

# HELMINTOS DE PECES DEL LAGO DE PÁTZCUARO, MI- CHOACÁN I: HELMINTOS DE *CHIROSTOMA ESTOR* EL "PES- CADO BLANCO". TAXONOMÍA\*

DAVID OSORIO-SARABIA\*\*

GERARDO PÉREZ-PONCE DE LEÓN\*\*

GUILLERMO SALGADO-MALDONADO\*\*

## RESUMEN

Se presenta la caracterización morfológica y situación taxonómica de ocho especies de helmintos que parasitan a *Chirostoma estor* el "pescado blanco" en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México, recolectados durante un ciclo anual comprendido entre agosto de 1984 y agosto de 1985. El registro helmintológico que se presenta incluye dos metacercarias, una de ellas pertenecientes al género *Posthodiplostomum* Dubois, 1936, y la otra al tipo *Diplostomulum* de acuerdo con Hoffman, 1960; una especie nueva de trematodo incluida en la familia Allocreadiidae; el céstodo *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934; cisticantos de la especie *Arhythmorhynchus brevis* Van Cleave, 1816; dos nématodos, una especie nueva para la ciencia perteneciente a la familia Capillariidae y *Spinitectus carolini* Holl, 1928; registrándose además la presencia del herudíneo *Myzodella patzcuarensis* (Caballero, 1940) como ectoparásito de *Ch. estor*.

Palabras clave: Taxonomía, Helmintos, *Chirostoma estor*, Pátzcuaro, Michoacán, México, dos especies nuevas.

## ABSTRACT

Characterization and taxonomic position of eight helminth species that parasitize *Chirostoma estor* in Lake Patzcuaro, Michoacan, Mexico, is presented. These parasites were studied during an annual period running from August 1984 through August 1985. The helminthological record includes two metacercaria; one of them belongs to the genus *Posthodiplostomum* Dubois, 1836, and the other one belongs to the *Diplostomulum* type according to Hoffman, 1960; a new species of trematode included in the family Allocreadiidae; the cestode *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934; cisticanths of the species *Arhythmorhynchus brevis* Van Cleave, 1916; two nematodes, one is a new species for Science belonging to the family Capillariidae and other one belongs to the species *Spinitectus carolini* Holl, 1928; the presence of the hirudinean *Myzodella patzcuarensis* (Caballero, 1940) is registered as an actoparasite of *Ch. estor*.

Key words: Taxonomy, Helminths, *Chirostoma estor*, Patzcuaro, Michoacan, Mexico, two new species.

\* Trabajo financiado en parte por el Convenio UNAM-CONACyT PCBCBMA-021213.

\*\* Instituto de Biología, Depto, Zoología, Lab. Helmintología. Ap. Postal 70-153. México, D. F. C. P. 04510.

## INTRODUCCIÓN

La cuenca del Lago de Pátzcuaro constituye, desde diferentes puntos de vista, una región de fundamental importancia, sobresaliendo entre otros, el aspecto pesquero. La composición ictiológica actual del lago está constituida por representantes nativos pertenecientes a tres familias: Atherinidae con un solo género *Chirostoma* y cuatro especies; Godeidae con cinco géneros e igual número de especies y Cyprinidae con una sola especie. Además existen especies transferidas e introducidas en el lago: *Micropterus salmoides* la "lobina negra", *Ctenopharyngodon idellus* la "carpa herbívora", *Cyprinus carpio* la "carpa", *C. c. specularis* la "carpa espejo" y *Oreochromis aureus* la "tilapia".

Actualmente, el "pescado blanco" *Ch. estor*, los "charales" *Ch. attenuatum*, *Ch. grandocule*, *Ch. patzcuaro*, la "akúmara" *Algansea lacustris* así como la "lobina negra" *M. salmoides* representan el 89% de la producción pesquera total en el lago (Toledo y Barrera-Bassols, 1984).

En la actualidad se reconoce el hecho de que existe un decremento gradual en el volumen de captura de *Ch. estor* en el embalse, así como una significativa disminución en el peso y longitud de los peces capturados. En 1944, De Buen señaló en cuanto a longitud total de *Ch. estor* un promedio de 420 mm., en 1963, Solórzano Preciado registra longitudes de hasta 383 mm., y las observaciones realizadas por nosotros a partir de 1984 demuestran después de la revisión de 216 ejemplares de *Ch. estor* que sólo ocho alcanzaron un máximo de 310 mm. de longitud.

Si bien es cierto que este problema puede tener múltiples causas como son: la sobreexplotación del recurso, el empleo de artes de pesca poco adecuadas, competencia y/o desplazamiento de *Ch. estor* debido a las transferencias e introducciones de varias especies de peces; es necesario señalar que los alcances de estos factores no han sido convenientemente evaluados, existiendo otros cuyo impacto está todavía por ser elucidado, como por ejemplo el aspecto parasitológico de los peces en este cuerpo de agua.

Al respecto los antecedentes helmintológicos en el embalse son los siguientes: Osorio Tafall en 1944, registró una cercaria similar a *Cercaria physae*, causante de la dermatitis de los nadadores en Erongarícuaro; Caballero y Caballero en 1940 describe a *Myzobdella patzcuarensis* (Annelida: Hirudinea) como ectoparásito de *Ch. grandocule*; Flores Barroeta, 1953, registra una forma larvaria del cestodo *Ligula intestinalis* en la cavidad celómica del "pescado blanco". Rosas, 1970, registra la presencia de tremátodos adultos en el cerebro y de formas larvarias de estos parásitos en el músculo e hígado de *Ch. estor*; Lázaro Chávez y Osorio Sarabia (Com. pers.), señalan la presencia de metacercarias del género *Diplostomum* sp. en el cerebro de *Ch. estor*. Lamothe-Argumedo en 1982, describe al monógeno *Octomacrum mexicanum* como parásito de las branquias de *Algansea lacustris* en el Lago de Pátzcuaro.

Recientemente Vilchis del Olmo (Com. pers.) realizó un estudio sobre los helmintos del "pescado blanco" *Chirostoma* sp. en Pátzcuaro determinando la presencia de metacercarias pertenecientes a dos especies de tremátodos, *Diplostomum (Tyloodelphys)* sp. en cerebro y *Posthodiplostomus* sp. en hígado, *Ligula intestinalis* una forma larvaria de cestodo en la cavidad del cuerpo, *Arhythmorhynchus brevis* larva de acantocéfalo en mesenterios y nemátodos de la especie *Spinitectus carolini* en intestino.

El "pescado blanco" cuya distribución natural se encuentra restringida a la cuenca del sistema Lerma-Santiago, con un asentamiento marcado en el Lago de Pátzcuaro,

ha sido transferido a numerosos cuerpos de agua; hasta la fecha no se tiene un registro actualizado y fiel de su distribución en el país. Aunque aún no se han desarrollado métodos satisfactorios para su cultivo, actualmente en la granja piscícola de Zacapú en el estado de Michoacán se han obtenido los primeros juveniles del "pescado blanco" a partir de huevos obtenidos en el Lago de Pátzcuaro (Tamayo, P. Com. pers.), aspecto que abre enormes perspectivas para su reproducción y cultivo.

Debido a lo anteriormente planteado, la profundización en el estudio de la helminto-fauna de *Ch. estor* es pertinente y necesaria, pretendiendo mediante el presente estudio la determinación de las especies de helmintos que lo infestan en el Lago de Pátzcuaro en un ciclo anual.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El material utilizado para este estudio procede de la captura comercial efectuada en el Lago de Pátzcuaro, Mich., examinándose un total de 216 ejemplares de *Ch. estor* durante trece meses de muestreo, aproximadamente 15 ejemplares cada mes, en un período comprendido entre agosto de 1984 y agosto de 1985.

A cada uno de los peces se le practicó un examen helmintológico general (excepto por la revisión de branquias). En el examen externo se revisó la superficie del cuerpo, aletas, ojos, boca y los orificios nasales, genital y anal. El examen interno incluyó la revisión, bajo el microscopio estereoscópico con luz incidente, de la cavidad del cuerpo, mesenterios, riñón y vejiga natatoria; el tubo digestivo se abrió longitudinalmente y el hígado, bazo, riñón, gónadas, musculatura y cerebro fueron observados comprimidos entre dos vidrios.

El material helmintológico recolectado se fijó de la siguiente manera: En el caso de los tremátodos, algunos ya fueran adultos o metacercarias se fijaron por aplanamiento ligero entre porta y cubreobjetos con líquido de Bouin o AFA, otros se mataron con agua caliente procurando su distensión para fijarlos directamente en alcohol etílico del 70%. Para las metacercarias enquistadas, se mantuvieron en solución de "Tyrode" (Ferguson, 1940) y se colocaron en el refrigerador durante 24 horas, posteriormente se liberaron del quiste y las metacercarias morían distendidas, fijándose en alcohol etílico del 70%.

Los céstodos se aplanaron ligeramente y se fijaron con AFA o líquido de Bouin o bien, se mataron con agua caliente y luego se aplanaron y fijaron con AFA; algunos ejemplares fueron dejados en refrigeración y luego se fijaron directamente sin aplanarlos.

Los acantocéfalos se refrigeraron durante tres a ocho horas en agua destilada con el propósito de que evertieran la proboscis y posteriormente se fijaron en alcohol etílico del 70% directamente.

Los nématodos se fijaron en alcohol etílico del 70% caliente y los hirudíneos, previamente anestesiados con hidrato de cloral o con alcohol del 70% por goteo, se aplanaron y fueron fijados con líquido de Bouin.

Todo el material fue teñido mediante las técnicas convencionales usadas en el laboratorio de helmintología como la Tricrómica de Gomori, la hematoxilina de Ehrlich y el paracarmin de Mayer, elaborándose preparaciones permanentes montadas en bálsamo de Canadá, a excepción de los nemátodos que fueron estudiados previo aclara-

miento en lactofenol, líquido de lent y glicerina. Los dibujos fueron hechos con ayuda de la cámara clara; todas las medidas están dadas en milímetros, indicándose entre paréntesis el promedio y la desviación estándar.

## RESULTADOS

Como resultado de los trece muestreos, establecemos un registro de ocho especies de helmintos parásito de *Ch. estor* en Pátzcuaro: Tres especies de tremátodos, de las cuales dos son metacercarias y una es una forma adulta que representa una especie nueva; una especie de céstodo adulto; un cisticanto y dos especies de nemátodos adultos, de las cuales una de ellas es considerada como nueva para la ciencia. Además se registra la presencia de un hirudíneo como ectoparásito del "pescado blanco".

A continuación presentamos las caracterizaciones morfológicas, de cada una de las especies señalada anteriormente.

Phylum Platyhelminthes Gagenbaur, 1859

Clase Trematoda Rudolphi, 1808

Superorden Anepitheliocystidia La Rue, 1957

Orden Strigeatoidea La Rue, 1957

Familia Diplostomatidae Poirier, 1888

Subfamilia Diplostomatinae Monticelli, 1888

Tribu Diplostomatini Dubois, 1936

*Posthodiplostomum minimum* (MacCallum, 1921). Dubois, 1936 (= *Neascus vancleavei* (Agersborg, 1926) Hughes, 1927 (Metacercaria Fig. 1)

## REDESCRIPCIÓN

La redescipción de esta especie se basa en 15 ejemplares recolectados del hígado del "pescado blanco" en diciembre de 1984. El material no fue aplanado, los organismos murieron distendidos fijándose posteriormente en alcohol del 70%.

## QUISTE

Los ejemplares de *P. minimum* se encuentran enquistados en diferentes partes del cuerpo del hospedero tales como el hígado, musculatura, ojos, cerebro, mesenterios e intestino. La pared del quiste se compone de dos capas, una interna formada por el parásito y otra externa formada por el hospedero. El quiste es generalmente mucho más grande que la metacercaria por lo que el gusano puede realizar movimientos dentro de éste. El quiste, en vivo mide 0.772 a 0.998 ( $0.888 \pm 0.087$ ) de largo por 0.627 a 0.708 ( $0.653 \pm 0.037$ ) de ancho, sin embargo, es probable que estas medidas sean un poco mayores que lo real debido a que absorben agua al ser colocadas en solución salina (Hughes, 1927).

El quiste se puede romper fácilmente sin dañar al parásito; la metacercaria se encuentra inmersa en un líquido altamente viscoso e incoloro.

## METACERCARIA

Las metacercarias dentro de los quistes presentan una serie de movimientos de alargamiento y contracción del cuerpo. Una vez liberadas del quiste, continúan tales movimientos herráticos que no llegan a una forma de desplazamiento unidireccional.

Una vez fijadas y procesadas estas metacercarias, miden de 0.579 a 0.772 ( $0.667 \pm 0.047$ ) de largo por 0.161 a 0.332 ( $0.253 \pm 0.034$ ) de ancho.

Presenta una constricción que nace de la superficie dorsal del cuerpo y lo divide en dos regiones bien definidas, un segmento anterior y uno posterior. El segmento anterior es más grande que el posterior, es alargado, con forma de cuchara, la superficie dorsal es convexa y sin pseudoventosas. Mide de 0.434 a 0.515 ( $0.476 \pm 0.024$ ) de largo por 0.161 a 0.289 ( $0.246 \pm 0.029$ ) de ancho.

En el límite entre el segmento anterior y el posterior, en la superficie ventral, se forma una cavidad donde se encuentra el órgano tribocítico y el acetábulo.

El segmento posterior varía de forma, de cónico a casi esferoidal, mide de 0.144 a 0.257 ( $0.190 \pm 0.032$ ) de largo por 0.161 a 0.322 ( $0.230 \pm 0.039$ ) de ancho conteniendo los esbozos genitales y la bolsa copulatrix invaginada.

La ventosa oral se encuentra situada en la parte terminal del segmento anterior en una ligera depresión que se forma en esa parte del cuerpo, es de forma casi circular y mide de 0.037 a 0.045 ( $0.040 \pm 0.003$ ) de largo por 0.026 a 0.045 ( $0.032 \pm 0.005$ ) de ancho.

El acetábulo, localizado muy cerca del órgano tribocítico y anterior a éste, es de forma circular y mide de 0.045 a 0.063 ( $0.054 \pm 0.007$ ) de largo por 0.045 a 0.067 ( $0.054 \pm 0.006$ ) de ancho. Entre la ventosa oral y el acetábulo existe una relación de 1:1.6 de largo por 1:1.7 de ancho.

El órgano tribocítico se encuentra situado en la superficie ventral, en la parte posterior del segmento anterior, muy cerca de la constricción del cuerpo, es de forma circular, en algunos ejemplares presenta una ligera elevación y se encuentra rodeada por células de naturaleza glandular que se tiñen intensamente. Presentan además una hendidura longitudinal muy marcada. El órgano tribocítico mide de 0.063 a 0.112 ( $0.088 \pm 0.013$ ) de largo por 0.067 a 0.112 ( $0.95 \pm 0.014$ ) de ancho.

El aparato digestivo comprende la boca que se abre en medio de la ventosa oral, una faringe pequeña y alargada y mide de 0.033 a 0.045 ( $0.038 \pm 0.003$ ) de largo por 0.018 a 0.041 ( $0.023 \pm 0.006$ ) de ancho. Se continúa con un esófago que mide de 0.015 a 0.018 ( $0.017 \pm 0.001$ ) a partir del cual el intestino se bifurca en dos ciegos; éstos corren paralelos a lo largo del cuerpo, rodean al órgano tribocítico y terminan en el segmento posterior, a los lados de la bolsa copulatrix.

En estas metacercarias es bastante visible una pequeña parte del sistema nervioso el cual comprende una comisura perifaríngea a partir de la cual surgen un par de cordones nerviosos que corren paralelos a lo largo del cuerpo hasta el nivel del órgano donde ya no son evidentes.

El aparato excretor consta de dos partes: Aparato excretor primario nefridial y la vejiga excretora de reserva o plexo paranefridial. Los detalles de ambos aparatos concuerdan con la descripción de Hughes, 1927.

El aparato reproductor no bien desarrollado queda comprendido en el segmento posterior y está representado por dos testículos, uno anterior y otro posterior, el ovario

está situado entre ambos testículos; presentan además una bolsa copulatrix que se encuentra invaginada y que mide de 0.037 a 0.063 ( $0.049 \pm 0.014$ ) de largo por 0.045 a 0.071 ( $0.054 \pm 0.006$ ) de ancho. El testículo anterior se encuentra inmediatamente después de la constricción del cuerpo y mide de 0.037 a 0.082 ( $0.048 \pm 0.009$ ) de largo por 0.056 a 0.112 ( $0.076 \pm 0.014$ ) de ancho. El testículo posterior mide de 0.037 a 0.082 ( $0.056 \pm 0.013$ ) de largo por 0.045 a 0.101 ( $0.074 \pm 0.018$ ) de ancho. El ovario es intertesticular, casi siempre esférico y mide de 0.026 a 0.037 ( $0.033 \pm 0.004$ ) de largo por 0.037 a 0.056 ( $0.047 \pm 0.005$ ) de ancho. El poro genital se abre en la parte terminal del segmento posterior.

Habitat: Hígado, músculo, cerebro, mesenterio, intestino, ojo.

Fecha de colecta: Diciembre de 1984.

Ejemplares depositados en la Colección Helminológica del Instituto de Biología, UNAM, con el número de catálogo: 239-12.

## DISCUSIÓN

Hoffman (1960), ha definido cuatro diferentes tipos de metacercarias de estrigeidos de acuerdo a una serie de aspectos morfológicos. Uno de éstos es el tipo *Tetracoyle* en el cual el cuerpo es periforme, sin un segmento posterior bien definido y con pseudoventosas. El tipo *Prohemistomulum* sin el cuerpo dividido en dos porciones y en forma de disco sin pseudoventosas. El tipo *Neascus* donde el segmento anterior y posterior están bien desarrollados y separados por una constricción, sin pseudoventosas; finalmente el tipo *Diplostomulum* donde el segmento posterior está reducido a una prominencia cónica y por lo general presenta un par de pseudoventosas en el segmento anterior a los lados de la ventosa oral. Otro aspecto muy importante, aunque no definitivo para la diferenciación de estos tipos larvarios es la disposición del aparato excretor de reserva.

De acuerdo con lo anterior nuestros ejemplares corresponden al tipo *Neascus* el cual comprende en el estado adulto a varios géneros.

Es importante señalar que previamente Dubois (1937), había designado el tipo larvario *Posthodiplostomulum* para incluir a *Neascus vancalevei* y especies afines.

Para lograr la determinación taxonómica a nivel específico se realizaron una serie de infecciones experimentales en pollos de 3 a 30 días de edad, obteniéndose los adultos.

Así comprobamos que los ejemplares que recolectamos de *Ch. estor* quedan incluidos dentro del tipo *Posthodiplostomulum* que contiene a *Neascus vancalevei*, metacercaria de *Posthodiplostomulum minimum* que erróneamente fueron descritas por Agersborg en 1926 como *Diplostomulum vancalevei* y que posteriormente Hughes en 1927 asignó el nombre de *Neascus vancalevei*.

Al comparar morfométricamente nuestros ejemplares con los de Hughes (1927), encontramos que existe una gran semejanza en cuanto a la longitud total, las medidas del órgano tribocítico, el acetábulo, la faringe y la bolsa copulatrix, dichas medidas en ambos casos fueron tomadas de organismos no aplanados.

Finalmente, es importante señalar que las metacercarias que hemos recolectado presentan diferentes estados de desarrollo; esto puede notarse claramente en el sistema reproductor en donde encontramos un patrón de desarrollo característico. Considera-

mos como metacercarias "maduras" a aquellas donde los esbozos genitales están bien definidos incluso algunos ejemplares donde el testículo posterior es reniforme, característica asociada al estado adulto; la bolsa copulatriz, está bien desarrollada e incluso aparecen algunas glándulas vitelógenas.

Asimismo, las metacercarias "inmaduras" presentan los esbozos genitales poco desarrollados y poco aparentes, generalmente son sólo visibles los testículos (lo cual indica que el ovario aparece después); la bolsa copulatriz se encuentra muy poco desarrollada y no existe ningún indicio de glándulas vitelógenas. Entre ambos estados se presentan diferentes grados de desarrollo relacionados con el tiempo que la metacercaria ha pasado dentro del hospedero.

Metacercaria tipo "Diplostomulum"  
(De acuerdo con Hoffman, 1960)  
(Fig. 2)

#### REDESCRIPCIÓN

La presente redescipción está basada en 15 ejemplares recolectados del "pescado blanco" durante los meses de enero, febrero y mayo de 1985.

Las metacercarias recolectadas se encontraron libres en el líquido cefalorraquídeo, entre los lóbulos cerebrales, sin una aparente penetración del tejido. En vivo son de color blanco y una vez removidas del tejido presentan movimientos enérgicos por lo cual son fácilmente distinguibles. Son linguiformes y después de fijarlas (sin aplanar) y procesarlas miden de 1.110 a 1.803 ( $1.265 \pm 0.199$ ) de largo por 0.289 a 0.644 ( $0.380 \pm 0.110$ ) de ancho.

Como las demás metacercarias tipo *Diplostomulum* de acuerdo con Hoffman (1960), presentan el cuerpo dividido en dos segmentos observándose el posterior como una pequeña prominencia cónica, que en nuestros ejemplares una vez teñidos y montados no es apreciable por lo que podemos decir que la bisegmentación no es distinguible. La superficie ventral del cuerpo es ligeramente cóncava. La ventosa oral está situada en el extremo anterior del cuerpo, casi circular y mide de 0.033 a 0.056 ( $0.041 \pm 0.005$ ) de largo por 0.030 a 0.048 ( $0.039 \pm 0.006$ ) de ancho. No presenta pseudoventosas.

El acetábulo se encuentra localizado ventralmente en el tercio posterior del segmento anterior del cuerpo a una distancia de 0.611 a 1.127 ( $0.707 \pm 0.141$ ) del extremo anterior del cuerpo, de forma casi circular y mide de 0.056 a 0.093 ( $0.064 \pm 0.010$ ) de largo por 0.052 a 0.112 ( $0.065 \pm 0.016$ ) de ancho. Entre la ventosa oral y el acetábulo existe una relación de 1:1.5 de largo por 1:1.6 de ancho.

El órgano tribocítico se localiza en la parte terminal del segmento anterior del cuerpo, sobre la superficie ventral, en una ligera concavidad, es de forma ovoide y mide de 0.093 a 0.187 ( $0.120 \pm 0.023$ ) de largo por 0.041 a 0.112 ( $0.055 \pm 0.019$ ) de ancho. Al igual que *Posthodiplostomum minimum* presenta una hendidura longitudinal muy marcada.

El aparato digestivo comprende la ventosa oral donde se abre la boca, la cual se continúa con una corta prefaringe que mide de 0.011 a 0.022 ( $0.010 \pm 0.003$ ). Ésta desemboca en una faringe musculosa que mide de 0.016 a 0.037 ( $0.027 \pm 0.003$ ) de

largo por 0.015 a 0.022 ( $0.18 \pm 0.002$ ); el esófago observado claramente solo en algunos de los ejemplares mide de 0.030 a 0.037 ( $0.034 \pm 0.004$ ) de largo hasta donde se inicia la bifurcación cecal; los ciegos intestinales corren paralelos al eje anteroposterior del cuerpo rodeando al órgano tribocítico y terminan inmediatamente después de éste.

El aparato excretor consta de dos partes: Un aparato excretor primario protonefridial y un aparato excretor de reserva o plexo paranefridial que en algunos ejemplares se encuentra representado por tres canales longitudinales poco definidos que corren a lo largo del cuerpo llevando en su interior corpúsculos calcáreos esféricos.

El aparato reproductor constituido en esta fase del desarrollo por una masa celular, que se sobretiene con hematoxilina mide de 0.018 a 0.030 ( $0.025 \pm 0.004$ ) de largo por 0.018 a 0.037 ( $0.023 \pm 0.006$ ) de ancho.

Habitat: líquido cefalorraquídeo.

Fecha de Colecta: enero, febrero y mayo de 1985.

Ejemplares depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología, UNAM, con el número de catálogo: 239-9, 239-10 y 239-11.

## DISCUSIÓN

Hoffman (1960), señala como características principales de la metacercaria tipo *Diplostomulum* las siguientes: segmento anterior foliáceo, cóncavo ventralmente; segmento posterior presente como una pequeña prominencia cónica sobre la parte posterodorsal del segmento anterior; aparato excretor de reserva consistiendo de un sistema de túbulos más o menos arreglados definitivamente con corpúsculos calcáreos redondeados o elipsoidales; generalmente con un par de pseudoventosas a los lados de la ventosa oral y sin formar un quiste verdadero de origen parasitario.

Los ejemplares que recolectamos del líquido cefalorraquídeo del cerebro de *Ch. estor* concuerdan con las características que Hoffman señala para dicha forma larvaria excepto por la ausencia de pseudoventosas, sin embargo, el mismo autor contempla la posibilidad de que no existan tales estructuras.

Para dominar bajo un término común a formas larvarias de estrigeidos que tienen semejanzas en cuanto a sus características morfológicas, nos basamos en el criterio de Hoffman (1960), sin embargo, revisiones recientes sobre estrigeidos como la de Dubois (1970), no nos permiten profundizar en su determinación debido a que se basa estrictamente en formas adultas, por lo cual, señalamos la necesidad de contar con una revisión sistemática y actualizada de las formas larvarias de estrigeidos dada su abundancia, su amplia distribución y el impacto que tienen sobre los distintos hospederos a los que parasitan.

Superorden Epitheliocystidia, La Rue, 1957

Orden Plagiorchiata, La Rue, 1957

Superfamilia Allocreadioidea, Nicoll, 1935

Familia Allocreadiidae (Looss, 1902), Stossich, 1903

Subfamilia Allocreadinae, Looss, 1902

*Allocreadium mexicanum* sp. nov.

(Figs. 3a, 3b, 3c)

## DESCRIPCIÓN

Se recolectaron del estómago e intestino de *Ch. estor* un total de 75 tremátodos, pequeños, de color blanquecino y con movimientos poco activos; las medidas de la descripción que presentamos a continuación están tomadas de diez ejemplares.

Son tremátodos cuyo cuerpo es de forma ovoide y alargada, el extremo anterior termina en punta y el posterior es más redondeado, la longitud total varía entre 1.140 a 1.170 ( $1.459 \pm 0.202$ ) por 0.420 a 0.601 ( $0.484 \pm 0.071$ ) de anchura máxima, tomada en la zona acetabular. La superficie del cuerpo carece de espinas. En la parte anterior dorsal del cuerpo pueden observarse dos manchas ocelares.

La ventosa oral es de forma triangular, bien desarrollada y situada subterminalmente; mide de 0.122 a 0.163 ( $0.144 \pm 0.013$ ) de largo por 0.117 a 0.189 ( $0.154 \pm 0.023$ ) de ancho. El acetábulo está situado preecuatorialmente, es voluminoso y su abertura puede describirse como una hendidura sagital sobre el eje mayor del cuerpo, su forma es de esférica a ovoidal y mide de 0.213 a 0.259 ( $0.247 \pm 0.027$ ) de largo por 0.171 a 0.265 ( $0.203 \pm 0.027$ ) de ancho. La relación de las ventosas es de 1:1.7 de largo por 1:1.3 de ancho.

La boca es amplia y se abre en medio de la ventosa oral, rodeándola se observa la faringe directamente conectada con la ventosa oral, ya que la prefaringe es muy corta. La faringe está bien desarrollada aunque es pequeña, mide de 0.044 a 0.102 ( $0.072 \pm 0.020$ ) de largo por 0.059 a 0.101 ( $0.078 \pm 0.013$ ) de ancho. El esófago es corto y la bifurcación cecal queda justamente dorsal a la bolsa del cirro con una distancia al extremo anterior de 0.176 a 0.300 ( $0.245 \pm 0.080$ ).

Los ciegos intestinales son delgados pero largos, se extienden hasta el tercio posterior del cuerpo, llegando al borde anterior del testículo posterior pero sin sobrepasarlo.

Los testículos están situados en el tercio posterior del cuerpo, uno tras otro, con un reducido espacio que los separa o directamente en contacto, los bordes son enteros, no lobulados. El testículo anterior mide 0.195 a 0.275 ( $0.249 \pm 0.027$ ) de largo por 0.137 a 0.193 ( $0.183 \pm 0.044$ ) de ancho; el testículo posterior ovoidal o esférico mide 0.161 a 0.357 ( $0.268 \pm 0.056$ ) de largo por 0.161 a 0.285 ( $0.207 \pm 0.046$ ) de ancho. De ambos parte un espermaducto que dirigiéndose a la región acetabular van a fusionarse a este nivel y desembocar directamente a la bolsa de cirro, ésta mide de 0.246 a 0.288 ( $0.252 \pm 0.017$ ) de largo por 0.057 a 0.081 ( $0.072 \pm 0.009$ ) de ancho, contiene en su interior una vesícula seminal que es conspicua y voluminosa.

En el interior de la bolsa del cirro se encuentra una gran cantidad de células prostáticas. El cirro es largo y delgado. El poro genital se encuentra situado sobre la línea media ventral del cuerpo, aproximadamente a la distancia media entre la ventosa oral y el acetábulo. La distancia del poro genital al extremo anterior varía entre 0.195 a 0.273 ( $0.239 \pm 0.026$ ).

El ovario está situado inmediatamente posterior al acetábulo, es presticular y generalmente se encuentra desplazado lateralmente respecto a la línea media sagital del cuerpo; sus bordes son enteros aunque su forma es variable, mide entre 0.191 a 0.204 ( $0.134 \pm 0.029$ ) en su eje anteroposterior por 0.104 a 0.234 ( $0.152 \pm 0.039$ ) en su eje

transversal; el oviducto se origina hacia la parte basal del ovario, es pequeño y desemboca al ootipo que queda situado entre el ovario y el testículo anterior, sobre la línea media del cuerpo, recibe además el conducto del receptáculo seminal, el cual está situado inmediatamente por debajo del ovario, su forma es sacular o piriforme y mide 0.057 a 0.123 ( $0.076 \pm 0.025$ ) de largo por 0.042 a 0.060 ( $0.045 \pm 0.006$ ) de ancho.

El reservorio vitelino desemboca directamente al ootipo y queda situado ventralmente a éste. El canal de Laurer es corto y de difícil apreciación, parte de la zona del ootipo anterodorsalmente hacia el área ovárica, donde desemboca dorsalmente. Del ootipo sale el útero poco sinuoso, sólo presenta una asa ascendente y queda localizada entre el testículo anterior y el acetábulo, su desembocadura al poro genital es directa. Nunca se extiende más abajo del borde anterior del testículo anterior. Los huevos son relativamente grandes, poco numerosos, de cáscara amarillenta, lisos y operculados, de forma elíptica, miden de 0.052 a 0.085 ( $0.074 \pm 0.006$ ) de largo por 0.033 a 0.070 ( $0.041 \pm 0.007$ ) de ancho.

Las vitelógenas son foliculares y están profusamente desarrolladas ocupando tanto la región ventral como la dorsal, extendiéndose desde la zona faríngea hasta el testículo posterior, en el extremo posterior del cuerpo, pero no confluyen en ninguno de los extremos. No se observó la vesícula excretora.

Habitat: estómago e intestino

Fecha de colecta: agosto, octubre, noviembre y diciembre de 1984, julio de 1985.

Holotipo depositado en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología, UNAM, con el número de catálogo: 239-4.

Paratipos: con los números 239-5, 239-6, 239-7 y 239-8 de la misma colección.

## DISCUSIÓN

Uno de los grandes problemas en la sistemática de los tremátodos es el que concierne a la distinción del género *Allocreadium*, no sólo dentro de los alocreádidos sino también considerando a otras familias como por ejemplo a los opetocélicos. Yamaguti (1971), resalta este hecho al caracterizar a la familia Opetocelidae, Ozaki, 1925, como "digéneos parecidos a los alocreádidos y a los lepocreádidos en la morfología del adulto pero que difieren en su ciclo de vida".

Considerando los trabajos de Peters, 1957; Yamaguti, 1958; Hoffman, 1967; Yamaguti, 1971 y Fischtal y Nasir, 1974, se han registrado para el continente Americano cinco especies pertenecientes al género *Allocreadium*: *A. lobatum* Wallin, 1909; *A. halli* Muller y Van Cleave, 1932; *A. ictaluri* Pearse, 1924; *A. pseudotritoni* Rankin, 1937 y *A. centropomi* Fischtal y Nasir, 1974, en peces de agua dulce excepto *A. pseudotritoni* que ha sido registrado en anfibios.

A partir de estos registros se han propuesto algunas enmiendas tanto a la sistemática de la familia como a la validez del género; por ejemplo, Peters sostiene que *A. halli* es sinónimo de *A. ictaluri* considerando a ésta segunda y a *A. pseudotritoni* como especies válidas para el género; Hoffman acepta este criterio, pero Yamaguti (1971), transfiere ambas especies *A. halli* y *A. ictaluri* como válidas al género *Polylekithum* Arnold, 1934;

este género está situado también en la misma subfamilia Allocredinae Looss, 1902 y las familias referidas han sido encontradas en peces y anfibios (en el caso de *A. pseudotritoni*) para el continente Americano.

La especie *A. boleosomi* Pearse, 1924, fue transferida por Peters (1957), al género *Plagioporus* y por Yamaguti (1971), al género *Podocotyle*; Kuntz y Fond, 1984, han situado a esta especie en el género *Allopodocotyle*; en tanto que *A. pseudotritoni* fue transferida por Yamaguti al género *Cainocreadium*; todos los géneros citados pertenecen a la familia de los opecoélidos.

Considerando la enmienda al género *Allocreadium* así como la caracterización propuesta por Peters (1957) y Yamaguti (1971), la morfología de nuestro material indica, sin lugar a dudas que son ejemplares pertenecientes a este género.

Del complejo de especies que han sido registradas en hospederos dulceacuícolas de América, la especie que ahora describimos puede diferenciarse con base a las siguientes características:

1. Posición y dimensiones de los testículos: en ninguna de las especies referidas los testículos ocupan una posición tan distal o posterior en el cuerpo; en las especies *A. boleosomi*, *A. halli*, *A. ictaluri* y *A. centropomi* sus dimensiones son mucho más reducidas en proporción a las del cuerpo siendo mayor la diferencia con respecto a las tres primeras, en tanto que las lobulaciones de los testículos son características de *A. lobatum*.
2. Extensión del útero, número y dimensiones de los huevos: el número de huevos dentro del útero, su tamaño, así como la extensión total del útero son muy diferentes en nuestro material respecto de las especies *A. ictaluri*, *A. lobatum* y *A. centropomi*; y aunque estos caracteres son comparables a los de la especie *A. boleosomi* y *A. halli*, el tamaño de los huevos es muy diferente, siendo más grandes en el caso de *A. halli* y más pequeños en el caso de *A. boleosomi* y *A. centropomi*.
3. Extensión de los ciegos intestinales: en nuestra especie no llegan hasta el extremo posterior del cuerpo, a diferencia de *A. boleosomi*, *A. halli*, *A. ictaluri* y *A. lobatum*; respecto a este carácter es semejante a *A. centropomi*.
4. Disposición de las vitelógenas: tanto en *A. boleosomi* como en *A. lobatum* y *A. centropomi*, las vitelógenas se extienden del acetábulo hacia la parte posterior del cuerpo, no así en nuestro material en donde se dispone anteriormente al acetábulo; esto también se nota en *A. halli* y *A. ictaluri*, sin embargo, en las cinco especies señaladas las vitelógenas confluyen en el extremo posterior en el área postesticular, lo cual no sucede en nuestro material.
5. Todas las especies referidas a excepción de *A. boleosomi* son de mayores dimensiones (largo por ancho) que nuestro material: *A. boleosomi*: 1.33 por 0.37 (Pearse, 1924); *A. halli* de 2 a 5 por 1.46 (Arnold, 1934); *A. ictaluri* 5.9 por 1.85 (Pearse, 1924); *A. lobatum* 2 a 4 (Muller, 1934); *A. centropomi* 1.785 a 2.170 por 0.750 a 1.045 (Fischthal y Nasir, 1974).
6. A nuestro parecer *A. pseudotritoni* Rankin, 1937 *Cainocreadium pseudotritoni* según Yamaguti, 1971), es la especie más parecida morfológica y merísticamente a la nuestra, sin embargo, existen dos puntos diferenciables entre esta especie y la que ahora describimos: la confluencia de las vitelógenas por debajo del testículo posterior así como la posición de los testículos y el tipo de hospedero en el cual habitan. Efectiva-

mente, Rankin, 1937b, al comentar la especificidad hospedatoria de los helmintos de las salamandras que estudió en Carolina del Norte, E. U., considera que *A. pseudotrioni* es específico para salamandras del género *Pseudotriton* ya que, aunque otros hospederos de los géneros *Desmognathus* y *Euricea* fueron recolectados de los mismos habitats, ninguno se encontró parasitado por este tremátodo.

Por los argumentos señalados consideramos que nuestro material corresponde a una nueva especie para la cual proponemos en nombre de *Allocreadium mexicanum* sp. nov.

Clase: Cestoda (Rudolphi, 1808) Carus, 1885  
 Subclase: Eucestoda Southwee, 1930  
 Orden: Pseudophyllidae Carus, 1863  
 Familia: Bothriocephalidae Blanchard, 1849  
 Género: *Bothriocephalus* Rudolphi, 1808  
*Bothriocephalus achelognathi* Yamaguti, 1934  
 (Figs. 4a., 4b)

#### REDESCRIPCIÓN

La presente redescipción se basa en las medidas obtenidas de 12 ejemplares, de los cuales siete corresponden a formas inmaduras y cuatro con un desarrollo del aparato reproductor avanzado y un solo ejemplar con proglotidios grávidos.

Este céstodo se caracteriza por presentar un escólex en forma de corazón en vista lateral y rectangular en vista dorsal; no presenta un cuello y sus proglotidios son más anchos que largos.

En vivo se observan con una coloración blanco-amarillenta y no es muy activo. La longitud que alcanza dentro de *Ch. estor* varía de 3 a 60 ( $11.962 \pm 1.34$ ), por 0.209 a 1.661 ( $0.771 \pm 0.413$ ). El escólex presenta dos botrios profundos y laterales; las medidas de éste varían de acuerdo al estado de desarrollo del céstodo. En los ejemplares inmaduros el escólex mide de 0.386 a 1.288 ( $0.767 \pm 0.338$ ) de largo por 0.547 a 1.626 ( $0.920 \pm 0.424$ ) de ancho. En los maduros mide de 0.515 a 0.853 ( $0.692 \pm 0.138$ ) de largo por 0.547 a 1.014 ( $0.800 \pm 0.218$ ) de ancho; por último, en los ejemplares grávidos el escólex mide de 0.853 ( $0.853 \pm 0.0$ ) de largo por 0.982 ( $0.982 \pm 0.0$ ) de ancho. Los proglotidios dentro del estróbilo varían también en cuanto a su longitud y anchura de acuerdo al estado de desarrollo del organismo.

Los proglotidios inmaduros miden de 0.080 a 0.370 ( $0.177 \pm 0.063$ ) de largo por 0.209 a 0.788 ( $0.483 \pm 0.167$ ) de ancho. Los maduros miden de 0.177 a 0.386 ( $0.251 \pm 0.054$ ) de largo por 0.483 a 1.110 ( $0.839 \pm 0.243$ ) de ancho, y finalmente, los proglotidios grávidos miden de 0.225 a 0.418 ( $0.325 \pm 0.059$ ) de largo por 1.324 a 1.661 ( $1.508 \pm 0.127$ ) de ancho.

Los huevos son operculados, no obstante su observación depende del estado de desarrollo del embrión, y miden de 0.042 a 0.468 ( $0.454 \pm 0.002$ ) de largo por 0.032 a 0.035 ( $0.032 \pm 0.002$ ) de ancho.

## DISCUSIÓN

La distribución geográfica de esta especie se encontraba fundamentalmente restringida al sureste de Asia, sin embargo, la transferencia de varias especies de peces sobre todo ciprínidos a varios países del mundo ha determinado que su rango de distribución se haya ampliado a varias regiones.

En México el primer registro sobre la presencia de este céstodo se debe a López-Jiménez, 1981, quien redescubre la especie basándose en numerosos ejemplares recolectados de la "carpa herbívora" *Ctenopharingodon idellus* procedentes del centro piscícola de Tezontepec en el estado de Hidalgo.

Varias especies descritas posteriormente se reconocen y se aceptan como sinónimos de *B. acheilognathi* como lo indican los trabajos de Yeh, 1955, Baer y Fain, 1958; Molnar, 1977; Chubb, 1981, y Dubinina, 1982; que han hecho una recapitulación de este aspecto. Sin embargo, existe actualmente una polémica acerca de la composición de los géneros *Bothriocephalus* Rudolphi, 1808, *Cleistobothrium* Lühe, 1899 y *Ptychobothrium* Loennberg, 1899. Baer y Fain ratifican la semejanza entre los escólex de varias especies del género *Bothriocephalus* y la del género *Cleistobothrium* característica tradicionalmente fundamental por la determinación genérica, sin embargo, consideran estos autores que no es pertinente ni deseable erigir un nuevo género basándose estrictamente en características de escólex, que por cierto también es semejante a *Ptychobothrium* aunque con algunas diferencias.

Es importante señalar que son necesarios estudios que tiendan a elucidar tanto la validez como la composición de estos géneros, tomando en cuenta no solo las características morfológicas y anatómicas del escólex sino además, la anatomía interna principalmente referida a los órganos reproductores, ciclos de vida, desarrollo ontogenético, hospederos que parasitan así como su distribución geográfica.

Debido a ello, hemos considerado conveniente referir a esta especie en el sentido tradicional y aceptado de su sistemática como *Bothriocephalus acheilognathi*.

La presencia de *B. acheilognathi* en peces nativos del Lago de Pátzcuaro es consecuencia, a nuestro parecer, de la introducción de la "carpa herbívora" *Ctenopharyngodon idellus* aspecto que hemos discutido en una nota por separado.

Phylum Acanthocephala Rudolphi, 1801  
 Orden Palaeacanthocephala Meyer, 1931  
 Familia Polymorphidae Meyer, 1931  
*Arhythmorhynchus brevis* Van Cleave, 1916  
 Cistacantos  
 (Figs. 5a, 5b, 5c)

Los cistacantos de esta especie se recolectaron en todos los meses de muestreo comprendidos entre noviembre de 1984 y julio de 1985, a excepción de mayo. Durante este período un total de 18 ejemplares de *Ch. estor* estuvieron parasitados.

En vivo los quistes son de color blanquecino, y aunque resaltan cuando se encuentran en los mesenterios es muy fácil confundirlos entre los corpúsculos de grasa. Son ovoides y miden aproximadamente 1.428 en su eje mayor por 0.826 en su eje menor.

Las características de los cistacantos ya procesados son las siguientes: la forma del

tronco es más o menos ovoide, un poco más ancha hacia el medio posterior, el cuello, que es robusto es muy evidente, y la longitud de la proboscis equivale a casi a la mitad de la longitud del tronco.

La proboscis mide de 0.540 a 0.663 ( $0.60 \pm 0.051$ ) de longitud por 0.224 a 0.295 ( $0.267 \pm 0.036$ ) de ancho; está armada con 18 hileras longitudinales de ganchos con 13 a 14 ganchos cada una (lo más frecuente es que sean 13).

Los ganchos apicales miden de 0.039 a 0.044 ( $0.041 \pm 0.002$ ) por 0.007 a 0.013 ( $0.079 \pm 0.064$ ) de ancho. Los ganchos más robustos se encuentran hacia la parte media y más ancha de la proboscis ocupan la quinta posición contando desde el ápice a la base en cada hilera longitudinal, miden de 0.031 a 0.052 ( $0.041 \pm 0.007$ ) de longitud por 0.015 a 0.018 ( $0.016 \pm 0.001$ ) de ancho.

La longitud de los ganchos basales varía entre 0.044 a 0.052 ( $0.043 \pm 0.005$ ) con una anchura de 0.007 a 0.013 ( $0.001 \pm 0.002$ ).

El cuello es cónico y su longitud varía entre 0.357 a 0.448 ( $0.392 \pm 0.04$ ).

El receptáculo de la proboscis, completamente bien desarrollado se inserta en la base de ésta, recorre la longitud del cuello y cuelga dentro de la cavidad del cuerpo extendiéndose hasta la zona media. Mide de 0.816 a 1.350 ( $1.10 \pm 0.2$ ) de largo por 0.214 a 0.316 ( $0.258 \pm 0.04$ ) de ancho.

La parte anterior del tronco está armada por un manto de pequeñísimas espinas cuticulares apenas visibles, que forman hileras longitudinales de unas 5 o 6 espinas, cada una.

En la mayoría de los ejemplares los lemniscos no se observan con claridad, en algunos casos sobrepasan la longitud del receptáculo, sin embargo, creemos que esto se debe al proceso de fijación, ya que en el adulto esto no sucede.

En dos ejemplares notamos la presencia de un par de pequeñísimos testículos esféricos situados hacia la base del receptáculo y en contacto con éste.

Habitat: mesenterios, grasa alrededor del intestino, hígado y por dentro del estómago, intestino anterior e intestino medio.

Fecha de colecta: diciembre 1984, febrero, marzo y abril de 1985.

Ejemplares depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología con los números de catálogo II-183, II-198, II-199.

## DISCUSIÓN

La especie *A. brevis* fue registrada por primera vez para México por Salgado-Maldonado en 1981, del intestino de *Nycticorax nycticorax* en el Lago de Pátzcuaro, en Michoacán. El género *Arhythmorhynchus* Lühe, 1911, se caracteriza por la forma general del cuerpo con un ensanchamiento anterior y una parte posterior adelgazada; por la presencia de una formación bulbosa en la parte media de la proboscis y la localización de los ganchos de mayor tamaño en ella; por la armadura de la región apical del tronco y por la posición de los testículos. Estas características son señaladas para las formas adultas, sin embargo, algunas de ellas corresponden con las formas larvianas que recolectamos de *Ch. estor*. De esta manera el registro de *A. brevis* en el Lago de Pátzcuaro es el único que se tiene para esta especie en nuestro país hasta el momento, e incluye

tanto a las formas adultas en *Nycticorax nycticorax* como a los cistacantos en *Ch. estor* cuya descripción es aportada por nosotros en el presente trabajo, con lo que se conoce una parte importante del ciclo de vida de este acantocéfalo a partir de infecciones naturales en esta localidad.

Phylum: Nematoda Cobb, 1919

Clase: Adenophorea (Aphasmidia) Chitwood, 1958

Subclase: Enoplida (Enoplida), Pearse, 1942

Orden: Trichocephalida, Skrjabin y Schul'ts, 1938

Suborden: Trichocephalatina, Skrjabin y Schul'ts, 192

Superfamilia: Trichuroidea Ralliet, 1916

Familia: Capillariidae Neveu-Lemaire, 1936

Subfamilia: Capillariinae Ralliet, 1915

Género: *Capillaria* Zeder, 1800

*Capillaria patzcuarensis* sp. nov.

(Figs. 6a, 6b, 6c, 6d)

## DESCRIPCIÓN

El material en el cual se basa la presente descripción consta de 13 ejemplares (10 hembras y 3 machos), obtenidos durante los muestreos realizados desde noviembre de 1985 a marzo de 1986 en el Lago de Pátzcuaro.

Los ejemplares son pequeños, casi transparentes, de aspecto filariforme ensanchándose paulatinamente hasta la terminación del esófago conservando a partir de este punto y hacia la parte posterior un diámetro más o menos constante; en vivo las hembras grávidas exhiben movimientos muy lentos lo que ocasiona algunas veces que su localización sea difícil, cuando se colocan en solución salina se enrollan unos con otros quedando después de la fijación sólo los machos con la porción terminal ligeramente curvada ventralmente, con la funda espicular evertida y armada totalmente.

Con el cuerpo capilariforme, de cutícula delgada y ligeramente estriada transversalmente, el extremo anterior aguzado sin ornamentaciones aparentes excepto en algunas hembras donde son apenas perceptibles un par de papilas, el esófago muscular es corto y el esticosoma largo.

## MACHO

Más pequeños que las hembras, presentan una longitud total de 2.280 a 2.400 ( $2.326 \pm 0.048$ ), con una anchura en la porción anterior a nivel del anillo nervioso de 0.015 a 0.020 ( $0.017 \pm 0.002$ ) en la parte media del cuerpo de 0.030 a 0.040 ( $0.032 \pm 0.009$ ) y en la porción posterior donde se origina la espícula de 0.030 a 0.045 ( $0.036 \pm 0.005$ ). La boca es terminal muy pequeña y circular de donde se proyecta posteriormente un pequeño esófago muscular recto con una longitud de 0.220 a 0.260 ( $0.240 \pm 0.02$ ) unido al esticosoma cuya longitud es de 1.320 a 1.510 ( $1.392 \pm 1.170$ ), los esticocitos son rectangulares con márgenes irregulares cuyo número varía de 26 a 31 ( $28.6 \pm 0.732$ ).

El anillo nervioso que rodea al esófago muscular se localiza a una distancia de 0.048 a 0.050 ( $0.049 \pm 0.005$ ) del extremo anterior. La longitud del extremo anterior a la terminación del esófago muscular es de 0.260 a 0.280 ( $0.274 \pm 0.013$ ). La única espícula que presentan es aciculiforme con el extremo proximal ensanchado y el extremo distal aguzado, con una longitud de 0.318 a 0.320 ( $0.319 \pm 0.0008$ ), se encuentra contenida en una vaina cubierta totalmente de pequeñas espinas, con una longitud cuando está totalmente evertida de 0.450 a 0.458 ( $0.452 \pm 0.003$ ) el extremo caudal no presenta lóbulos que existen en otras especies.

#### HEMBRA

Son más robustas que los machos con una longitud total de 4.100 a 4.680 ( $4.491 \pm 0.270$ ) con una anchura máxima en el tercio posterior de 0.048 a 0.054 ( $0.050 \pm 0.002$ ). El esófago muscular mide de 0.260 a 0.300 ( $0.270 \pm 0.021$ ), el anillo nervioso que rodea el esófago se encuentra situado a una distancia de 0.059 a 0.063 ( $0.039 \pm 0.016$ ) del extremo anterior, el esticosoma está constituido por 26 a 32 ( $28.5 \pm 0.620$ ) esticocitos con una longitud de 1.390 a 1.530 ( $1.480 \pm 0.046$ ). La vulva es simple sin ornamentaciones abriéndose al exterior a una distancia de 0.022 a 0.026 ( $0.024 \pm 0.001$ ) de la terminación del esticosoma; la vagina musculosa se proyecta posteriormente con una longitud de 0.112 a 0.116 ( $0.114 \pm 0.024$ ). Monodelfas, opistodelfas con el útero distendido debido a la presencia de numerosos huevos, éstos son bioperculados con una cáscara gruesa refrigente y una membrana interna más delgada de naturaleza lipoide; miden de 0.068 a 0.070 ( $0.069 \pm 0.0007$ ) de longitud por 0.028 a 0.030 ( $0.029 \pm 0.0006$ ) de anchura. Los huevos que se encontraron en la vagina presentan estados de desarrollo avanzados.

Habitat: intestino medio e intestino posterior

Fecha de colecta: noviembre y diciembre de 1985, enero, febrero y marzo de 1986

Holotipos: depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la UNAM con el número de catálogo 179-3

Paratipos: con el número de catálogo 179-4 de la misma colección

#### DISCUSIÓN

El género *Capillaria* incluye 135 especies parásitas de vertebrados; 52 de las cuales han sido registradas como parásitas de peces, de éstas sólo han sido reconocidas 35, las 17 restantes se consideran inadecuadamente descritas ya que sólo se basan en la descripción de las hembras o de fragmentos de ejemplares, esto ha generado enormes confusiones en la sistemática del género, es por esto que el análisis taxonómico para discriminar especies, deberá incorporar como señala Skrjabin (1957), además de las características morfométricas otros factores como índices de relación, relaciones zogeográficas entre hospederos, variabilidad genética, variabilidad fisiológica de hospederos, así como caracterizaciones de las interfases poblacionales parásito-hospedero; aspectos que desafortunadamente no se toman en cuenta con demasiada frecuencia.

Siendo la presencia de una vaina espicular totalmente armada la característica más

descollante, la comparamos con el grupo de especies pertenecientes al género *Capillaria* que incluyen en su descripción esta característica.

Hasta la fecha se conocen 10 especies del género *Capillaria* que presentan una vaina espicular espinosa, de las cuales sólo tres son parásitos de peces de agua dulce: *C. cario-ca* Freitas y Lent, 1935; *C. catenata* Van Cleave y Muller, 1932 y *C. petruschewskii* (Schulman, 1948), Narayan, 1985 y siete peces marinos: *C. gracili* (Bellinghan, 1844), Nikolaeva y Naidenova, 1964; *C. orectolobi* Johnston y Mawson, 1951; *C. kabatai* Inglis y Coles, 1963; *C. wickinsi* Ogden, 1965; *C. cyprinodonticola* Huffman y Bullock, 1973; *C. freemani* Moravec *et al.*, 1981 y *C. margolisi* Moravec y McDonald, 1981. Nuestro material difiere de todas las anterior por el habitat del hospedero; morfológicamente está relacionada con *C. kabatai*, *C. wickinsi*, *C. freemani* y *C. margolisi* en dimensiones del cuerpo, longitud del esófago e índices de relación entre éstos, sin embargo, difiere de todas las antes mencionadas por no presentar lóbulos ventrolaterales en el extremo posterior del macho. *C. patzcuarensis* sp. nov. es diferente de *C. schmidti* Narayan, 1985; en no presentar lóbulos ventrolaterales y además por presentar una espícula, tres y hasta cuatro veces más larga que en *C. schmidti*, característica que la hace diferir de *C. gracili* y *C. rhinobati* cuyas espículas son muy pequeñas, no siendo indicada en sus respectivas descripciones la longitud de la vaina espicular. *C. orectolobi* y *C. freemani* difieren de *C. patzcuarensis* porque los machos presentan una pseudobolsa copulatriz (Skejabin *et al.*, 1957).

*C. patzcuarensis* sp. nov. difiere de *C. petruschewskii* y *C. margolisi* en la longitud de la espícula, el número de esticocitos y la forma y dimensiones de los huevos.

Nuestro material es diferente de *C. schmidti*, *C. rhinobati*, *C. gracili* y *C. margolisi* en que todas las mencionadas presentan un apéndice vulvar característico que nuestra especie no presenta. De *C. cario-ca*, *C. catenata* difiere porque las especies de América del Sur presentan juegos de papilas en la porción posterior del macho, característica que nuestros ejemplares no se presenta. Es diferente de *C. cyprinodonticola* por la forma de los huevos y la presencia de un prepucio espinoso presente en esta especie así como la longitud del esófago que es más pequeño en la especie antes citada.

*C. parophrsi* Moravec *et al.*, 1981 y *C. teixeirafreitas* Caballero, 1971, son semejantes a *C. patzcuarensis* sp. nov. en las dimensiones de la espícula, sin embargo, las dos primeras presentan lóbulos laterales en el extremo posterior de los machos y no presentan una vaina espicular armada. *C. patzcuarensis* sp. nov. se encuentra relacionada morfológicamente con *C. baicalensis* Ryjikov y Sudarikov, 1954, pero difiere de ésta por la presencia de un prepucio espinoso en la extremidad distal de la vaina.

Por los argumentos anteriormente expuestos, consideramos que nuestro material corresponde a una especie nueva, proponiendo para ella el nombre de *C. patzcuarensis* debido a que el registro que realizamos ahora es producto de estudio de la helmintofauna de peces en el Lago de Pátzcuaro.

Clase: Secernentea (Phasmodia) (V. Linstow, 1905, Dougherty, 1958)

Orden: Spirurida Diesing, 1861

Superfamilia: Habronematoidea Chitwood y Wehr, 1932

Familia: Cystidicolidae Skrjabin, 1946

Subfamilia: Spinitectinae Skrjabin, 1946

Género: *Spinitectus* Fourment, 1983

*Spinitectus carolini* Holl, 1928

Figs. 7a, 7b, 7c, 7d, 7e)

## REDESCRIPCIÓN

El material en el que se basa la presente redescrición consta de 30 ejemplares (22 hembras y 8 machos), obtenidos durante los muestreos realizados de agosto a diciembre de 1985 en el Lago Pátzcuaro.

Son nemátodos de tamaño medio, de color blanco amarillento, con los extremos aguzados en ambos sexos, la cutícula está provista de anillos transversales donde se implantan las espinas a manera de pequeños collares característicos del género. Se presentan de 60 a 92 anillos en los dos tercios anteriores del cuerpo, el número de espinas en los anillos es variable, del primer al tercer anillo presentan 21 espinas, del cuarto al séptimo 22 espinas, del octavo al décimo 24 espinas. A partir del décimo primer anillo el tamaño disminuye y el número de espinas aumenta, contándose en el anillo 75 un promedio de 42 espinas, desapareciendo en el tercio posterior del cuerpo. La longitud de las espinas del primero al quinto anillo es de 0.012, del sexto al noveno de 0.017, del décimo al décimo tercero 0.021. A partir del décimo cuarto anillo la longitud disminuye hasta casi desaparecer en los anillos posteriores.

La boca se localiza en el ápice de una estructura cónica, desprovistos de labios, en forma de una hendidura transversal con dos pequeños dientes uno al frente del otro a la mitad de la cápsula bucal; ésta se comunica con un vestíbulo que desemboca en el esófago muscular.

## MACHO

Son más pequeños que las hembras, con el extremo caudal curvado ventralmente con una longitud total de 3.620 a 5.960 ( $5.340 \pm 0.930$ ) por 0.115 a 0.209 ( $0.195 \pm 0.080$ ). El vestíbulo oral tiene una longitud de 0.102 a 0.135 ( $0.110 \pm 0.030$ ). Se comunica con el esófago dividido en dos porciones; una muscular, con una longitud de 0.214 a 0.316 ( $0.240 \pm 0.068$ ) y otra glandular más larga que mide de 0.610 a 0.792 ( $0.740 \pm 0.085$ ). El anillo nervioso que rodea al esófago muscular dista del extremo anterior de 0.155 a 0.176 ( $0.162 \pm 0.026$ ). El esófago se comunica con el intestino por medio de la válvula esófago-intestinal constituida por tres valvas. El poro excretor se abre entre el octavo y noveno círculo de espinas a una distancia del extremo anterior que varía de 0.192 a 0.210 ( $0.196 \pm 0.022$ ).

No fueron observadas las papilas cervicales.

El extremo caudal es curvado ventralmente provisto de un ala pequeña. Presentan un arreglo papilar constituido por nueve pares de papilas ligeramente pedunculadas, cuatro precloacales y cinco postcloacales. Con dos espículas desiguales, una larga con una zona de implantación amplia y barba subterminal, con una longitud de 0.460 a 0.692 ( $0.560 \pm 0.008$ ), la otra espícula es pequeña, robusta y tiene una longitud de 0.123 a 0.167 ( $0.143 \pm 0.090$ ).

## HEMBRA

Las hembras son más robustas que los machos, su longitud varía de 9.020 a 10.450 ( $10.020 \pm 0.040$ ) con una anchura máxima de 0.192 a 0.210 ( $0.198 \pm 0.021$ ). El vesti-

bulo oral tiene una longitud de 0.132 a 0.134 ( $0.138 \pm 0.021$ ), la longitud de la porción muscular del esófago es de 0.292 a 0.386 ( $0.316 \pm 0.080$ ), la porción glandular tiene una longitud de 0.760 a 0.943 ( $0.892 \pm 0.085$ ); el anillo nervioso se localiza a una distancia de 0.220 a 0.239 ( $0.229 \pm 0.062$ ). El poro excretor se localiza en la base del anillo número nueve a una distancia de 0.216 a 0.230 ( $0.222 \pm 0.024$ ).

Las hembras son didelfas, opistodelfas, la vulva sin ornamentación se abre en la superficie ventral a una distancia del extremo anterior de 3.690 a 3.923 ( $3.78 \pm 0.086$ ), la vagina se proyecta posteriormente con una longitud de 0.260 a 0.275 ( $0.268 \pm 0.028$ ). Los huevos son numerosos con doble cubierta, de superficie ligeramente mamelonada con una longitud de 0.033 a 0.037 ( $0.035 \pm 0.016$ ) por 0.022 ( $0.022 \pm 0.0$ ). El ano se abre ventralmente a una distancia del extremo posterior de 0.062 a 0.075 ( $0.069 \pm 0.003$ ).

Habitat: intestino anterior

Fecha de colecta: agosto a diciembre de 1985

Ejemplares depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología UNAM, con el número de catálogo: 179-5

## DISCUSIÓN

El género *Spinitectus* incluye actualmente 45 especies reconocidas de las 53 descritas en todo el mundo. Para América del Norte han sido registradas cuatro especies *S. gracilis* (Ward y Magath, 1917); *S. carolini* Holl, 1928; *S. beaveri* Overstreet, 1970, y *S. micracanthus* Christian, 1972, de las cuales solo tres han sido registradas en peces de agua dulce y en otros hospederos acuáticos.

El problema taxonómico de las especies incluidas en el género *Spinitectus* ha sido parcialmente abordado por diferentes autores, como Ali, 1956; Sahay y Prasad, 1965, que pretendieron incluir especies de todas las localidades del mundo donde se registraron, sin embargo, ninguna es completa ya que se omitieron varias especies ya descritas en ese tiempo; más recientemente, se ha intentado elaborar claves para especies relacionadas geográficamente, en este sentido los estudios de Reid y Crites en 1982, establecieron una clave para determinación de las especies registradas en Norteamérica, basándose en el tamaño de las espinas cuticulares, patrones papilares cefálicos, así como la forma de los pseudolabios y anfidios. Dichos autores reconocen su trabajo como un aporte para apoyar la discriminación entre especies así como la necesidad de profundizar entre las cuatro especies reconocidas.

Nuestros ejemplares presentan la mayoría de las características morfométricas, dentro de los rangos asignados a *S. carolini*.

El material estudiado lo hemos asignado a la especie *S. carolini* por la disposición y dimensiones de la vagina, las dimensiones y forma de los huevos, la longitud del vestíbulo oral, posición del poro excretor, tamaño y forma de las espinas cuticulares así como el patrón papilar cefálico.

Phylum Annelida Lamarck, 1809

Clase: Hirudinea Lamarck, 1809

Orden: Glossiphoniformes Caballero, 1952

Familia Piscicolidae Johnston, 1865

Género: *Myzobdella* Leidy, 1981

*Myzobdella patzcuarensis* (Caballero, 1940)

(Fig. 8)

#### TRANSCRIPCIÓN

Se recolectaron del "pescado blanco" seis sanjuíjuelas pertenecientes a la especie *Myzobdella patzcuarensis* descrita por Caballero y Caballero en 1940. De la redescrición realizada por López-Jiménez en 1985 transcribimos a continuación las características generales de este hirudíneo.

Sanguíjuelas de color blanco, de tegumento transparente, la forma del cuerpo es cilíndrica. Las ventosas están débilmente desarrolladas, la anterior es pequeña, de forma circular sobresaliendo de la constricción que la separa del cuerpo; la ventosa posterior es tubular terminal ligeramente dirigida hacia la región ventral, está separada del resto del cuerpo por una pequeña constricción siendo más ancha la ventosa que la región adyacente.

El cuerpo no presenta vesículas pulsátiles, branquias, papilas segmentarias, tubérculos, ni ninguna otra marca que sea una distinción metamérica.

El aparato digestivo está constituido por una boca en forma de un pequeño orificio que se abre en el centro de la ventosa oral. La proboscis es musculosa. El esófago es un tubo recto y delgado, presenta un par de divertículos esofágicos esféricos que no se diferencian mucho de las glándulas salivales. El estómago presenta seis ensanchamientos situados entre un testículo y otro. A partir de la somita XIX se extiende hacia atrás un ciego intestinal ventral sacular, el cual es amplio y se prolonga a un poco más atrás del nivel donde llega el intestino, también en la somita XIX se inicia el intestino.

Después de dar origen a los dos sacos, el intestino sigue un curso sinuoso hasta continuar en un recto que es amplio y se extiende hasta la región posterior abarcando tres somitas, desemboca al exterior por medio del ano situado en el borde de la ventosa posterior.

El aparato reproductor masculino se encuentra constituido por cinco pares de testículos de forma ovoide a esférica. Los conductos eferentes salen de los testículos por las partes laterales del cuerpo y después siguen un trayecto hacia la región anterior donde se unen a los conductos eferentes salen de los testículos por las partes laterales del cuerpo y después siguen un trayecto hacia la región anterior donde se unen a los conductos deferentes que posteriormente van aumentando su diámetro para originar el epididimo; después los conductos tienen un curso sinuoso engrosándose aún más al originar los bulbos eyaculatorios que tienen una posición más bien oblicua que longitudinal; continuándose posteriormente en los conductos eyaculadores los cuales mediante una curvatura forman los cuernos atriales que desembocan en el atrio que se abre al exterior por medio del orificio genital masculino.

El aparato reproductor femenino está representado por un par de ovarios, se encuentran situados entre el atrio y el primer par de testículos no llegando a sobrepasar-

los. Se unen en la parte media y desembocan en el atrio que se abre al exterior por medio del orificio genital femenino.

López-Jiménez (1985), señala además que presentan tres anillos de separación entre los gonoporos aunque en algunos ejemplares solo se observan dos.

Habitat: boca, aletas del cuerpo

Fecha de colecta:

Ejemplares depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología UNAM, con los números de catálogo: II-220, II-221.

## DISCUSIÓN

Esta especie fue descrita originalmente como *Illinobdella patzcuarensis* por Caballero en 1940 en el "charal" *Chirostoma grandocule*, en este mismo año Meyer describe cuatro especies del mismo género *I. moorci*, *I. alba*, *I. elongata* e *I. richardsoni* en peces de agua dulce de Norteamérica. En 1975 Sawyer, Lawrer y Oerstreet en el estudio que realizaron sobre sanjuijuelas marinas en la costa oriental de Estados Unidos revalidan el género *Myzobdella* creado por Leidy en 1851, para incluir todas las especies descritas como *Illinobdella*, además propone la sinonimia de las cuatro especies descritas por Meyer con la especie tipo *M. lugubris*; transfieren la especie *I. patzcuarensis* al género *Myzobdella*, quedando finalmente como *Myzobdella patzcuarensis* señalando que estudios posteriores determinarán si esta especie también es sinónimo de *M. lugubris*, argumento con el cual no estamos de acuerdo, basándonos en las características específicas que señala López-Jiménez (1985), para diferenciar ambas especies y en la opinión del doctor Ringuélet (com. pers.) de que la especie de Pátzcuaro parece pertenecer a la hirudofauna típicamente neotropical.

## DISCUSIÓN

Este trabajo actualiza y sistematiza la fauna helmintológica del "pescado blanco" *Chirostoma estor*, encontrándose hasta la fecha constituida por ocho especies donde se encuentran representados los tremátodos (con tres especies), nemátodos (dos especies) y con una especie los céstodos, acantocéfalos e hirudíneos, aspecto que nos indica una alta susceptibilidad de infección del "pescado blanco" sobre todo si lo comparamos con otras especies que habitan en el lago.

También, con el presente trabajo se registran dos especies nuevas, una incluida en la clase trematoda y otra perteneciente al grupo de los nemátodos. Se ratifica además la presencia de *M. patzcuarensis*, *A. brevis* (Cistacanto) *P. minimum* (metacercaria) y metacercarias tipo *Diplostomulum* como parásitos de *Ch. estor*.

Con la presencia del céstodo *B. acheilognathi* como parásito entérico de *Ch. estor*, ésta se incluye en la lista de hospederos endémicos parasitados por el céstodo, lo cual nos indica que la transferencia de helmintos sigue operando en el embalse, disminuyendo las potencialidades de crecimiento y desarrollo del "pescado blanco", sobre todo si consideramos que esta interfase se ha establecido recientemente ampliándose además la distribución geográfica de *Bothriocephalus acheilognathi*.

De los helmintos registrados resaltan en importancia por su frecuencia y abundancia las larvas (metacercarias) de *P. minimum* cuyo hábitat poco específico permite localizarlas en varios órganos y tejidos del pez, siendo además el hígado del "pescado blanco" el órgano más afectado. Las larvas del tipo *Diplostomulum* que se registraron en cerebro son menos abundantes, sin embargo, por el órgano afectado podría ser el que mayor impacto ocasiona en los peces.

El resto de los helmintos, los cisticercos de *A. brevis* en mesenterios, los nemátodos y el tremátodo adulto (en intestino) parecen causar menos daño debido principalmente a la poca frecuencia y abundancia con que se presenta lo que nos permite presumir que los efectos sobre la población de *Ch. estor* no son tan trascendentes como las infecciones indicadas anteriormente.

#### AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro reconocimiento al M. en C. Rafael Lamothe Argumedo por la dirección y revisión del presente trabajo y a las siguientes personas por su valiosa ayuda, sin la cual no hubiera sido posible la realización de este trabajo: Leopoldina Aguirre, Hugo Mejía, Lilia Ramírez, Víctor Vidal y finalmente a Sergio Guillén por su colaboración en la determinación del cestodo. Al personal de la Estación de la Secretaría de Pesca en Pátzcuaro, especialmente a Rita Samuano por permitirnos hacer uso de las instalaciones; al biól. Pedro Tamayo y al oceanólogo, Rolocio Rivera por las facilidades que nos brindaron.

#### LITERATURA CITADA

- ARMUJO, O. A. y Y. L. ASSO, 1964. Observaciones preliminares sobre incubaciones de ateriños. FIR: AQ. CONF. E. 46.
- ARNOLD, J. G., 1934. Some trematodes of the common bullhead *Ameiurus nebulosus* (Le Sueur). *Trans. Amer. Microsc. Soc.* 53(3): 267-276.
- BAER, J. G. and A. FAIN, 1960. Observation sur le development de *Bothriocephalus* (*Cleistobothrium*) *kivuensis*, Baer et Fain, 1958. *Acta tropical* 17(4): 374-377.
- BARBOUR, C. D., 1973. A Biogeographical history of *Chirostoma* (Pisces: Atherinidae): A species Fleck from the Mexican Plateau. *Copeia* 3(3): 533-555.
- , 1973. The Systematics and Evolution of the genus *Chirostoma* Swainson (Pisces: Atherinidae). *Tulane Studies in Zoology and Botany* 18(3): 97-141.
- BARUS, V. and J. LIBOSVARSKIJ, 1984. On phenetic and cladistic relations among genera of the family Capillariidae. *Folia Parasitologica* 31(3): 227-240.
- BULOW, F. J. and R. D. ANDERSON, 1979. Tissue press technique for counting fish liver parasites. *Progressive Fish Culturist* 41(2): 73.
- CABALLERO Y AABALLERO, E., 1940. Sanguijuelas del Lago de Pátzcuaro y descripción de una nueva especie, *Ilinobdella patzcuarensis*. XIV. *An. Int. Biol. Méx.* 11: 449-464.
- CABALLERO, R. G., 1971. Contribución al conocimiento de los nemátodos de peces de los litorales de México. I. Una nueva especie de *Capillaria*. *Rev. Iber. Parasitol.* 31(1-2): 121-128.
- CHINEME, C. N. and M. A. IBRAHIM, 1984. Hepatic capillariasis in Africa giant rats (*Cricetomys gambianus* Waterhouse). *Journal of Wildlife Diseases* 20(4): 341-342.
- CHUBB, J. G., 1981. The chinese tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 (Synonym *B. gowkongensis* Yeh, 1955) in Britain. *Proc. 2nd. Br. Freshwater Fish Conf.* 1981: 40-51.
- CLAUDIN, Z. C., 1983. Aspectos biológicos y aprovechamiento del pescado blanco del Lago de Pátzcuaro. *Oecote* 1(1): 14-15.

- DATA, B. K. and G. MAJUNDAR, 1972. Nematode parasites of siluroid fishes II. *Spinitectus caballeroi* sp. nov. (Nematoda: Spinitectinae). *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 43 Ser. Cienc. del Mar y Limnol. (1): 85-92.
- DE BUEN, F., 1944. Limnología de Pátzcuaro. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.* 15(1): 261-312.
- DUBOIS, G., 1970. Synopsis des Strigeidae et des Diplostomatidae. *Soc. Neuch. des Sci. Nat. Univ. Neuchatel. Suisse.* 727.
- DUBININA, M. N. O., 1982. Sinonimia del género *Bothriocephalus* (Cestoda: Bothriocephalidae). Parásito de la carpa en Rusia. (En ruso). CIONONIMIAGI BIDOB PODA *Bothriocephalus* (Cestoda: Bothriocephalidae) Parasitirushi u Karpob CCCP. *Parazitologia* 16(1): 41-45.
- FERGUSON, M. S., 1940. Excystment and sterilization of metacercaria of the avian strigeid trematode *Posthodiplostomum* and their development into adult worms in sterile cultures. *J. Parasitol.* XXVI (5): 359 pp;
- FISCHTAL, J. H. and P. NASIR, 1974. Some digenetic trematodes of freshwater and marine fishes of Venezuela. *Norw. J. Zool.* 22: 71-80.
- FLORES-BARROETA, L., 1953. Céstodos de Vertebrados. I. *Bothriocephalus manubriiformis* (Linton, 1889). *Ciencia* 8 (1-3): 31-36.
- FREDERICK, A. C., 1972. *Spinitectus microcanthus* sp. nov. (Nematoda: Rhabdochoniidae), from bluegill, *Lepomis macrochirus* Rafinesque, in Ohio. *Proceeding of the Helminthological Society of Washington* 39(1): 51-54.
- GUPTA, S. P. and S. L. VERMA, 1979. A new nematode *Spinitectus mulleri* n. sp. from intestine of freshwater fish *Notopterus notopterus* with a key to the species of the genus *Spinitectus*. *Indian Jour. Helminthol.* 29(2): 144-149.
- HOFFMAN, G. L., 1960. Synopsis of Strigeoidea (Trematodæ) of fishes and their life cycles. *Fishery Bulletin of the fish and wildlife Service.* 60:439-469.
- , 1967. *Parasites of North American Freshwater Fishes.* University of California Press. Berkeley. 486 pp.
- HOFFMAN, G. L. and L. B. WILBUR. *Capillaria cyprinodonticula* sp. nov. (Nematoda: Trichirellida) from the livers of cyprinodontiform fishes of the florida keys.
- HUGHES, C., 1927. Studies on the trematode family Strigeidae (Holostomidae) No. IX. *Neascus vanceleavei* (Agersborg). *Trans. Amer. Micros. Soc.* 46: 248-263.
- KUNTZ, S. M. and W. F. FONT, 1984. Seasonal dynamics of *Allopodocotyle boleosomi* (Pearse, 1924) n. comb. (Digenea: Opecoelidae) in Wisconsin darters (Etheostomatinae). *Can. J. Zool.* 62: 2666-2672.
- LAMOTHE-ARGUMEDO, R., 1982. Monogéneos parásitos de peces VIII. Descripción de una nueva especie del género *Octomacrum* Müller, 1934 (Monogenea: Discocotylidae) *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México* 51 Ser. Zool. (1): 51-60.
- LÓPEZ, J. S., 1981. Céstodos de Peces I. *Bothriocephalus (Gleistobothrium) acheilognathi* (Cestoda: Bothriocephalidae) *An. Ins. Biol. Univ. Nal. Autón. México. Ser Zool.* 51 (1): 69-84.
- , 1985. Estudio taxonómico de algunos hirudíneos de México. (En prensa).
- MCVICAR, A. H., 1977. Intestinal helminth parasites of the ray *Raja naevus* in British Waters. *J. Hemint-hol.* 51: 11-21.
- MEYER, M. C., 1940. A revision of the leeches (Piscicolidae) Living of freshwater fishes of North America. *Trans. Amer. Microsc. Soc.* 59: 354-376.
- MOLNAR, K., 1977. On the synonyms of *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934. *Parasit. Hung.* 10: 61-62.
- MORAVEC, F., 1971. Nematodes of fishes in Czechoslovakia. *Acta Sc. Nat. Brno.* 5(3): 1-49.
- , 1979. Redescription of the nematode *Spinitectus inermis* parasit in Eels, Anguilla, of Europe. *Vestnik Ceskoslovenske Splerositi Zoologicke Svezek*, XLIII —Cislo 1-1979— Str. 35-42.
- MORAVEC, F. and T. E. McDONALD, 1981. *Capillaria margolisi* sp. nov. (Nematoda: Capillaridae) from a marine fish, *Scorpaenichthys marmoratus* (Ayres) from the west coast of Canada. *Can. J. Zool.* 59(1): 88-91.
- MULLER, J. F., 1934. Parasites of Oneida Lake fishes including descriptions of new species. *Roosevelt Wildlife Annals* 3(3-4): 335-375.
- NARAYAN, A. S., 1985. A new species of the genus *Capillaria* Zeder, 1800 (Nematoda: Capillaridae) from a marine fish *Raja radiata*. *J. Parasitol.* 71(5): 614-617.
- OGDEN, C. G., 1975. A new species of *Capillaria* (Nematoda) *Capillaria wickinsi* sp. nov. from the marine fish *Pleuronectes platessa*. *An. Mag. Nat. Hist. Ser.* 13(8): 451-453.
- OSORIO-TAFALL, B. F., 1944. Materiales para el conocimiento del microplancton del Lago de Pátzcuaro (México) I. *An. Esc. Nal. Cien. Biol.* 2(2-3): 331-333.
- OVERSTREET, R. M., 1970. *Spinitectus baeveri* sp. nov. (Nematoda: Spiruroidea) from the bonefish, *Albula vulpes* (Linnaeus) in Florida. *J. Parasitol.* 56(1): 128-130.

- PALMIERI, J. R., 1977. Host-Induced morphological variation in the strigeid trematode *Posthodiplostomum minimum* (Trematoda: Diplostomatidae) IV. Organs or reproduction (ovary and testes), vitelline gland and egg. *Great. Basin. Naturalis* 37(4): 481-488.
- PEARSE, A. S., 1924. Observations on the parasitic worms from Wisconsin Fishes. *Trans. Wisconsin Acad. Sci. Arts and Lett.* 21: 146-160.
- PETERS, L. E., 1957. An analysis of the trematode genus *Allocreadium* Looss with the description of *Allocreadium neolenicum* sp. nov. from water beetles. *J. Parasitol.* 43(2): 136-142.
- PETTER, A. J., 1984. Nematodes of Paraguay fishes II. Habronematoidae (Spirurida). Descriptions of 4 new species of Cytidicolidae. *Revue. Suisse de Zoologie* 91: 935-952.
- RANKIN, J. S., 1937a. New helminths from North Carolina Salamanders. *J. Parasitol.* 23(1): 29-42.
- , 1937b. An ecological study of parasites of North Carolina Salamanders. *Ecol. Monogr.* 7(2): 166-269.
- REID, J. and J. L. CRITES, 1982. Comparative morphology of the North American species of *Spinityectus* (Nematoda: Spirurida) analyzed by Scanning electron microscopy. *Trans. Amer. Micros. Soc.* 101(2): 126-134.
- ROSAS, M. M., 1970. pescado blanco (*Chirostoma estor*). Sec. de Ind. y Com., Comisión Nacional de Pesca. Boletín, 29 pp.
- ROSAS, V. C., 1983. El pescado blanco de Pátzcuaro *Chirostoma estor* (Jordan) presente, pasado y futuro de una especie en extinción. *Ocelote* 1: 12-14.
- SAHAY, U. and D. PRASAD, 1965. On a new species of nematode (Thelaziidae: Spinitectinae) *Spinitectus* Fourment, 1883 with a key to the species of the genus *Spinitectus*. *Jap. Jour. Med. Sci. Biol.* 18: 143-145.
- SALGADO-MALDONADO, G., 1981. Acanthocefalos de Aves I. Sobre la morfología de *Arhythmorhynchus brevis* Van Cleave, 1916 (Acanthocephala: Polymorphidae). *An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. México.* 51 Ser. Zool. (1): 85-93.
- SALGADO, M. G., H. S. GUILLÉN y D. OSORIO S., 1985. Presencia de *Bothriocephalus acheinognathi* Yamaguti, 1934 (Cestoda: Bothriocephalidae) en peces de Pátzcuaro, Michoacán, México. (En prensa).
- SAWYWE, R. T., A. R. LAWLER and R. M. OVERSTREET, 1975. Marine leeches of the eastern, United States on the Gulf of Mexico with a key to the species. *J. Nat. Hist.* 9: 633-667.
- SKRJABIN, K. I., N. P. SHIKHOBALOVA and I. V. ORLOV, 1957. (Trichocephalids and Capillarids of the animals and man and the diseases caused by them). In: *Osnovy Nematodologii*, Vol. 6. Edited by K. I. Skrjabin, Izd. AKAD NAVK SSSR. Moscow (en ruso). (English translation by A. Birron, 1970. Israel Prog. Trans. Cat. No. 5509.
- SOLÓRZANO, P. A., 1963. Algunos aspectos biológicos del pescado blanco del Lago de Pátzcuaro, Mich. (*Chirostoma estor* Jordan, 1879). I.N.P.I.B.S.I.P. México: 15.
- SOOD, M. L., 1968. Some nematodes parasites from the freshwater fishes of India. *Indian Jour. Helminthol.* 20(2): 83-110.
- TRAVASSOS, L. P. ARTIGAS, E. C. PERREIRA, 1928. Fauna helmintológica dos piexes de agua doce do Brasil. *Arch. Inst. Biol. Def. Agric. e Animal.* 1:5-68.
- TATCHER, V. E., T. N. PADILHA, 1977. *Spinitectus jamundensis* sp. nov. (Nematoda: Spirurida) from a columbian freshwater fish, *Prochilodus reticulatus* Steind. *Rev. Brasil. Biol.* 37(4): 799-801.
- THOMAS, G. R., M. D. BURT, 1984. Seasonal occurrence, recruitment and maturation of *Allocreadium Iobatum*, Wallin, 1909 (Digenea: Allocreadiidae) in the fallfish *Semotilus corporalis* Mitchell, in a new Brunswick, Canada, Lake system. *Can. J. Zool.* 63: 612-616.
- TOLEDO, M. V. y N. BARRERA-BASSOLS, 1984. Ecología y desarrollo urbano en Pátzcuaro. *Inst. Biol. UNAM.* México.
- WANG PU-QIN, 1982. Studies on Nematodes of the family Capillaridae from Fujian. *Acta Zootaxonomica Sinica* 7(2): 117-126.
- WILLIAMS, H. and D. H. H. RICHARDS, 1973. The ecology functional morphology and taxonomy of new species of the nematodes from European North Atlantic Rays. *Parasitology* 67(2): 237-242.
- YAMAGUTI, S., 1858. Studies on the helminth fauna of Japan. Part. 53. Trematodes of fishes. XII. *Seto. Mar. Biol. Lab.* 7(1): 53-88.
- , 1971. *Synopsis of digenetic trematodes of Vertebrates*. Keigaku Publishing. Tokyo. I y II. 1074 pp.
- , 1934. Studies on the Fauna of Japan Cestodes of fishes. VI(1): 15-16.
- YEH, L. J., 1955. On a new tapeworm *Bothriocephalus gowkongensis* n. sp. (Cestoda: Bothriocephalidae) from freshwater fish in China. *Acta Zoologica Sinica* 7(1): 73-74.

LAMINA I

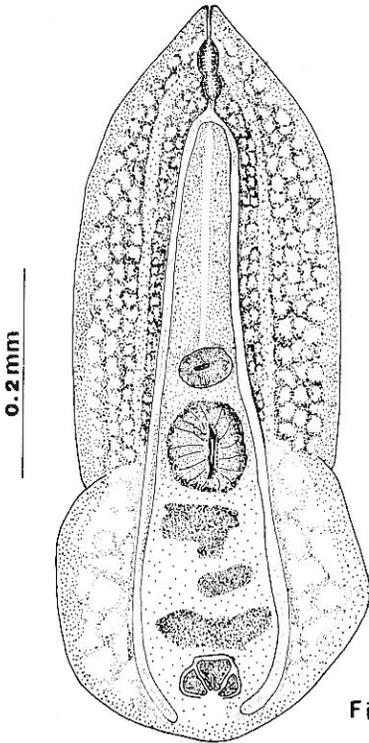


Fig 1

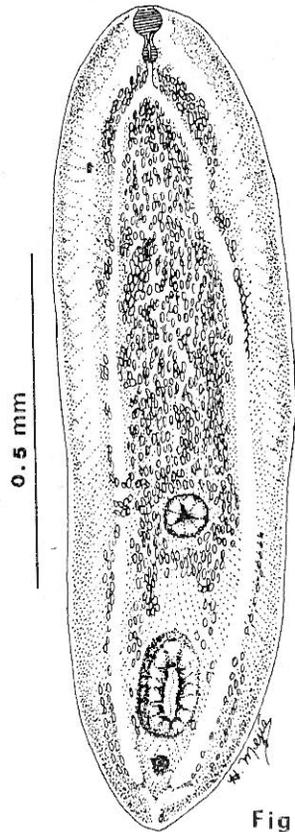


Fig 2

Fig. 1. Metacercaria de *Posthodiplostomum minimum* del hígado de *Ch. estor*.

Fig. 2. Metacercaria tipo *Diplostomum* (de acuerdo con Hoffman, 1960, del cerebro de *Ch. estor*.

## LAMINA II

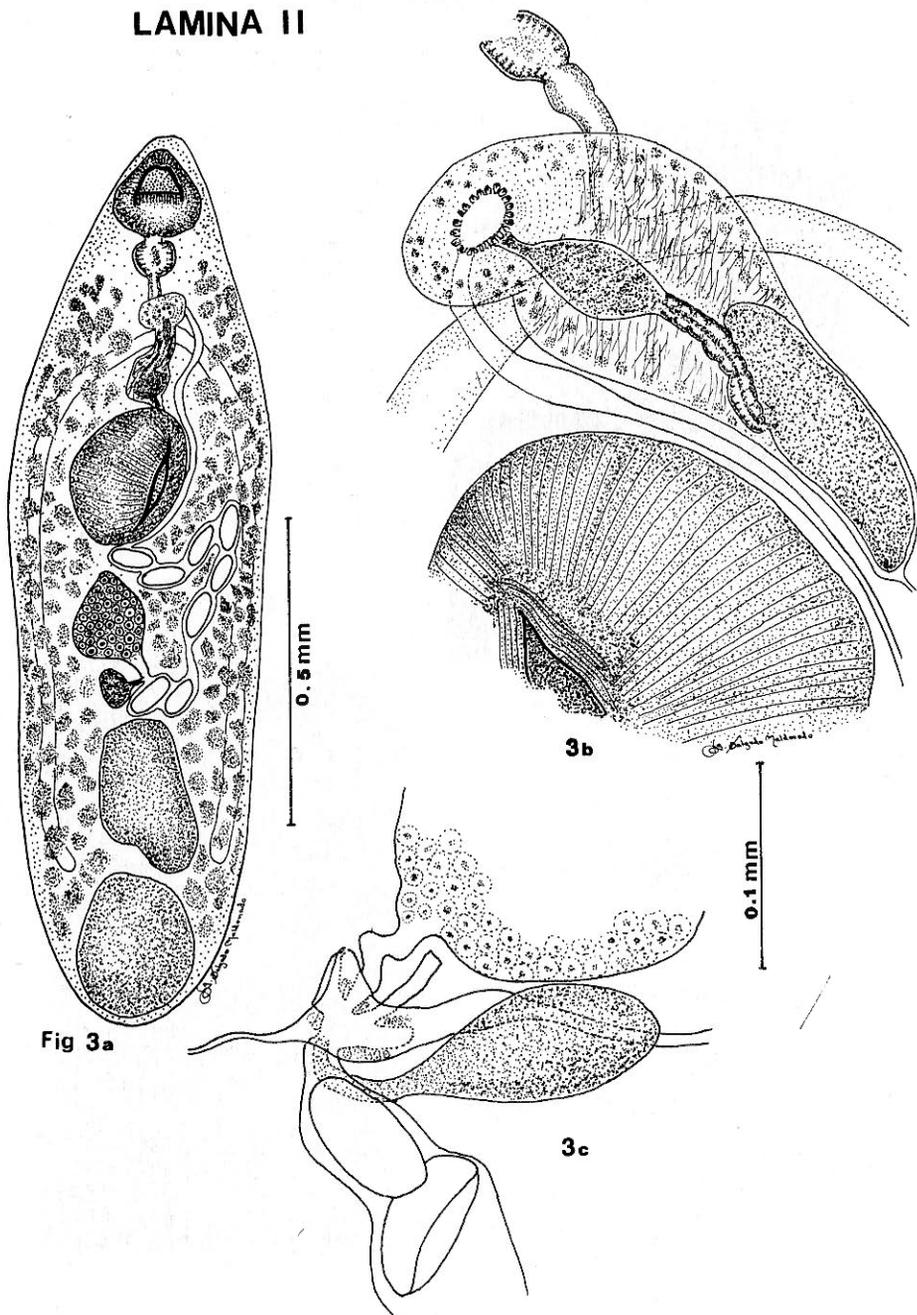


Fig 3a

3b

3c

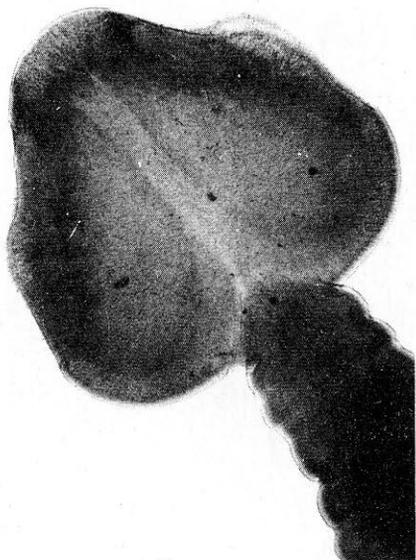
Fig. 3a. *Allocreadium mexicanum* sp. nov. del intestino y estómago de *Ch. estor*.

Fig. 3b. Detalle de la disposición de la bolsa del cirro de *Allocreadium mexicanum* sp. nov.

Fig. 3c. Detalle de la disposición del aparato reproductor femenino de *Allocreadium mexicanum* sp. nov.

LAMINA III

Fig 4a



4b

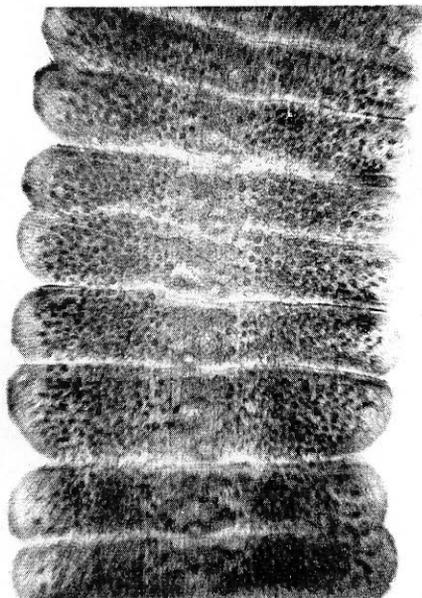


Fig. 4a. Escólex de *Bothriocephalus acheilognathi*.

Fig. 4b. Proglotidio maduro de *Bothriocephalus acheilognathi*.

## LAMINA IV

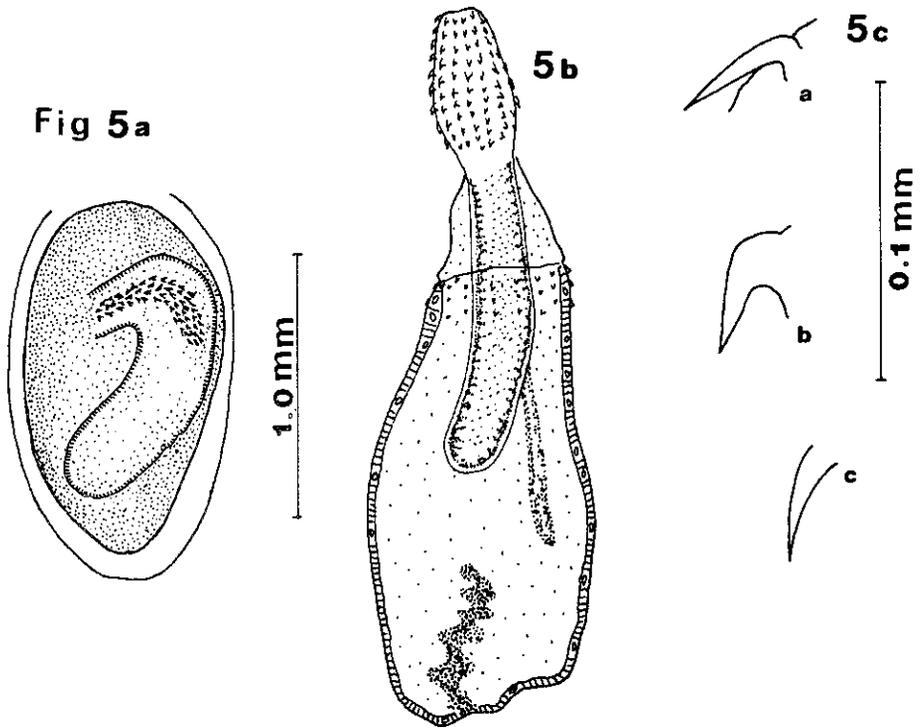


Fig. 5a. Cistacanto de *Arhythmorhynchus brevis* con la proboscis invaginada.

Fig. 5b. Cistacanto de *A. brevis* con la proboscis invaginada y armada con hileras de ganchos.

Fig. 5c. Ganchos de las diferentes regiones de la proboscis de *A. brevis*.

LAMINA V

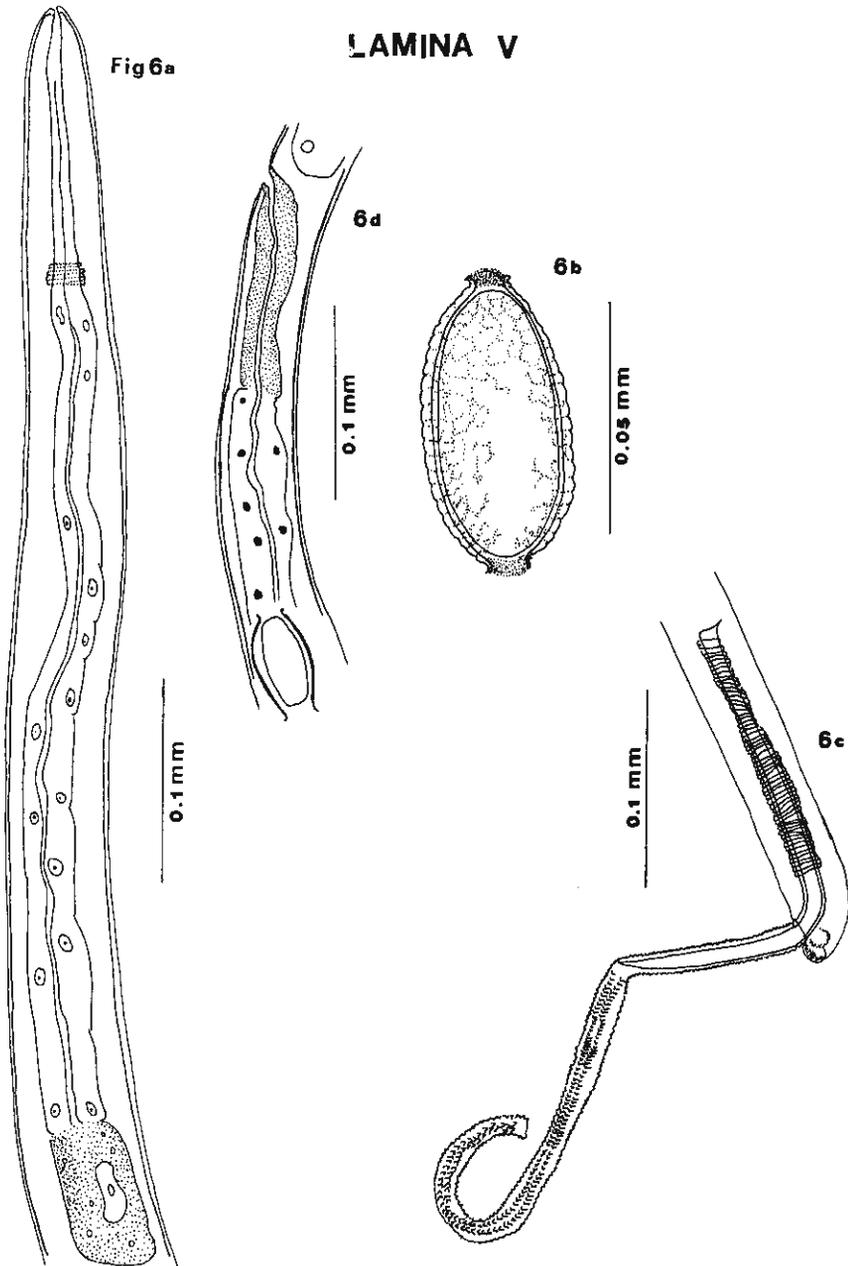


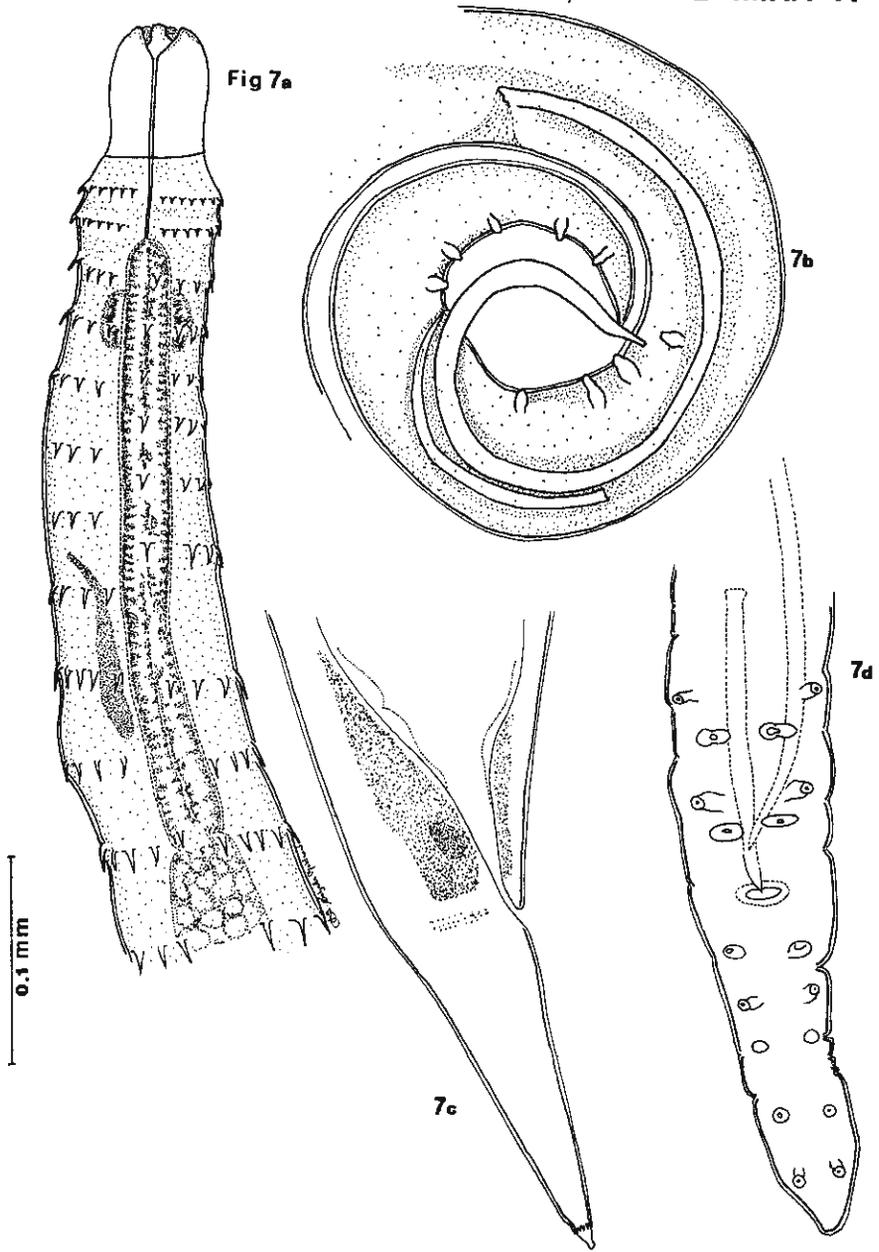
Fig. 6a. Porción anterior de *Capillaria patzcuarensis* sp. nov.

Fig. 6b. Huevo de *C. patzcuarensis* sp. nov.

Fig. 6c. Vista lateral del macho de *C. patzcuarensis* sp. nov.

Fig. 6d. Región de la vulva de *C. patzcuarensis* sp. nov.

## LAMINA VI

Fig. 7a. Porción anterior de *Spinitectus carolini*.Fig. 7b. Vista lateral del extremo posterior del macho de *S. carolini*.Fig. 7c. Extremo posterior de la hembra de *S. carolini*.Fig. 7d. Vista ventral del extremo posterior del macho de *S. carolini*.

LAMINA VI

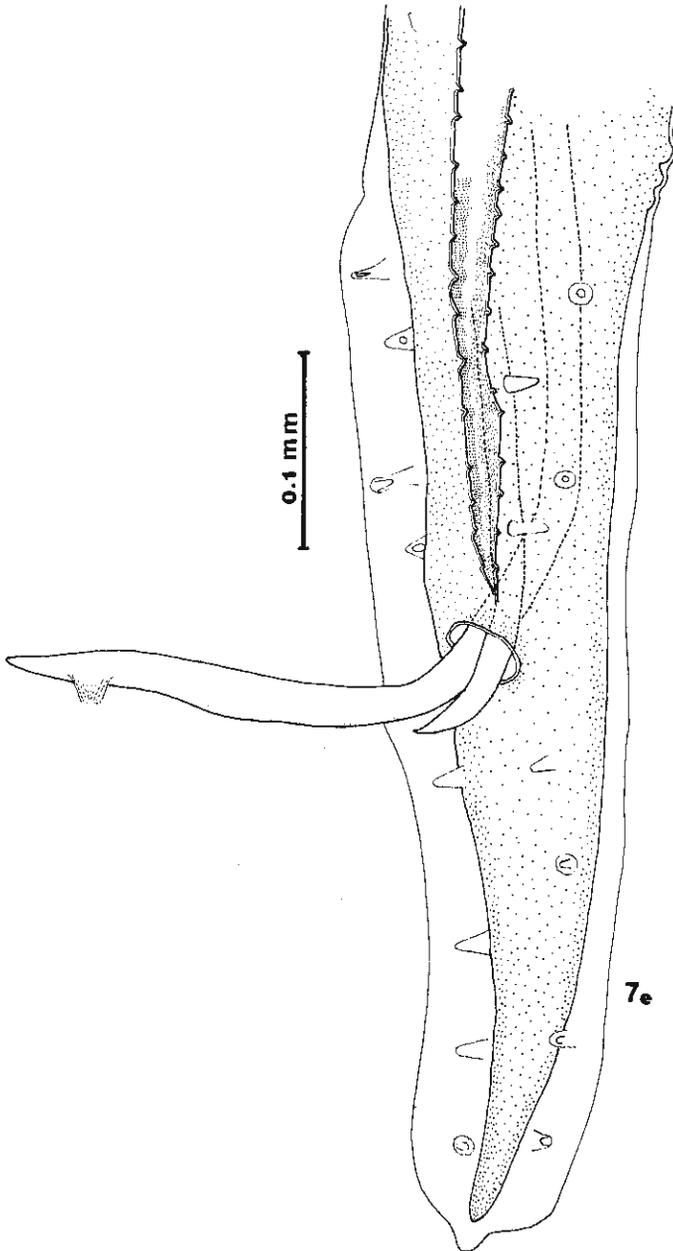


Fig. 7e. Extremo posterior del macho de *S. carolini* exhibiendo la porción distal de la macroespiçula.

# LAMINA VII

## Fig 8



Fig. 8. Extremo anterior de *Myzobdella patzcuarensis* mostrando la ventosa oral.