.R. 1978. An analysis of the metazoan parasitocoenoses of brown trout Salmo trutta from British Lakes. J. Fish. Biol. 13:255-263.
- Kennedy, C.R. y Burrough, R.J. 1978. Parasites of trout and perch in Malham tarn. Fld. Stud. 4 :617-629.
- Kohn, A, et al. 1985. Helminths parasites of freshwater fishes from Pirassununga sp. Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 80 (3):327-336.
- Krull, W.H. 1935. Studies on the life history of Halipegus occidualis Stafford, 1905. Am. Midl. Nat. 16 (2):129-142.
- Lamothe-Argumedo, R. 1974. Estudio helmintológico de los animales silvestres de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz. Trematoda I. Una especie nueva de Saccocoelioides Szidal, 1954, parásita de Astyanax fasciatus aeneus Gunther. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México 45 Ser. Zool. (1):39-44.
- Lamothe-Argumedo, R. 1977. Caballeriella isabellae gen. nov., sp. nov. (Trematoda: Hemiuiridae) parásito de Rhamdia guatemalensis. Inst. Biol. Public. Especial 4:207-213.
- Lamothe-Argumedo, R. 1982. En defensa de la taxonomía. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México 52. Ser. Zool. (1):481-483.
- Lamothe-Argumedo, R. y Pérez-Ponce de León, G. 1987. Tremátodos de aves II. Redescrípción de algunos tremátodos de aves de Teapa, Tabasco y algunas consideraciones sobre sus ciclos biológicos. Memorias IX Congreso Nal. de Zoología. Villahermosa, Tabasco, México. Octubre 1987.

- Lo, Chu Fang, et.al. 1981. Studie of Clinostomum complanatum (Rudh.1819). Fish.Patology 15 (3/4):219-227.
- Lo, Chu Fang, et.al. 1982. The study of Clinostomum complanatum (Rudolph,1819) II. The life cycle of Clinostomum complanatum (APD. Fisheries Series no. 8 Diseases Research (IV):26-56.
- Looss,1899. Weitere beitrage sur kennniss der trematoden fauna aegyptens. Zool. Jahrb.F. Syst. 12 (5-6):521-784.
- López,J.S.1981. Céstodos de peces I. Bothriocephalus (Cleistobothrium) acheilognathi (Cestoda: Bothriocephalidae). An. Inst. Biol.Univ.Nal. Autón. México. Ser. Zool. 51 (1):69-84.
- Lotz y Font,1985. Structure of enteric helminth communities in two population of Eptesicus fuscus (Chiroptera) Can.J.Zool. 63: 2962-2978.
- Manter,H.W.1936.Some trematodes of cenote fish from Yucatan. Carnegie Inst. Washington Publ. No. 457:33-38.
- Manter,H.W.1947. The digenetic trematodes of marine fishes of Tortugas, Florida. Am. Midl. Natl. 38 (2): 257-416.
- Manter y Pritchard. 1969. Some digenetic trematodes of Central Africa, chiefly from fishes. Rev. Zool. Bot.Afr., LXXX, 1-2: 51-61.
- Margolis, L. et al. 1982. The use of ecological terms in parasitology. J. Parasitol. 68 (1):131-133.
- Margolis,L, Moravec,F y McDonald,T.E. 1975. Rhabdochona kisutchi sp.nov. (Nematoda:Spiruroidea) from coho salmon, Onchorhynchus kisutch (Walbaum), of Western Canada. Can. J. Zool. 53 (7): 960-966.
- Martin,W.E.1953. Redescription of Phagicola lageniformis Chandler (Trematoda, Heterophyidae) and observations on part of its life cycle. Thapar Comm. Volume (India): 201-208.
- Martin, W.E. y Steele,D.F.1970. Ascocotyle sexidigita sp.n. (Trematoda, Heterophyidae) with notes on its life cycle. Proc. Helm. Soc. Wash. 37 (1): 101-104.
- Mejía-Madrid,H.1987. Helminthofauna del "tiro" Goodea atripinnis Jordan,1880 en el lago de Pátzcuaro, Michoacán. Algunas consideraciones ecológicas de las poblaciones de helmintos en sus hospederos. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias. U.N.A.M.
- Miller,R.R.1966.Geographical distribution of Central American fresh water. Copeia 4: 773-802.

- Moravec, F. 1976. Observations on the development of Rhabdochona phoxini Moravec, 1968 (Nematoda: Rhabdochonidae). Folia Parasitol. (Praha) 23: 309-320.
- Moravec, F. 1983. Rhabdochona puylaerti sp.n. (Nematoda: Rhabdochonidae) recorded from the African viper Causus rhombeatus (Lichtenstein). Folia Parasitol. (Praha) 30: 313-317.
- Moravec, F. y Arai, H.P. 1971. The north and central American species of Rhabdochona canadiensis. J. Fish. Res. Bd. Can. 28 (10):1645-1662.
- Moravec, F. y Barus, V. 1971. Studies on parasitic worms from Cuban fishes. Vest. Cesk. Spol. Zool. 35:56-74.
- Moravec, F. y Coy Otero, A. 1987. Rhabdochona cubensis sp.n. (Nematoda: Rhabdochonidae) from the freshwater fish Gambusia punctata from Cuba. Helminthologia 24 (2):103-110.
- Moravec, F. y Huffman, D.G. 1988 a. Observations on the genus Rhabdochona Raillet, 1916 (Nematoda: Rhabdochonidae) from fishes of Central Texas, with description of two new subspecies. Folia Parasitol.: 341-351.
- Moravec, F. y Huffman, D.G. 1988 b. Rhabdochona longleyi sp.n. (Nematoda: Rhabdochonidae) from blind catfishes, Trogloglanis pattersoni and Satan eurystomus (Ictaluridae) from the subterranean waters of Texas. Folia Parasitol. 35: 235-243.
- Muzall, P.M. y Buckner, R.L. 1982. Neoechinorhynchus limi sp.n. (Acantocephala: Neoechinorhynchidae) from the Central Mudminnow, Umbra limi. Proc. Helm. Soc. Wash. 49 (2):231-234.
- Nasir, P. y Díaz, M.T. 1968. Studies on freshwater larval trematodes XVII. The life cycle of Echinochasmus zubedakhaname sp.n. Z.f. Parasitenkunde 30: 126-133.
- Nickol, B.B. y Padilha, T.N. 1979. Neoechinorhynchus paraguayensis (Acantocephala: Neoechinorhynchidae) from Brazil. J. Parasitol. 65 (6):987-989.
- Nigrelli, R.F. 1936. Some tropical fishes as hosts for the metacercaria of Clinostomum complanatum (Rud., 1814) (= C. marginatum, Rud., 1819). Zool. 21 (4): 251-256.
- Osorio-Sarabia, D. 1982. Contribución al estudio parasitológico de las especies de peces nativas e introducidas en la presa Adolfo López Mateos "El Infiernillo" Michoacán. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias. U.N.A.M.
- Osorio-Sarabia, D., G. Pérez-Ponce de León y L.J. García-Márquez. 1986. Helminths of fishes of Pátzcuaro, Michoacán II. Estudio de la lesión causada por

- metacercarias de Posthodiplostomum minimum al hígado del "pescado blanco" Chirostoma estor. An.Inst.Biol.Univ.Nal. Auton.Méx. 57 (Ser Zool.) (2):247-260.
- Osorio-Sarabia,D., G. Pérez-Ponce de León y G. Salgado-Maldonado 1986. Helminfos de peces del Lago de Pátzcuaro, Michoacán.I: Helminfos de Chirostoma estor. Taxonomía. An.Inst.Biol. Univ. Nal. Autón.Méx. (Ser.Zool.) 57 (1): 61-92.
- Osorio-Sarabia,D., R.Pineda-López y G. Salgado-Maldonado. Fauna Helminfológica de peces dulceacuicolas de Tabasco. Univ. y Ciencia. 4 (7):5-31.
- Ostrowski de Núñez,M.1974. Estudio sobre los estados larvales de tremátodos dígeneos de peces cyprinodontiformes. Physis 33 (86): 45-61.
- Overstreet,R.M.1976. A redescription of Crassicutis archosargi, a digenean exhibiting an unusual egumental attachment. J. Parasitol. 62 (5):702-708.
- Palmieri,J.R.1976. Host-induced morphological variations in the strigeoid trematode Posthodiplostomum minimum (Trematoda:Diplostomatidae).II. Body measurement and tegument modifications. The Great Basin Natur. 34 (2): 129-137.
- Palmieri,J.R.1977. Host-induced morphological variations in the strigeoid trematode Posthodiplostomum minimum (Trematoda:Diplostomatidae).III. Organs of attachment. The Great Basin Natur. 37 (3): 375-383.
- Palmieri,J.R.1977. Host-induced morphological variations in the strigeoid trematode Posthodiplostomum minimum (Trematoda:Diplostomatidae).IV. Organs of reproduction (ovari and testes), vitelline glands and eggs. The Great Basin Natur. 37 (4):481-487.
- Paperna,I. y R.M. Overstreet. 1981. Parasites and diseases of themulletts (Mugilidae). Aquaculture of Grey Mulletts (O.H. Oren Ed.) Inst.Biol. Program 26 Cambridge Univ. Press 411-493.
- Pearse,A.S.1936. Parasites from Yucatan. Carnegie Inst Wash. Publ. No. 457:45-59
- Pérez-Ponce de León,G. 1986. Posthodiplostomum minimum (McCallum, 1921) Dubois,1936 (Trematoda:Diplostomatidae) en el "pescado blanco" Chirostoma estor del lago de Pátzcuaro, Mich., México. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias. U.N.A.M.
- Peters,L.E. 1957. An analysis of the trematode genus Allocreadium Looss, with the descriptions of Allocreadium neptenicum sp.nov. from water beetles. J. Parasitol. 43 (2):136-142.

- Petrochenko, I.V. 1956. Acanthocephala of domestic and wild animals Vol. I. Acad. Sci. U.S.S.R. 464 Pág.
- Pineda-López, R. 1985. Infección por metacercarias (Platyhelminthes: Trematoda) en peces de agua dulce de Tabasco. Univ. y Ciencia 2 (4):47-59.
- Pineda-López, R., et al. 1985a. Metazoarios de peces de importancia comercial en la región de los Ríos, Tabasco. p.p. 195-266. En: Usumacinta: Investigación Científica del Estado de Tabasco.
- Pineda-López, R., et al. 1985b. Estudio del control sanitario de la Piscifactoría Benito Juárez y en los vasos de las presas "La Angostura" y "Malpaso". Chiapas. (MEMORIA) Gral. de Acuicultura. Sria. de Pesca, México. 309 Pág.
- Ponciano-Rodríguez, M.G. 1986. Estudio taxonómico de tremátodos de peces marinos y dulceacuícolas de México y América Central. Tesis Profesional, U.N.A.M.
- Premvati. 1968. Echinostome trematodes from Florida birds. Proc. Helm. Soc. Wash. 35 (2):197-200.
- Price, E.W. 1931. Four new species of trematode worms from the muskrat Ondatra zibethica, with a key to the trematode parasites of the muskrat. Proc. U.S. Nat. Mus. 79 (2870):Art.4: 1-3.
- Price, E.W. 1932. On the genus Phagicola Faust, 1920. J. Parasitol. 19: 88-89.
- Price, E.W. 1935. Descriptions of some heterophyid trematodes of the subfamily Centrocestinae. Proc. Helm. Soc. Wash. 2:70-73.
- Prudhoe, 1951. Trematoda, cestoda and acanthocephala. (Exploration Hydrobiologique de Lac Tanganika). Inst. Royal des Sciences Nat. Belgique Vol. III, Fasc. 2: 1-10.
- Rankin, J.S. 1938. Studies on the trematode genus Brachycoelium Duj. I. Variation in specific characters with reference to the validity of the described species. Trans. Am. Micr. Soc. 57 (4):358-375.
- Ransom, B.H. 1965. Synopsis of the trematode family Heterophidae, with descriptions of a new genus and five new species. Proceed. U.S. Nat. Mus. 57 (2322):527-573.
- Rasheed, S. 1965. A preliminary review of the genus Rhabdochona Railliet, 1916, with descriptions of a new and related genus. Acta Parasitol. Polonica 13 Fasc. 42: 407-424.

- Ramos-Ramos, P. 1989. Estudio Taxonómico de algunos Tremátodos de Vertebrados de la Presa Presidente Miguel Alemán en Temazcal, Oaxaca. Tesis Profesional. U.N.A.M.
- Rivera, T.R. 1976. Análisis de las pesquerías en la Laguna de Catemaco. Memorias del Simposio sobre pesquerías en aguas continentales. Tuxtla, Gtz. Chiapas, 1976 Tomo I. Inst. Nal. de Pesca, pp. 245-258
- Rufino, G.Y. 1989. Estudio taxonómico de algunos tremátodos de peces marinos y estuarinos de Puerto Morelos, Quintana Roo. Tesis Profesional. U.N.A.M.
- Salgado-Maldonado, G. 1978. Acantocéfalos de peces IV. Descripción de dos especies nuevas de Neoechinorhynchus Hamann, 1892 (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) y algunas consideraciones sobre éste género. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México Ser. Zool. 49 (1): 35-48.
- Salgado-Maldonado, G. 1980. Acantocéfalos de aves I. Sobre la morfología de Arhythmorhynchus brevis Van Cleave, 1916 (Acanthocephala: Polymorphidae). An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. Ser. Zool. 51 (1): 85-94.
- Salgado-Maldonado, G. 1985. Crecimiento alométrico y consideraciones taxonómicas sobre Neoechinorhynchus golvani Salgado-Maldonado, 1978. (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) Parásitos de peces dulceacuicolas en Tabasco, México. Universidad y Ciencia 2 (3): 57-66.
- Salgado, G. y Osorio, D. 1987. Helmintos de algunos peces del lago de Pátzcuaro. Ciencia y Desarrollo. 74, Año XIII.
- Salgado-Maldonado, G. y Novelo, T.T. 1988. Variabilidad interespecífica de Crassicutis cichlasomae (Trematoda) recolectados del intestino de Cichlasoma urophthalmus (Cichlidae) en el sureste de México (En Prensa).
- Sey, O., et al. 1971. Trematodes of birds occurred in Vojvodina. Zbornik radova Prirodno-matematikog Fakultate-Univerzitet u Novom Sadu, 1 (1971).
- Sima, A. y Aguirre, M. 1987. Lesiones histopatológicas causadas por metacercarias de equinostómidos y heterófidios (Trematoda) en la pared intestinal de Cichlasoma urophthalmus. Memorias IX Congreso Nal. de Zoología. Villahermosa, Tabasco. México. Octubre 1987.
- Skrjabin, K.I. 1979. Trematodes of Animals and Man. Vol. 1 (Acad. Sc. U.S.S.R. Helminth. Lab.). Amerind Publ. Co. Put. Ltd., New Delhi. 407 pág.
- Sogandares-Bernal, F. 1955. Some helminth parasites of fresh and Brackish water fishes from Louisiana and Panama. J. Parasitol. 41 (6): 587-594.

- Sogandares-Bernal, F y Bridgman, J.F. 1960. Three Ascocotyle complex trematode (Heterophyidae) encysted in fish from Louisiana, including the description of a new genus. Tulane Stud.Zool. 8 (2): 31-39.
- Sogandares-Bernal, F. y Lumsden, R.D. 1963. The generic status of the Heterophyid trematodes of the Ascocotyle Complex including notes on the systematics and bio-logy of Ascocotyle angrense Travassos, 1916. J.Parasitol. 49 (2): 264-274.
- Sparks, A.K. y Thatcher, V.E. 1960. A new species of Crassicutis (Trematoda: Allocreadiidae) from a sparid fish. (Archosargus probatocephalus) in the Northern Gulf of Mexico. Trans.Am.Microsc.Soc. 79 (3): 341-346.
- Stunkard, H.W. 1964. The morphology, life-history and systematics of the digenetic trematode Homalometron pallidum Staford 1904. Biol.Bull. 126 (1): 163-173.
- Stunkard, H.W. y Haviland, Ch.B. 1924. Trematodes from the rat. Am.Mus.Nativates No.126: 1-10.
- Stunkard, H.W. y Huzmann, J.R. 1955. The killfish, Fundulus heteroclitus, second intermediate host of the trematode Ascocotyle (Phagicola) diminuta. Biol.Bull. 109 (3):475-483.
- Thatcher, V.E. 1981. Neoechinorhynchus pterodoridis n.sp. (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) do bacu liso (Pterodorus granulatus) da Amazonia brasileira. Acta Amazonica 11 (3):445-448.
- Thomas, L.J. 1939. Life cycle of a fluke Haliipegus eccentricus n.sp., found in the ears of frogs. J.Parasitol. 25 (3): 207-221.
- Toledo, V.M. 1988. La diversidad biológica de México. Ciencia y Desarrollo Vol.XIV No.81: 17-30.
- Travassos, L., Artigas, P. y Pereira, C. 1928. Fauna helminthologica dos peixes do agua doce do Brasil. Archos Inst.Biol.Def.Agric.Anim., S.Paulo 1:5-68.
- Travassos, Freitas y Kohn. 1969. Trematodeos do Brasil. Mem.Inst.Oswaldo Cruz 67 (Fasc.único). 886 pág.
- Ukoli, F.M.A. 1968. Eurycephalus sp. and two other Echinostomes from birds in Ghana. Ghana J.Sci. 8 (1-2): 52-62.
- Van Cleave, H.J. 1916. A revision of the genus Arhythmorhynchus (with descriptions of two new species from north-american birds). J.Parasitol. 2: 167-174.
- Van Cleave, H.J. 1918. The acanthocephala of north american birds. Trans.Am. Microsc.Soc. 37 (1):19-47.

- Van Cleave, H.J. 1945. The status of the acanthocephalan genus Arhythmorhynchus with particular reference to the vality of A. brevis. Trans. Am. Micr. Soc. 64 (2):133-137.
- Várgaz-Vázquez, J. 1989. Taxonomía de tremátodos (Platyhelminthes) adultos de Cichlasoma urophthalmus (Gunther, 1862) en sistemas naturales salobres y dulceacuicolas del sureste de México. Tesis Profesional. Univ. Veracruzana.
- Vidal-Martínez, V.M. 1988. Caracterización de la infracomunidad de helmintos del tubo digestivo de Cichlasoma urophthalmus (Gunther, 1863) (Pisces: Cichlidae) en el estero de Celestun, Yucatán. Tesis Profesional. U.N.A.M.
- Vilchis del Olmo, R. 1985. Contribución al conocimiento de los helmintos endoparásitos del "pescado blanco" Chirostoma estor del lago de Pátzcuaro, Mich. Tesis. Escuela de Biología. Universidad Autónoma de Morelos.
- Vinjoy, et al., 1985. Crassicutis sp. (Trematoda: Allocreadiidae) en tracto intestinal de Cichlasoma tetraacantha (biajaca). Revista Salud Animal 7: 287-290.
- Whitfiel, P.J. 1979. The biology of parasitism. Ed. Edward Arnold. London. 277 pp.
- Yamaguti, S. 1971. Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates Vol. I y II. Keigaku Publ. Co. Tokio. 1794 págs.
- Yamaguti, S. 1971. Systema Helminthum. The nematodes of vertebrates Part I. Interscience Publish., New York and London. 679 págs.
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Keigaku Publ. Co. Tokio. 590 págs.