



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

Platelmintos parásitos de la "sarangola"  
Microlepidotus brevi pinnis, Stein dachner, 1869  
(Haemulidae) de la Bahía de Chamela, Jalisco.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
B I O L O G A  
P R E S E N T A  
CLAUDIA VIANEY ARANDA CRUZ

DIRECTOR DE TESIS: DR. GERARDO PEREZ PONCE DE LEON



FACULTAD DE CIENCIAS  
UNAM

2006



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

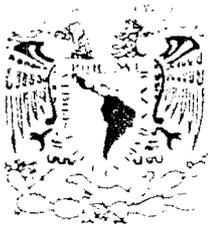


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

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

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

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



**ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ**  
**Jefe de la División de Estudios Profesionales de la**  
**Facultad de Ciencias**  
**Presente**

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

Platelmintos parásitos de la "sarangola" Microlepidotus  
brevipinnis, Steindachner, 1869 (Haemulidae) de la Bahía de  
realizado por Chamela, Jalisco.

Claudia Vianey Aranda Cruz  
con número de cuenta 8828724-1, quien cubrió los créditos de la carrera de:

Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

**Atentamente**

Director de Tesis

Propietario Dr. Gerardo Pérez Ponce de León

Propietario Dr. Marcos Rafael Lamothe Argumedo

Propietario M. en C. Luis García Prieto

Suplente M. en C. María Antonieta Arizmendi Espinosa

Suplente M. en C. Fernando García Vargas

**Consejo Departamental de Biología**

M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez

FACULTAD DE CIENCIAS



UNIDAD DE ENSEÑANZA  
DE BIOLOGÍA

**Platelmintos parásitos de la  
“sarangola” *Microlepidotus brevipinnis*,  
Steindachner, 1869 (Haemulidae) de la  
Bahía de Chamela, Jalisco.**

*Dedico especialmente este trabajo a la memoria de mi abuelita Dolores Camarillo, por el infinito amor que me brindó durante el tiempo que estuvimos juntas y porque le hubiera gustado compartir conmigo este momento. TE EXTRAÑO*

*A mis padres, por el inmenso amor que he recibido de ellos a lo largo de mi vida, su ejemplo, su apoyo incondicional, pero sobre todo por darme la vida. LOS AMO*

*A mi hermano Aldo, por el cariño que nos mantiene juntos, a pesar de la distancia.*

*A Rody, Cristy, Lety y Armando, por el cariño y apoyo que me han brindado en todo momento, pero sobre todo por estar conmigo.*

*A Héctor por su amor sin condiciones y porque sin él no hubiera culminado este trabajo.*

*A Adrián y Ariel por ser la luz que ilumina mi vida.*

## Agradecimientos

Agradezco infinitamente al Dr. Gerardo Pérez Ponce de León, director de este trabajo por su confianza, apoyo incondicional, paciencia, y por su amistad.

A los Drs. Antonio Lot Helgueras y Héctor Hernández Macías Directores de Instituto de Biología así como a los Drs. Harry Brailovsky y Fernando Alvarez Noguera Jefes del departamento de Zoología durante el tiempo en que se llevo al cabo el presente, por permitirme hacer uso de las instalaciones a su cargo.

Al Dr. Rafael Lamothe Argumedo por ser la primera persona que despertó en mi el interés por el fabuloso mundo de los helmintos, por formar parte del sínodo, por los consejos brindados y por permitirme hacer uso de las instalaciones del Laboratorio de Helminología a su cargo.

Al M. en C. Luis García Prieto por formar parte del sínodo, sus comentarios y sugerencias al presente trabajo, pero sobre todo por su amistad.

A la M. en C. María Antonieta Arizmendi por la revisión al presente, por sus sugerencias y comentarios, y por su amistad.

Al M. en C. Fernando García Vargas por formar parte del sínodo, su ayuda incondicional en todo momento, pero especialmente por enseñarme lo importante que es tener un amigo.

Al M. en C. Felipe Noguera Director de la Estación de Investigación, experimentación y difusión Chamela, por permitirme hacer uso de las instalaciones a su cargo.

A la DGAPA, por el financiamiento al proyecto, del que éste trabajo forma parte, a través del programa PAPIIT-UNAM IN201596.

A Don Toño y los demás pescadores de la Bahía por su ayuda en la captura de los hospederos.

A la M. en C. Elizabeth Castillo Sánchez por su valiosa ayuda pero sobre todo por la gran amistad que nos une.

Al Biol. Héctor Espinosa por la determinación del hospedero.

A mis compañeros del Laboratorio de Helminología: Fernando, Elizabeth C., Carmen (Mely), Ulises, Agustín, Martín, Sol, Griselda P., Maribel, Virginia, Coral. Guille, Berenit, Angélica, Isabel, Elizabeth M., Nancy, Rafael, Cristina, Paty, Dr. Cruz, Luz

María, Georgina, David, Sergio y Guillermo por su amistad y por los consejos brindados durante mi estancia en el mismo.

A mis compañeros de la Facultad de Ciencias: Erika, Tony, Sandra, y Jorge B. por los grandes momentos compartidos durante mis años de estudio.

A todos aquellos que de alguna u otra forma intervinieron para que este trabajo quedara concluido.

## CONTENIDO

	Página
<b>Resumen</b>	
<b>Introducción</b> .....	1
Generalidades.....	1
Biología de los parásitos.....	2
Importancia de los platelmintos parásitos de peces marinos.....	6
Características biológicas de <i>Microlepidotus brevipinnis</i> .....	8
<b>Antecedentes</b> .....	10
Estudios helmintológicos en peces de la Bahía de Chamela Jalisco.....	10
<b>Área de Estudio</b> .....	13
<b>Objetivos</b> .....	16
<b>Material y método</b> .....	17
Trabajo de campo.....	17
Revisión de hospederos.....	17
Fijación de platelmintos.....	17
Trabajo de laboratorio.....	18
Procesamiento de los platelmintos.....	18
Análisis de datos.....	18
<b>Resultados</b> .....	20
Registro helmintológico y Caracterización de las infecciones.....	20
<i>Mexicana bychowskyi</i> .....	24
<i>Choricotyle leonilavazquezae</i> .....	29
<i>Pseudoeurysorchis travassosi</i> .....	35
<i>Didimozoinae</i> gen. sp. ....	40
<i>Diplangus mexicanus</i> .....	43
<i>Diplangus trirradiatus</i> .....	47
<i>Diphtherostomum brusinae</i> .....	51
<i>Sthephanostomum casum</i> .....	56
<i>Opecoelus mexicanus</i> .....	61
<i>Opegaster lutjani</i> .....	66
<i>Opechona pharyngodactyla</i> .....	69

<i>Leurodera pacifica</i> .....	74
<i>Parahemiurus merus</i> .....	77
Clase Cestoidea.....	80
<b>Discusión</b> .....	82
<b>Conclusiones</b> .....	84
<b>Bibliografía</b> .....	86

## RESUMEN

Con el presente trabajo se establece el registro taxonómico de los platelmintos parásitos de la "sarangola", *Microlepidotus brevipinnis* de la Bahía de Chamela, Jalisco.

En 10 muestreos realizados entre agosto de 1992 y mayo de 1995 se obtuvieron 53 hospederos, en los cuales se encontraron un total de 16 gusanos, tres pertenecientes al grupo de los monogéneos (*Mexicana bychowskyi* Caballero y Bravo, 1959; *Pseudoeurysorchis travassosi* Caballero y Bravo, 1962 y *Choricotyle leonilavazquezae* Lamothe, Aranda y Pérez-Ponce de León, 1998), 10 digéneos (larvas de Didymozoidae Poche, 1907 (metacercaria); *Stephanostomum casum* (Linton, 1910) McFarlane, 1934; *Diphtherostomum brusinae* (Stossich, 1889) Stafford, 1905M *Diplangus mexicanus* Bravo y Manter, 1957, *Diplangus triradiatus* Manter y Van Cleave, 1951; *Opegaster lutjani*, Bravo y Manter, 1957; *Opecoelus mexicanus* Manter, 1940; *Parahemiurus merus* (Linton, 1910) Manter, 1930; *Leurodera pacifica* Manter, 1940 y *Opechona pharyngodactyla* (Manter, 1940); y tres especies de céstodos representados por las larvas de Tetrphyllidea Carus, 1863, larvas de Cyclophyllidea Beneden in Braun, 1900 y los plerocercoides de Proteocephalidae La Rue, 1911.

En lo que se refiere a la caracterización de las infecciones causadas por los platelmintos, la especie que mostró los mayores valores de abundancia fueron los plerocercoides de Proteocephalidae ( 6.9 larvas por hospedero), mientras que la especie que parasitó al mayor número de "sarangolas" fue el monogéneo *Choricotyle leonilavazquezae* (35.8 de prevalencia) al infectar a 19 de los 53 hospederos revisados. *Opecoelus mexicanus*, fue el platelminto que ocasionó la infección más intensa al presentarse 10.75 gusanos por hospedero.

## INTRODUCCIÓN

### Generalidades

Los platelmintos son organismos que muestran varios rasgos filogenéticos que pueden ser considerados avanzados en comparación con Phyla como el de los celenterados o el de las esponjas (Schmidt y Roberts, 1989). Se caracterizan por ser acelomados y por presentar un cuerpo bilateralmente simétrico, aplanado dorsoventralmente, con una cefalización bien marcada en el extremo anterior, el cual se encuentra provisto de nervios motores y sensitivos. Asimismo, el cuerpo de éstos organismos está cubierto por un saco dermomuscular que consiste en una capa de tegumento simple, sobre una banda de músculos longitudinales, circulares y oblicuos (Lamothe, 1983; Schmidt y Roberts, 1989).

Un rasgo peculiar en la fisiología de estos organismos es la aparente incapacidad para sintetizar ácidos grasos y esteroides, lo cual puede explicarse por que la mayoría establece algún tipo de asociación simbiótica con otros organismos, ya sea como parásitos o comensales de diversos vertebrados e invertebrados (Schmidt y Roberts, 1989).

La mayoría de los platelmintos carecen de órganos de locomoción particulares, por lo tanto el movimiento se efectúa por contracciones del saco dermomuscular, aunque en las etapas larvianas de monogéneos, digéneos y cestodarios se presenta una epidermis ciliada (Grabda, 1991; Lamothe, 1983). El cuerpo está formado de parénquima donde se encuentran embebidos los órganos internos (Lamothe, 1983).

Presentan un aparato digestivo poco desarrollado, totalmente ausente en los céstodos. El aparato excretor es de tipo protonefridial, constituido por células en flama. El sistema nervioso es simple, formado por ganglios cerebrales pareados y cordones nerviosos longitudinales. Los platelmintos son organismos hermafroditas, con excepción de algunos grupos que son dioicos. Presentan un aparato reproductor bien desarrollado, que casi siempre ocupa la mayor parte del cuerpo (Lamothe, 1983; Schmidt y Roberts, 1989; Grabda, 1991).

A la fecha, la clasificación de los platelmintos ha resultado ser un tema controversial, existiendo alrededor de ocho esquemas de clasificación basados en estudios de sus ciclos de vida, de la estructura anatómica, de la fisiología y embriología de las especies actualmente existentes. Por ejemplo Cheng (1978) consideró que el phylum estaba dividido en tres clases, dos subclases y 26 ordenes. Lamothe (1983) enlistó a ocho clases

independientes dentro del Phylum. Schmidt y Roberts (1989) toman en cuenta cuatro clases de platelmintos, con tres subclases. Brooks *et al.* (1989) realizaron un análisis filogenético del Phylum Platyhelminthes, proponiendo con base en éste, un esquema de clasificación constituido por una superclase, cuatro subclases, dos clases, cuatro infraclases, dos cohortes y dos subcohortes. En épocas recientes, se han utilizado herramientas metodológicas como la de la biología molecular para abordar el problema de la clasificación de los platelmintos a través de análisis filogenéticos, partiendo de secuencias genéticas (<sup>1</sup>Campos, 1994; Blair *et al.*, 1995).

### **Biología de los parásitos**

A continuación se describirán aspectos generales de las características morfológicas, reproducción y ciclos biológicos de los tres grupos de platelmintos parásitos, es decir, monogéneos, digéneos y céstodos.

### **MONOGÉNEOS**

Los monogéneos son gusanos planos, hermafroditas, que principalmente son parásitos externos de vertebrados, en especial de peces, específicamente de las branquias; sin embargo, algunas especies se encuentran dentro de divertículos del estomodeo o proctodeo y también en los uréteres de peces y vejiga urinaria de tortugas y ranas. Se conoce una sola especie parásita de mamíferos: *Oculotrema hippopotami* en los ojos de hipopótamos (Schmidt y Roberts, 1989).

La mayoría de los monogéneos son muy pequeños, pero algunos son grandes, midiendo de 0.03 mm. a 20 mm. de longitud. Las formas marinas son generalmente más grandes que las de agua dulce.

Los monogéneos son bilateralmente simétricos, con simetría radial superpuesta en unas cuantas especies, en particular abarcando el opisthaptor. *A grosso modo* el cuerpo se puede subdividir en las siguientes regiones: región cefálica (anterior a la faringe), tronco (cuerpo propiamente dicho), pedúnculo (porción del cuerpo que se adelgaza posteriormente) y el opisthaptor; éste último característica diagnóstica del grupo.

---

<sup>1</sup> Campos L.A. 1994. Inferencia filogenética del Phylum Platyhelminthes usando secuencias génicas. Tesis Doctorado. 83 pp.

En el extremo anterior, casi siempre presentan elementos glandulares que intervienen en la fijación, así como para la alimentación, que en conjunto se llaman haptor anterior o prohaptor (Lamothe, 1983).

En la parte posterior, los monogéneos presentan un órgano característico llamado haptor posterior u opistohaptor, que es mucho más variado y complejo; la forma y estructura son tomadas como genéricas y tienen una gran importancia en la determinación taxonómica (Lamothe, 1983).

El aparato digestivo está formado por una boca, una faringe y el intestino, cuya forma y estructura varía mucho según los grupos. Carecen de ano.

Todos los monogéneos son hermafroditas, presentan fecundación cruzada. Sus ciclos de vida son directos (sin la intervención de hospederos intermediarios) presentando una forma larvaria libre nadadora llamada oncomiracidio (Lamothe, 1983).

## DIGÉNEOS

Los digéneos son parásitos de todas las clases de vertebrados, especialmente de peces marinos; como adultos o juveniles, habitan casi cualquier órgano del cuerpo de los vertebrados. Generalmente son incoloros o blanco amarillentos, en caso de presentar alguna coloración, ésta puede deberse al tipo de alimento que ingieren o al estado de desarrollo del aparato reproductor (Lamothe, 1983).

Los digéneos exhiben una gran variedad de formas y tamaños, así como variaciones en la anatomía interna; sin embargo, en su mayoría son pequeños, de forma oval, alargados longitudinal o transversalmente (*Transversoma*), presentan diferentes tipos morfológicos, siendo los más frecuentes: distoma, amphistoma, monostoma, gasterostoma, holostoma y echinostoma (Lamothe, 1983). Existen desde tamaños muy pequeños, como *Levinseniella minuta* con tan sólo 0.16 mm. de largo, hasta *Fascioloides magna*, que rebasa los 5.7 cm. de largo y los 2.5 cm de. ancho (Cheng, 1978).

Generalmente presentan un par de ventosas: la ventosa oral y el acetábulo.

Los digéneos poseen un aparato digestivo incompleto, formado por una boca que se abre en el centro de la ventosa oral, se continúa con una faringe, esófago e intestino que se encuentra constituido por dos ciegos. Carecen de ano.

La mayoría de los digéneos son hermafroditas (con excepción de las especies del género *Schistosoma*, que son dioicos) y algunos son capaces de autofecundarse. Otros por

el contrario necesitan realizar una fecundación cruzada para producir descendencia viable (Cheng, 1978).

El ciclo de vida es indirecto e involucra un primer hospedero intermediario que es un molusco (rara vez un anélido) y uno o más hospederos vertebrados. Según Shoop (1988) existen diversos patrones tanto para que el parásito ingrese al molusco (primer hospedero intermediario) como para infectar al hospedero definitivo. En primer término, para que un digéneo ingrese al molusco, existen dos patrones o estrategias: 1) Activa, en donde se producen gran cantidad de huevos, de los cuales van a salir los miracidios que van a penetrar la piel del molusco, esto debe ocurrir en un lapso no mayor de 48 horas, ya que ésta larva puede morir después de éste tiempo; ésta estrategia de transmisión otorga al parásito una diseminación en el espacio; y 2) Pasiva, en donde se producen pocos y pequeños huevos, de los que no va a salir el miracidio, sino que éste va a permanecer dentro del huevo, en espera de que el molusco se lo coma, lo que le brinda una dispersión en el tiempo.

Una vez que el molusco ha sido infectado se pueden presentar cinco patrones por medio de los que el hospedero definitivo va a ser infectado: 1) el más primitivo y simple de los patrones de transmisión es el que involucra únicamente a dos hospederos, uno invertebrado o intermediario (molusco) y uno vertebrado o definitivo (pez o reptil). Este patrón se presenta en especies pertenecientes a la familia Heronimidae; dentro de éste se muestran dos modalidades, una en la que se va a generar una fase adicional llamada cotilicidio, ésta es infectiva únicamente para otros moluscos, y una segunda modalidad en donde el vertebrado se infecta al ingerir al molusco, lo que le confiere ventajas al parásito, debido a la vagilidad del hospedero; 2) en éste patrón, la cercaria no espera a que el molusco sea comido, sino que sale de éste y después de un breve tiempo de vida libre, se enquista en plantas, animales u objetos que estén en contacto con el hospedero definitivo y así, facilitar la transmisión a éste, lo que le confiere al parásito la dispersión en tiempo y espacio éste patrón se presenta en 22 familias de digéneos y un ejemplo es *Fasciola hepatica*; 3) este patrón deriva del segundo y ocurre cuando la cercaria penetra y se enquista en un segundo hospedero intermediario, lo que origina un ciclo de tres hospederos; se presenta en 37 familias de cinco ordenes; un parásito que muestra ésta patrón de transmisión es *Clonorchis sinensis*; de este patrón de tres hospederos se derivan otros dos; uno en el que interviene un tercer hospedero intermediario y se presenta un nuevo estadio larvario llamado mesocercaria; el cual es muy raro entre los digéneos y solo lo presentan los

diplostómidos y los estrigeidos y una segunda variante, en la cual la cercaria penetra directamente al hospedero definitivo, este último lo presentan los parásitos pertenecientes a tres familias de Strigeiformes, siendo un claro ejemplo *Heterobilharzia americana*. Se ha dado a conocer un nuevo patrón de transmisión dentro del cual la infección se va a realizar de madre a hijo vía leche materna, como ocurre con el parásito *Pharyngostomoides procyonis*. Este tipo de patrón le confiere al digéneo una dispersión en el tiempo y se sugiere que es una derivación del ciclo de vida en el cual intervienen cuatro hospederos (Shoop, 1988).

## CESTODOS

El término céstodo deriva del vocablo latino *cestus*=cinta, creado por Rudolphi para hacer referencia al aspecto acintado del cuerpo de éstos platelmintos. El tamaño de éstos organismos depende del número de proglótidos que conformen el estróbilo, midiendo unos cuantos milímetros como *Echinococcus granulosus* con tres proglótidos, hasta más de 20 metros como *Taeniarrhynchus saginatus* (Lamothe y García-Prieto, 1988). El grupo esta conformado por organismos cuyo cuerpo puede dividirse en tres regiones: escólex, cuello y estróbilo. Son parásitos con simetría bilateral, acelomados, protostomados y triploblásticos (<sup>2</sup>García-Prieto 1986).

El escólex, situado en la región anterior del cuerpo, es el órgano con el cual el parásito se adhiere a la mucosa intestinal de su hospedero definitivo; contiene la principal concentración de elementos nerviosos ganglionares y puede presentar varios tipos de órganos de fijación como ventosas, botrios, botridios y probóscides, así como ser inermes o estar armados con una o varias coronas de ganchos (<sup>2</sup>García-Prieto, 1986; Lamothe y García-Prieto, 1988); el cuello se localiza inmediatamente después del escólex y es la zona no segmentada del cuerpo del parásito, a partir de la cual se diferencian los proglótidos que conforman el estróbilo; este último comprende una larga cadena de segmentos, cada uno de los cuales contiene de uno a varios juegos de órganos reproductores masculinos y femeninos, que aumentan su madurez conforme se alejan del escólex, siendo inmaduros los más cercanos al mismo. Si a lo largo de la cadena de segmentos se sobreponen unos con

<sup>2</sup> García-Prieto L. 1986. Estudio taxonómico de algunos céstodos de vertebrados de México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 75 pp

otros, se dice que el estróbilo es de tipo craspedota; si no, se le denomina acraspedota (Lamothe y García-Prieto, 1988).

Los céstodos carecen de aparato digestivo, realizando la absorción de nutrientes a través de la pared del cuerpo. En su gran mayoría son hermafroditas con excepción de la Familia Dioicocestidae que son formas dioicas, pueden presentar uno o varios juegos de aparatos reproductores masculinos y femeninos en cada segmento, cuya maduración generalmente es protándrica (<sup>2</sup>García-Prieto, 1986).

La cópula en los céstodos puede ocurrir entre dos estróbilos, dos proglótidos de un mismo estróbilo o por medio de la penetración del cirro a la vagina del mismo segmento, donde se deposita el esperma que posteriormente migra al receptáculo seminal y por último puede ocurrir una penetración hipodérmica del semen.

El ciclo de vida de los cestodos, con excepción de *Vampirolepis nana* y *Archigetes sp.* es indirecto e involucra a hospederos tanto invertebrados (artrópodos, anélidos y moluscos) como vertebrados, en los que se desarrollan los diferentes estadios larvarios (<sup>2</sup>García-Prieto, 1986). Se han establecido tres vías por las cuales se puede completar el ciclo de vida de los céstodos: 1) Acuática; en donde se involucra a un hospedero intermediario invertebrado (artrópodo) y uno definitivo vertebrado (pez o reptil), como el que se presenta en especies pertenecientes al género *Botriocephalus*, en éste patrón se presentan como formas larvarias procercoides y/o plerocercoides y únicamente se lleva a cabo como su nombre lo dice en el medio acuático; 2) Anfibio; en el cual el o los hospederos intermediarios son acuáticos (crustáceos y peces) y el hospedero definitivo es terrestre (mamífero), puede existir la presencia de hospederos paraténicos; éste tipo de estrategia se presenta en *Diphyllobothrium spp.* donde intervienen dos formas larvarias: plerocercoides y procercoides; y 3) Terrestre, el cual se presenta en parásitos como *Taenia spp.*, en el cual tanto el hospedero intermediario como el definitivo son vertebrados terrestres y únicamente se presenta el cisticerco como forma larvaria (<sup>2</sup>García-Prieto, 1986; Mackiewicz, 1988).

### **Importancia de los Platelminfos Parásitos de Peces Marinos**

La presencia de infecciones causadas por platelmintos en peces marinos, son de suma importancia tanto en el aspecto económico como en el ecológico, principalmente porque los parásitos suelen infectar peces que son base de la alimentación y economía de

diversas regiones, por lo que es muy importante conocer a las especies causantes de enfermedades y realizar un estudio intenso en el tratamiento de éstas. (Polyanski, 1966).

El efecto que causan los parásitos en el hospedero depende mucho del sitio en el que se encuentren habitando, así como la intensidad de la infección. Los parásitos pueden tener un efecto mecánico en sus hospederos, esto debido a la acción de sus órganos de fijación, ya sean ganchos, ventosas o proboscis (Grabda, 1991).

En el caso de los monogéneos, éstos dañan la piel y las branquias del hospedero. Los digéneos y céstodos pueden lesionar la mucosa intestinal del hospedero. Asimismo, la penetración activa de cercarias al hospedero produce daños en la piel y el tejido del organismo así como también durante su migración dentro de éste (Grabda, 1991).

Los parásitos intestinales afectan las actividades digestivas del hospedero e indirectamente inhiben el metabolismo de las vitaminas y el nivel de azúcar sanguíneo (Rohde, 1986). También al alimentarse de las sustancias útiles para el hospedero o del propio organismo, ya sea de sus células o de sus líquidos tisulares, suelen causar una pérdida de peso, y desarrollo de anemias, que en el caso de ser una infección intensa es inevitable y por lo tanto aumentar la mortalidad de los hospederos. (Grabda, 1991).

Los parásitos también pueden causar mortalidad en masa, como consecuencia de una epizootia en la que un considerable número de parásitos infecta a los miembros de una población (Grabda, 1991).

Otro aspecto importante relacionado con los parásitos de peces es la transmisión de algunos de éstos al hombre, produciendo las llamadas antropozoonosis. Los organismos homeotermos, como las aves y los mamíferos marinos, son hospederos definitivos de muchos parásitos que se encuentran como larvas en los peces. El hombre al comer carne de pescado cruda o semicruda que contiene estados larvales de parásitos, puede infectarse accidentalmente (Grabda, 1991; Williams y Jones, 1994).

En particular, dos grupos de platelmintos parásitos de peces pueden producir antropozoonosis; los céstodos más peligrosos para el hombre son los representantes de la familia Diphyllbothridae (orden: Pseudophyllidea) en donde el género más importante es *Diphyllbothrium*. Estos parásitos se encuentran infectando diversas especies de peces de importancia económica e infectan al hombre cuando éste consume al pescado parasitando con las formas larvarias. En el caso de *D. latum*, este parásito absorbe la mayoría de la vitamina B 12 del humano y causa una avitaminosis acompañada de una anemia perniciosa (Grabda, 1991).

Las enfermedades causadas por digéneos en el hombre, según la OMS en 1975 (In: Grabda, 1991), son causadas por alrededor de 40 especies pertenecientes a 11 géneros que pueden ser transmitidos al hombre por un mal procesamiento de los peces. Muchas infecciones son producidas por miembros de la familia Heterophyidae. Estos no son específicos para sus hospederos y muchos son adquiridos por comer pescado tanto dulceacuícola como marino insuficientemente cocido o crudo (Rohde, 1986).

#### **I.4 Características biológicas de *Microlepidotus brevipinnis* (= *Orthopristis b.*)**

**Phylum Chordata**

**Clase Osteichthyes**

**Superorden Acanthopterygii**

**Orden Perciformes**

**Suborden Percoidei**

**Familia Haemulidae (Steindachner, 1869)**

La "sarangola" *Microlepidotus brevipinnis* Steindachner, 1869, pertenece a la familia de peces Haemulidae, comúnmente conocidos como "roncos", "burros", "sarangolas" y "mojarrones" (Cruz-Romero et al, 1993; <sup>3</sup>Corona-García, 1993). Los miembros de esta familia se caracterizan por presentar un cuerpo oblongo, comprimido, más o menos alargado, cabeza larga y grande; dorso generalmente elevado; boca grande o pequeña, terminal, baja y horizontal; labios generalmente gruesos; hocico rombo o puntiagudo; premaxilares ligeramente protractiles; maxilar sin hueso suplementario; preorbital usualmente ancho; sin barbillas; dientes cónicos o puntiagudos sin llegar a caninos, arreglados en hileras en ambas mandíbulas; ausentes en el vómer, palatinos o lengua; preopérculo generalmente aserrado; opérculo sin espinas; con cuatro arcos branquiales (<sup>3</sup>Corona-García, 1993).

En su mayoría, las especies de la familia Haemulidae son marinas, aunque algunas de ellas son eurihalinas, ya que toleran aguas polihalinas y raramente aguas lénticas. Se distribuyen en aguas tropicales cálidas y subtropicales del Pacífico, Atlántico, Mediterráneo y en la región del Indopacífico (Nelson, 1984; Thomson et al, 1979; In: <sup>3</sup>Corona-García, 1993).

---

<sup>3</sup> Corona-García M.A. 1993. Contribución a la taxonomía y biología de los géneros *Pomadasys* y *Haemulon* (Pisces:Haemulidae) de la Costa del Pacífico Mexicano. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. 94 pp.

En América, los hemúlidos presentan una distribución circuntrópica, desde la región norte de Baja California hasta el norte de Perú (Chirichingo, 1982, In: Cruz-Romero et-al, 1993).

La mayoría de los hemúlidos son de hábitos gregarios, agrupándose en pequeños cardúmenes durante el día y solo se separan durante la noche para alimentarse, principalmente de invertebrados bentónicos como camarones, almejas, copépodos y poliquetos (Cruz-Romero et al, 1993; <sup>3</sup>Corona-García, 1993). Habitan en fondos coralinos o rocosos, de aguas poco profundas, cercanas a la costa y solo algunas especies se encuentran en esteros o fondos fangosos (<sup>3</sup>Corona-García, 1993).

*Microlepidotus brevipinnis* se caracteriza por presentar un cuerpo alargado, con una cabeza grande, una aleta dorsal con XIII espinas y 16-17 rayos, la aleta anal con III espinas y 12-13 rayos. (Fig. 1) Las escamas, de tipo ctenoide, se encuentran dispuestas en 60-62 hileras no horizontales, algunas con una mancha bronceada formando rayas oblicuas sobre el cuerpo; asimismo, tanto la aleta dorsal como la anal se encuentran cubiertas por pequeñas escamas, con líneas amarillas oscuras (Thomson, 1979; In: <sup>3</sup>Corona-García, 1993; Allen & Robertson, 1994). Tanto la aleta pélvica como la pectoral presentan la misma coloración que las aletas dorsal y anal; la aleta caudal es de color café. Se distribuye desde el Golfo de California hasta Perú, formando cardúmenes en zonas arenosas usualmente de 5-30 m (Allen & Robertson, 1994).



**Figura 1.** *Microlepidotus brevipinnis*. Vista dorsal.

## ANTECEDENTES

### Estudios helmintológicos en peces de la Bahía de Chamela, Jalisco.

A partir de la década de los 70's se han llevado a cabo estudios sobre helmintos de peces presentes en la Bahía de Chamela, los cuales fueron iniciados por Margarita Bravo Hollis enfocándose principalmente a aspectos taxonómicos de algunas de las especies encontradas, preferentemente cuando tales especies eran nuevas, sin llevar a cabo un estudio completo de la helmintofauna del hospedero analizado. En estos trabajos se describió la presencia de 11 especies de helmintos como parásitos de peces de la localidad (Bravo, 1979; 1981(a,b); 1983; 1985) de las cuales tres fueron especies nuevas (Bravo, 1979; 1981(b); 1983).

A partir de 1992 se inició un estudio cuyo objetivo principal fue la elaboración de un inventario acerca de los helmintos que parasitan a peces marinos y estuarinos de la Bahía de Chamela, del cual el presente estudio forma parte. <sup>4</sup>Castillo (1994), llevó al cabo el primer trabajo perteneciente a este proyecto al determinar la helmintofauna del "barrilete" *Euthynnus lineatus*, la cual consta de siete especies (un monogéneo, tres digéneos, un céstodo y dos nemátodos; asimismo analizó la estructura de la comunidad que forman tales especies dentro del hospedero. Posteriormente Pérez-Ponce de León *et al.*, (1995) describieron al céstodo *Proteocephalus chamelensis* parásito de *Gobiomorus maculatus*.; Monks *et al* (1996) determinaron al céstodo *Acanthobotrium cleofanus* que se encontró infectando al condrictio *Dasyatis longus*; <sup>5</sup>Mendoza (1996) realizó el registro de los microcotilidos que parasitan a peces de la Bahía de Chamela, el cual estuvo conformado por nueve especies. Asimismo, llevó a cabo el análisis filogenético de las especies pertenecientes al género *Cynoscionicola* Price, 1962. Por otro lado, <sup>6</sup>Rosas (1996) analizó la estructura de la comunidad de helmintos de dos especies "sardinias", *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina*, efectuando el

<sup>4</sup> Castillo, S.E. 1994. Helmintofauna del "Barrilete" *Euthynnus lineatus* (Scombridae) de la Bahía de Chamela, Jalisco. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 53 pp

<sup>5</sup> Mendoza, G.M.B. 1996. Monogéneos de la familia Microcotylidae parásitos de peces de la Bahía de Chamela, Jal. con un análisis filogenético de las especies del género *Cynoscionicola* Price, 1962. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. 70 pp.

<sup>6</sup> Rosas, V.V.C. 1996. Fauna helmintológica de dos especies de sardinias (Pisces:Clupeidae) de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 89 pp

registro helmintológico de estas dos especies de peces, el cual estuvo conformado por siete especies para *O. libertate* ( dos monogéneos, dos digéneos y un céstodo) y por 11 especies de helmintos para *H. thrissina* ( siete digéneos, dos céstodos y dos nemátodos). De la misma manera, <sup>7</sup>Jiménez- Ruíz (1996), estableció el registro helmintológico y el análisis de la infracomunidad y componente de comunidad de *Umbrina xanti*; el primero está conformado por 23 especies, de las cuales seis fueron monogéneos, ocho digéneos, un céstodo, dos acantocéfalos y cinco nemátodos. León *et al.*, (1997a), realizaron un estudio de la helmintofauna de *Kyphosus elegans*, la cual estaba conformada por ocho especies, de los que dos fueron monogéneos, tres digéneos y tres nemátodos; dentro de los monogéneos describieron una nueva especie la cual nombraron *Heteroplectanum oliveri*. Pérez- Ponce de León y Mendoza (1996) describieron al monogéneo *Pterinotrema hoffmannae* como parásito de las branquias de *Albula nemoptera*. Posteriormente Monks y Pérez-Ponce de León (1996) describieron al acantocéfalo *Koronacantha pectinaria* como parásito de los ciegos e intestino de *Anisotremus interruptus*, *Eugerres plumieri*, *Haemulon scudderii*, *H. Sexfasciatum*, *Pomadasys leuciscus* y *Umbrina xanti*. <sup>8</sup>Lira (1997), estableció el registro helmintológico para dos especies de "lisas" *Mugil cephalus* y *M. curema*; estableciendo que *M. cephalus* estuvo parasitada por cuatro especies de helmintos, de los que uno fue monogéneo, dos digéneos y un nemátodo; y que *M. curema* albergó a tres especies de monogéneos, dos de digéneos, una de acantocéfalos y una de nemátodo. Monks *et- al.*, establecen una nueva combinación para el acantocéfalo *Tegorhynchus pectinaria* estableciendolo como *Koronacantha pectinaria* parásita del intestino y ciegos de *Microlepidotus brevipinnis*. León *et al.*, (1997b) realizaron el registro de los hemiuriformes parásitos de peces de la región, el que se encontró compuesto por 15 especies parásitas de 32 especies de peces; asimismo describieron una nueva especie del género *Hysteroleciitha*, que se encontró infectando a *Sectator ocyurus*, la cual nombraron *H. soniae*. Lamothe *et al* (1997), realizan la descripción del monógeno *Choricotyle leonilavazquezae*, el cual se encontró parasitando a *Microlepidotus brevipinnis*.

<sup>7</sup> Jiménez-Ruiz, F.A. 1996. Taxonomía y descripción de las comunidades de helmintos parásitos de *Umbrina xanti* Gill, 1862 (Pisces:Scianidae) en la Bahía de Chamela, Jalisco, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 96 pp

<sup>8</sup> Lira, G.G.1997. Fauna helmintológica de dos especies de mugílidos (Pisces:Mugilidae) de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 96 pp

Todos estos registros están contenidos en el trabajo de Pérez-Ponce de León *et al.*, (1999) en el cual se presenta un listado completo de los helmintos que parasitan a peces marinos y estuarinos de la Bahía de Chamela,. Posterior a este, únicamente se cuenta con el trabajo de <sup>9</sup>García-Vargas (2002) sobre los nemátodos que infectan a algunos peces de la misma localidad, registrándose ocho géneros y cinco especies tanto en estado larvario como adultos respectivamente.

Con base en los resultados del proyecto de investigación en el cual se inscribe el presente trabajo, se puede señalar que el listado helmintológico está basado en 35367 ejemplares, asociados a 114 especies de peces que se recolectaron en diferentes ambientes en la Bahía de Chamela. Incluye el registro de 92 especies de helmintos, sumadas a 38 taxones que fueron ubicados en alguna categoría supraespecífica, ya sea porque constituyen formas larvianas que utilizan a los peces como hospederos intermediarios y cuya determinación específica no pudo definirse o no contar con las formas adultas necesarias o porque se encontraron en mal estado. El material recolectado incluye representantes de los principales grupos de helmintos: Platelminos, (Aspidogastros, Digéneos, Monogéneos, y Céstodos), Acantocéfalos, Nemátodos y Anélidos (hirudíneos), distribuidos en 104 géneros y 55 familias.

Con todos estos trabajos se dieron a conocer un total de 130 especies helmintos, que se encontraron parasitando a 114 especies de peces de la Bahía de Chamela, Jalisco; de los cuales 102 son platelminos (40 son monogéneos, 56 son digéneos y cinco céstodos y un aspidogastro).

---

<sup>9</sup> **García-Vargas, F.** 2002. Anisáquidos (Nematoda:Ascaridoidea) y otros nemátodos parásitos del tubo digestivo en peces de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. Tesis Maestría. facultad de Ciencias. UNAM. 89 pp.

## ÁREA DE ESTUDIO

La Bahía de Chamela se localiza en el estado de Jalisco, entre Puerto Vallarta, Jalisco y el Puerto de Manzanillo, Colima. Se encuentra dentro del Municipio como La Huerta, entre las poblaciones de Melaque y Puerto Vallarta (Secretaría de Marina, 1981 In:<sup>10</sup>Schmidtsdorf, 1990), en la subprovincia denominada Sierras de Jalisco y Colima, perteneciente a la provincia de la Sierra Madre del Sur (Arizmendi *et al.*, 1990), que de acuerdo a la carta geológica del INEGI, SPP de 1981 del estado de Jalisco, son consideradas como una formación Cretácica Terciaria constituida por rocas ígneas extrusivas e intrusivas (Arizmendi *et al.*, 1990).

Dicha Bahía está enclavada en la Cuenca del Río San Nicolás-Cuitzmala, la cual ocupa la parte central de la costa de Jalisco (<sup>10</sup>Schmidtsdorf, 1990). Cuenta con una superficie de 7.5Km de largo y se encuentra limitada al norte por Punta Rivas y por Punta Etiopía al Sur, en dirección Noroeste-Sureste, entre las coordenadas geográficas 19° 32' latitud Norte y 105° 06' longitud oeste (<sup>11</sup>Nates, 1989). Esta Bahía está protegida por ocho islas de origen volcánico, entre las que destacan las islas Cocinas, Pajarera, San Pedro y San Andrés; en la zona costera de la Bahía se presentan cuatro esteros de Noroeste a Suroeste: Pérula, Leones, Juan Pérez y Chamela (<sup>11</sup>Nates, 1989), (Fig. 2).

La Bahía se encuentra localizada entre dos sistemas oceánicos: 1) el proveniente del Golfo de Tehuantepec, y 2) el originado del Golfo de California (Fuentes y Espinosa, 1983 ). Asimismo se encuentra frente a la zona de convergencia de dos corrientes importantes del Pacífico Oriental: 1) La corriente de Costa Rica, y 2) La corriente de California junto con el reflujó del Golfo de California (Correa, 1988 In:<sup>10</sup>Schmidtsdorf, 1990); la convergencia de éstas dos corrientes favorece una alta diversidad biológica marina, ya que coexisten organismos pertenecientes a varias regiones zoogeográficas (<sup>10</sup>Schmidtsdorf, 1990).

El régimen de mareas es mixto, ya que presenta dos pleamares y dos bajamares cada 24 horas (Secretaría de Marina, 1980 In:<sup>10</sup>Schmidtsdorf, 1990). El clima de la región

<sup>10</sup> Schmidtsdorf, V.P.G. 1990. Contribución a la taxonomía de las familias Majidae, Portunidae, Grapsidae, Ocypodidae y Gecarcinidae (Crustacea: Decapoda: Brachyura) de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 91 pp

<sup>11</sup> Nates, R.J.C. 1989. Estudio taxonómico sobre los cangrejos de la Superfamilia Xanthoides (Crustacea: Decapoda: Brachyura) de la Bahía de Chamela, Jalisco. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 65 pp.

de Chamela según las modificaciones hechas al sistema de clasificación de Köppen por García en 1973, es el más seco de los cálidos subhúmedos y corresponden a  $Aw(x')_i$ , donde la temperatura anual promedio es de 24.9 °C, siendo los meses de mayo a septiembre los más calurosos (Arizmendi, 1990) y el más frío, marzo, con una temperatura entre 14.8 y 22.9 °C (<sup>10</sup>Schmitsdorf, 1990).

La Estación de Biología Chamela, perteneciente al Instituto de Biología de la UNAM, se ubica en la cercanía de la Bahía del mismo nombre, aproximadamente a 2 Km de la costa, sobre la Carretera Federal 200 Barra de Navidad-Puerto Vallarta, entre las coordenadas 19 ° 30' Latitud Norte y 105 ° 03' Longitud Oeste (Arizmendi, 1990).

Miranda y Hernández en 1963, determinan a la vegetación predominante en ésta área como Selva Baja Caducifolia, la cual fue también llamada por Rzendowski, 1987 como Bosque Tropical Subcaducifolio (<sup>11</sup>Nates, 1990). Acompañan a éste tipo de vegetación Selva Mediana Subcaducifolia, principalmente en los esteros (Defenal, 1980 In: <sup>10</sup>Schmidtsdorf, 1990), así como la presencia de cactáceas y Matorral Bajo Espinoso (Flores, 1978; Otero, 1981; In: <sup>11</sup>Nates, 1989).

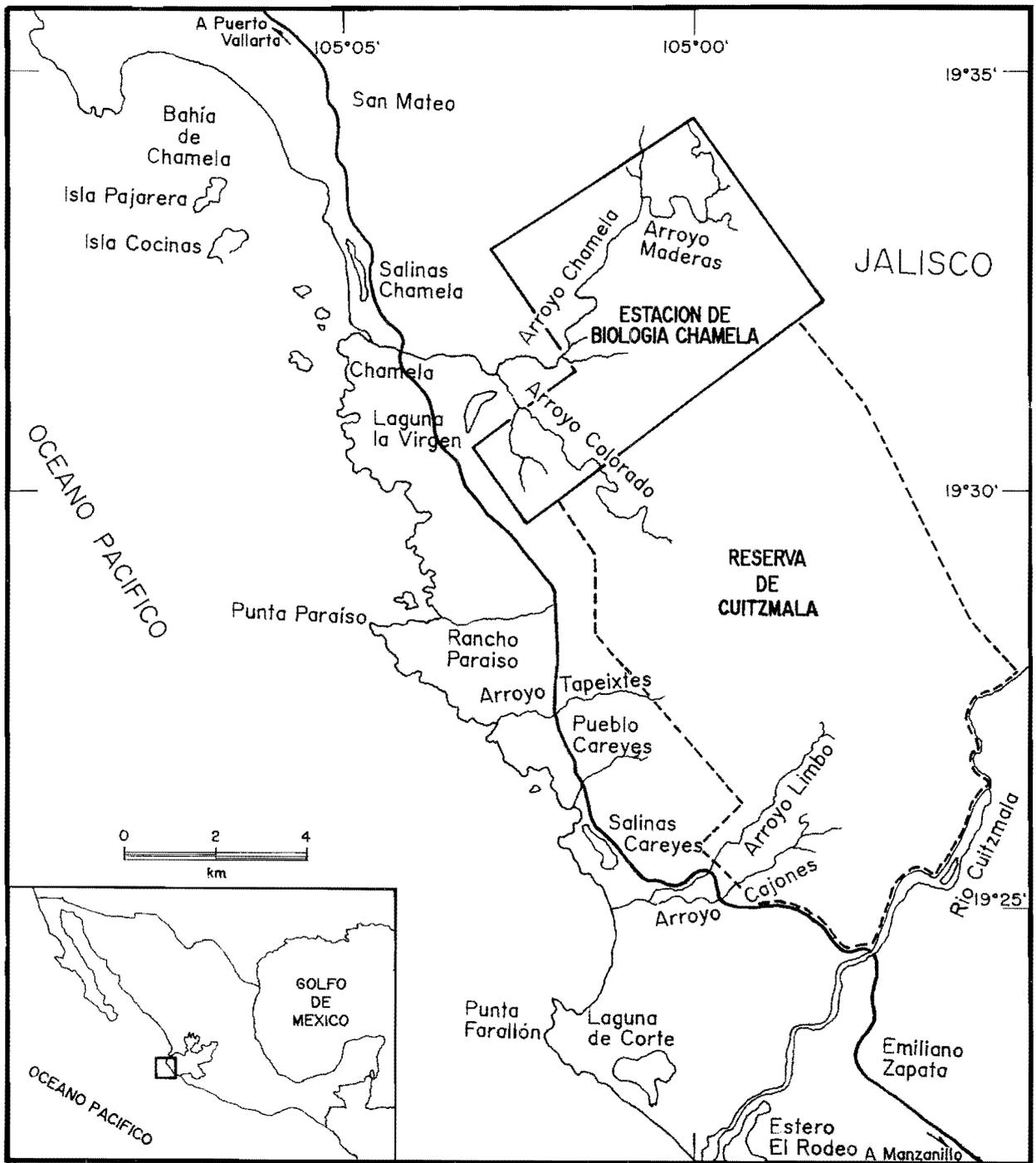


Fig.2. Ubicación de la Bahía de Chamela, Jalisco y zonas aledañas importantes

## OBJETIVOS

### General

- \* Establecer el registro de las especies de platelmintos que parasitan a la "sarangola" *Microlepidotus brevipinnis* de la Bahía de Chamela, Jalisco.

### Particulares

- \* Describir morfológicamente a cada una de las especies de platelmintos recolectadas de *Microlepidotus brevipinnis*.
- \* Determinar la prevalencia e intensidad de la infección de cada una de las especies de platelmintos registrados.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

### **Trabajo de Campo**

Los organismos de la especie *Microlepidotus brevipinnis*, "sarangola", que se utilizaron en éste trabajo se obtuvieron en siete de 10 muestreos realizados entre el meses de agosto de 1992 y mayo de 1995 en la Bahía de Chamela, Jalisco. Se revisaron 53 capturados empleando artes de pesca como la "red agallera" y "atarraya" y mantenidos en refrigeración hasta el momento de la revisión helmintológica, la cual se realizó en los de la Estación de Biología Chamela, del Instituto de Biología de la UNAM.

### **Revisión de los hospederos**

A cada uno de los hospederos capturados se les tomaron los siguientes datos: longitud patrón, peso y sexo, éste último se determinó mediante la observación gonadal.

El examen helmintológico de cada organismo, se efectuó haciendo una incisión en la región ventral del pez, partiendo del ano hacia la boca. Se extrajeron las branquias, vísceras y mesenterio. Las branquias se obtuvieron separando el opérculo y cortando cada uno de los arcos branquiales con la ayuda de pinzas y tijeras; se examinaron con la ayuda de agujas de disección y pinceles finos. Por otra parte, cada sección del intestino fue desgarrada a lo largo con agujas de disección. Por último el hígado fue comprimido entre dos vidrios. La observación de los órganos se realizó bajo el microscopio estereoscópico.

Todos los helmintos encontrados en cada uno de los hospederos fueron contados y colectados del sitio, para posteriormente ser fijados de acuerdo con las técnicas recomendadas para platelmintos.

### **Fijación de los helmintos**

Los monogéneos, digéneos y céstodos se relajaron con agua caliente, lo que facilitó la distensión de los organismos e inmediatamente fueron fijados aplanándolos ligeramente entre portaobjetos y cubreobjetos agregándoles líquido de Bouin mediante capilaridad. Estos organismos permanecieron en éste líquido durante 12-24 horas aproximadamente,

procurando que no se evaporara y así se secase el organismo. Pasado este tiempo, los helmintos se colocaron en frascos homeopáticos con alcohol al 70% para ser conservados.

Todos los frascos se etiquetaron con los siguientes datos: grupo del parásito, número de organismos recolectados, hábitat en el que fue encontrado, hospedero, localidad, fecha de colecta y nombre de colector. Los datos obtenidos fueron registrados en hojas de campo pertenecientes a cada hospedero.

## **Trabajo de Laboratorio**

### **Procesamiento de los Helmintos**

El procesamiento de los helmintos colectados, para su determinación taxonómica, se llevó a cabo en el Laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología, UNAM.

Todos los helmintos fueron teñidos mediante las técnicas comúnmente empleadas en helmintología como son: paracamín de Mayer, hematoxilina de Erlich, hematoxilina de Delafield, hematoxilina de Mallory-Heindenhain, camín clorhídrico y tricrómica de Gomori (Apéndice ); posteriormente se montaron en bálsamo de Canadá, rotulando cada una de las preparaciones con los mismos datos de la etiqueta de campo.

La determinación taxonómica de cada uno de los géneros de helmintos se llevó a cabo con la ayuda de las diferentes claves indicadas para cada grupo; a nivel específico, la determinación se realizó utilizando bibliografía referente a las especies de los géneros correspondientes. Para ello, se midieron ejemplares de cada especie, en el microscopio óptico con los objetivos de 10X, 40X y 100X, y con un ocular micrométrico Zeiss 8X.

Los dibujos se realizaron con la ayuda de la cámara clara, todas las medidas aquí indicadas están expresadas en milímetros.

### **Análisis de los datos**

Una vez finalizada la determinación taxonómica de todas las especies colectadas, se elaboró una tabla que contiene el registro helmintológico de la "sarangola", en la cual se anotó la posición taxonómica de los parásitos, su estado de desarrollo y el hábitat que se encontraban parasitando; asimismo, se efectuó la caracterización de cada una de las infecciones registradas, utilizando los parámetros propuestos por Margolis *et al.*, (1982):

**Prevalencia:** Porcentaje de hospederos infectados por una especie particular de parásito.

**Abundancia:** *Promedio de parásitos de una especie particular por hospedero revisado de la muestra.*

**Intensidad Promedio:** Número promedio de individuos de una especie particular de parásito por hospedero infectado de la muestra.

**Intervalo de Intensidad:** Número mínimo y máximo de individuos de una especie particular de parásito encontrados en la muestra.

## RESULTADOS

### Registro Helmintológico y Caracterización de las Infecciones

A partir de los 53 hospederos revisados en siete de los 10 muestreos realizados en el área de estudio, se estableció la riqueza específica de platelmintos de la "sarangola" *Microlepidotus brevipinnis*, la cual está conformada por 16 especies siendo el grupo de los digéneos el mejor representado con 10 especies (nueve eran adultos y una larva) larvas de Didymozoidae Poche, 1907 (metacercaria); *Stephanostomum casum* (Linton, 1910) McFarlane, 1934; *Diphtherostomum brusinae* (Stossich, 1889) Stafford, 1905; *Diplangus mexicanus* Bravo y Manter, 1957; *Diplangus triradiatus* Manter y Van Cleave, 1951; *Opegaster lutjani* Bravo y Manter, 1957; *Opecoelus mexicanus* Manter, 1940; *Parahemiurus merus* (Linton, 1910) Manter, 1940; *Leurodera pacifica* Manter, 1940 y *Opechona pharyngodactyla* (Manter, 1940). Asimismo se recolectaron tres especies de monogéneos: *Mexicana bychowskyi* Caballero y Barvo, 1959; *Pseudoeurysorchis travassosi* Caballero y Bravo, 1962 y *Choricotyle leonilavazquezae* Lamothe, Aranda y Pérez-Ponce de León, 1998. Por último los céstodos estuvieron representados por las larvas de Tetraphyllidea Carus, 1863, cisticercoides de Cyclophyllidea Van Beneden in Braun, 1900 y plerocercoides de Proteocephalidea La Rue, 1911

Cabe destacar que cuatro taxa no pudieron ser determinados a nivel específico por consistir de formas larvarias exclusivamente; estos incluyen a las metacercarias de la subfamilia Didimozoinae y las larvas de céstodos de los ordenes Cyclophyllidea, Proteocephalidea y Tetraphyllidea.

El intestino resultó ser el hábitat que albergó al mayor número de taxa con 10 de los 15 totales, seguido por las branquias con cuatro. (Tabla 1)

Tabla 1. Registro helmintológico de la "sarangola" *Microlepidotus brevipinnis* (Haemulidae) de la Bahía de Chamela Jalisco.

ESPECIE DE HELMINTO	HÁBITAT
<b>Monogenea</b>	
FAMILIA DACTYLOGYRIDAE	
<i>Mexicana bychowskyi</i>	Branquias
FAMILIA DICLIDOPHORIDAE	
<i>Choricotyle leonilavazquezae</i>	Branquias
<i>Pseudoeurysorchis travassosi</i>	Branquias
<b>Digenea</b>	
Larvas de Didimozoyne gen. sp.	Branquias
FAMILIA DIPLANGIDAE	
<i>Diplangus mexicanus</i>	Intestino
<i>Diplangus triradiatus</i>	Intestino, Ciegos
FAMILIA ZOOGONIDAE	
<i>Diphtherostomum brusinae</i>	Intestino
FAMILIA ACANTHOCOLPIDAE	
<i>Stephanostomum casum</i>	Intestino
FAMILIA OPECOELIDAE	
<i>Opecoelus mexicanus</i> .	Intestino, Ciegos y Estómago
<i>Opegaster lutjani</i>	Intestino, Ciegos y Estómago
FAMILIA LEPOCREADIIDAE	
<i>Opechona pharyngodactyla</i>	Intestino
FAMILIA HEMIURIDAE	
<i>Parahemiurus merus</i>	Intestino
<i>Leurodera pacifica</i>	Intestino
<b>Cestoda</b>	
Cyclophyllidea (cisticercos)	Ciegos e Intestino
Proteocephalidea (Plerocercoides)	Intestino, Ciegos
Tetraphyllidea (Larvas)	Intestino, Ciegos, Estómago

La caracterización de cada una de las infecciones causadas por los platelmintos que parasitan a la "sarangola" se muestran en la Tabla 2. Se observa que el monogéneo *Choricotyle leonilavazquezae* fue la especie que mostró la mayor prevalencia (35.8), presentándose en 19 de los 53 hospederos revisados; le siguieron en orden de importancia

las larvas de Tetrphyllidae con una prevalencia de 24.5, al parasitar a 13 del total de hospederos; el resto de las especies mostraron prevalencias menores al 10%.

La especie más abundante fueron los plerocercoides de Proteocephalidae, al alcanzar un promedio de 6.9 larvas por hospedero revisado, en segundo lugar se encontró el digéneo *Diphtherostomum brusinae*, que presentó 1.3 gusanos por hospedero revisado, mientras que las demás especies mostraron abundancias menores a 1.2. Finalmente, la infección más intensa fue la causada por los plerocercoides de Proteocephalidae, al colectarse 366 en el único hospedero infectado ( $X=46.7$ ), mientras que para *Parahemiurus merus* la infección más baja, al colectarse únicamente un gusano en toda la muestra.

**Tabla 2. Caracterización de las infecciones en la "sarangola" *Microlepidotus brevipinnis*. (n=53)**

Helminto	PP	HC	%	X	Ab.	II
<b>Monogenea</b>						
<i>Choricotyle leonilavazquezae</i>	19	66	35.85	3.47	1.24	1-18
<i>Pseudoeurysorchis travasossi</i>	2	3	3.77	1.5	0.056	1-2
<b>Digenea</b>						
Didimozoidae	4	6	7.55	1.5	0.113	1-2
<i>D. triradiatus</i>	5	8	9.43	1.6	0.15	1-3
<i>Diplangus mexicanus</i>	4	5	7.55	1.25	0.094	1-2
<i>Diphtherostomum brusinae</i>	5	71	9.43	14.2	1.34	1-38
<i>Stephanostomum casum</i>	1	12	1.89	12	0.22	-
<i>Opecoelus mexicanus</i>	12	129	22.64	10.75	2.43	1-54
<i>Opegaster lutiani</i>	4	32	7.55	8	0.60	1-29
<i>Opechona pharyngodactyla</i>	1	25	1.89	25	0.47	-
<i>Leurodera pacifica</i>	1	2	1.89	2	0.037	-
<i>Parahemiurus merus</i>	1	1	1.89	1	0.018	-
<b>Cestoda</b>						
Cyclophyllidae	2	4	3.77	2	0.07	1-3
Proteocephalidae	1	366	1.89	366	6.9	-
Tetrphyllidae	13	288	24.52	22.15	5.43	1-183

HC= Helmintos Colectados  
X= Intensidad de la Infección  
n= Hospederos Revisados

PP=Peces Parasitados  
II=Intervalo de Intensidad

%=Prevalencia  
Ab.= Abundancia

## **Redescripción morfológica y discusión taxonómica de las especies de platelmintos**

A continuación se presenta la redescripción de cada una de las especies de platelmintos colectados en el presente trabajo.

**Clase Monogenea** Carus, 1863

**Orden Monopisthocotylea** Odhner, 1912

**Subfamilia Dactylogyroidea** Yamaguti, 1968

**Familia Dactylogyroidea** Bychowsky, 1933

**Subfamilia Ancyrocephalinae** Bychowsky, 1933

**Género Mexicana** Caballero y Bravo, 1959

***Mexicana bychowskyi*** Caballero y Bravo, 1959

### Redescripción

#### (3, 4 a y 4b)

La presente redescripción se basa en las medidas de dos ejemplares colectados de las branquias.

Monogéneos de cuerpo fusiforme, con una longitud de 0.637-0.825 (0.731) y una anchura de 0.175-0.187 (0.181) a nivel del ovario, provistos de un tegumento sin ningún tipo de ornamentación.

El prohaptor es trilobulado, con una longitud de 0.125, siendo el lóbulo central más ancho que los laterales; posee dos pares de manchas ocelares localizadas al nivel de la faringe.

El opistohaptor es bilobulado y mide 0.084 de largo por 0.111 de ancho; en cada margen se localizan tres ganchos muy pequeños y finos, que miden 0.0072 de largo por 0.0012 de ancho.

Asimismo, se encuentra armado por dos pares de potentes ganchos (anchors) en forma de hoz, un par ventral que mide 0.0276-0.0312 (0.0294) de largo por 0.0024-0.0036 (0.0027) de ancho y un par dorsal con una longitud de 0.028-0.0312 (0.0304) por 0.0024-0.0084 (0.0042) de ancho. Cada par de ganchos se encuentra sostenido por una ancha barra transversal, de diferente tamaño y forma; la barra ventral es bilobulada en sus extremos, midiendo 0.0076 de largo por 0.036 de ancho; la barra dorsal presenta forma de "M" expandida, con una longitud de 0.0084 en las regiones más anchas y una anchura de 0.0288; ambas barras son independientes entre si es decir, no se encuentran articuladas. También se observan dos pares de glándulas a cada lado de los ganchos, siendo las glándulas superiores ligeramente más pequeñas que las inferiores (0.0072 y 0.0144,

respectivamente). Al opistohaptor llegan bandas musculares que parten de la región donde se unen los ciegos.

La boca se localiza en el extremo anterior del cuerpo, siendo apenas perceptible; al carecer de prefaringe, se continua con una gran faringe muscular, piriforme, presentando un largo de 0.042-0.072 (0.057) por 0.039-0.045 (0.042) de ancho. Esófago muy corto; poseen dos ciegos largos con ligeras lobulaciones en sus márgenes externos, que miden 0.009 de ancho y se unen justo abajo del complejo reproductor.

El aparato reproductor masculino está constituido por un solo testículo postovárico, intercecal, que mide 0.123 de largo por 0.096 de ancho, y cuya parte posterior se encuentra dividida por un tabique longitudinal, el aparato copulador se localiza en la parte anterior del cuerpo, posterior a la bifurcación cecal y anterior al ovario; es un órgano esclerosado, ensanchado en su región terminal en forma de copa, midiendo 0.009 de ancho, con dos expansiones a manera de cuernos de toro; se continúa en forma sinuosa hacia la región de la faringe, adelgazándose hasta terminar en el poro reproductor, justo al lado derecho de la faringe. La vesícula seminal es de forma ovoide, midiendo 0.0204 de largo por 0.0144 de ancho y se encuentra situada lateralmente al aparato copulador.

El aparato reproductor femenino consta de un ovario bilobulado, pretesticular, intercecal, con una longitud de 0.042 y un ancho de 0.081; la glándula de Mehlis se localiza sobre el ovario en la unión de las dos masas ováricas, cuyos lóbulos son esféricos con un diámetro de 0.0144. El útero realiza el mismo recorrido que el aparato copulador. La vagina es de forma sacular; abre al exterior a través de un poro que se ubica en posición submedia.

Los folículos vitelinos se distribuyen desde la región cefálica hasta la altura de la unión cecal. No se observaron huevos ni el aparato excretor.

Ejemplares depositados en la Colección Nacional de Helminthos, UNAM con número de catálogo 3221.

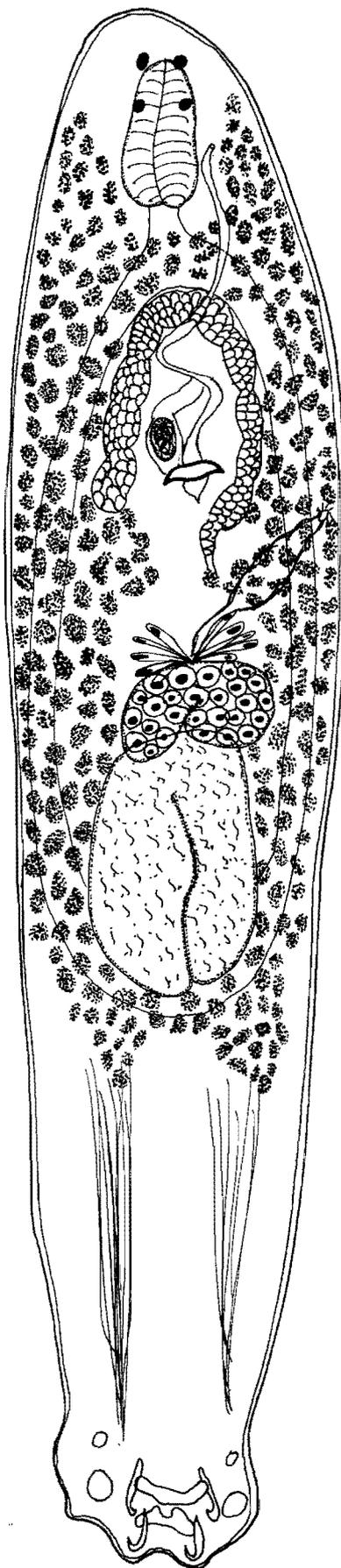
### **Discusión**

El género *Mexicana* fue erigido por Caballero y Bravo (1959) para incluir a los organismos colectados de las branquias de un scianido no identificado, estableciendo como especie tipo a *M. bychowskyi*. Posteriormente (1961 a). Los mismos autores describieron una especie adicional *M. littoralis*, con la cual realizan una enmienda de la diagnosis del género, tomando en cuenta las diferencias existentes en el aparato reproductor. Luque *et al* (1992) establecen una nueva especie. *M. atlantica*, la cual difiere de las especies previamente descritas por la forma de las estructuras esclerosadas del aparato copulador y

por el número de ganchos marginales haptorales, entre otras. Asimismo, estos autores realizan una revisión del material tipo de *M. bychowskyi* y *M. littoralis* y determinan que Caballero y Bravo (1959, 1961) confundieron algunas estructuras de ambas especies como la glándula de Mehlis, la cual es originalmente descrita como el ovario (caballero y Bravo, 1959). En el caso de *M. littoralis* Caballero y Bravo(1961) mencionaron la presencia de una vesícula seminal que Luque *et al.*, (1992) establecen como un reservorio prostático. Con estas diferencias Luque *et-al* (1992) realizan la enmienda del género y consideran que las diferencias entre ambas especies son válidas, particularmente en lo referente a las piezas esclerizadas del haptor.

Tomando en cuenta lo anterior y de acuerdo a las características presentes en nuestros organismos, tales como la estructura de las piezas haptorales, el aparato copulador y los aparatos reproductores, ubicamos a nuestros ejemplares dentro de la especie *Mexicana bychowskyi* Caballero y Bravo, 1959, estableciendo así el cuarto registro a nivel mundial, estableciendo a la "sarangola" *Microlepidotus brevipinnis*, como un nuevo hospedero y ampliando también la distribución geográfica al registrarse por primera vez en la Bahía de Chamela, Jalisco; previamente, la especie fue registrada por Caballero y Bravo (1959) en un pez de la familia Scianidae, en Puerto Vallarta, Jalisco; en (1961) por los mismos autores en *Haemulon sexfasciatum* del Centinela, Guaymas, Sonora y del Golfo de California y finalmente por <sup>12</sup>Gómez del Prado (1977) en *Orthostoechus maculicauda* de la Bahía de Zihuatanejo, Guerrero. De acuerdo a lo anterior se establece la afinidad del género hacia hospederos de la familia Haemulidae.

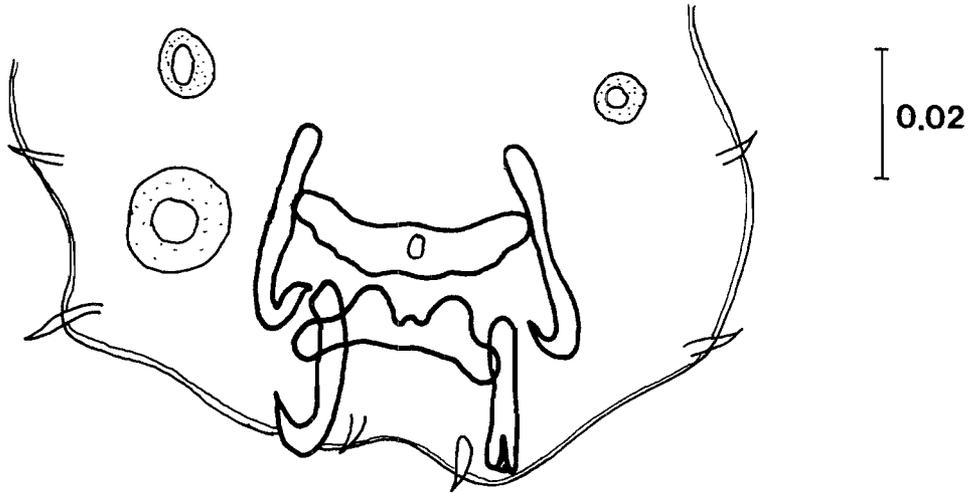
Fig. 3



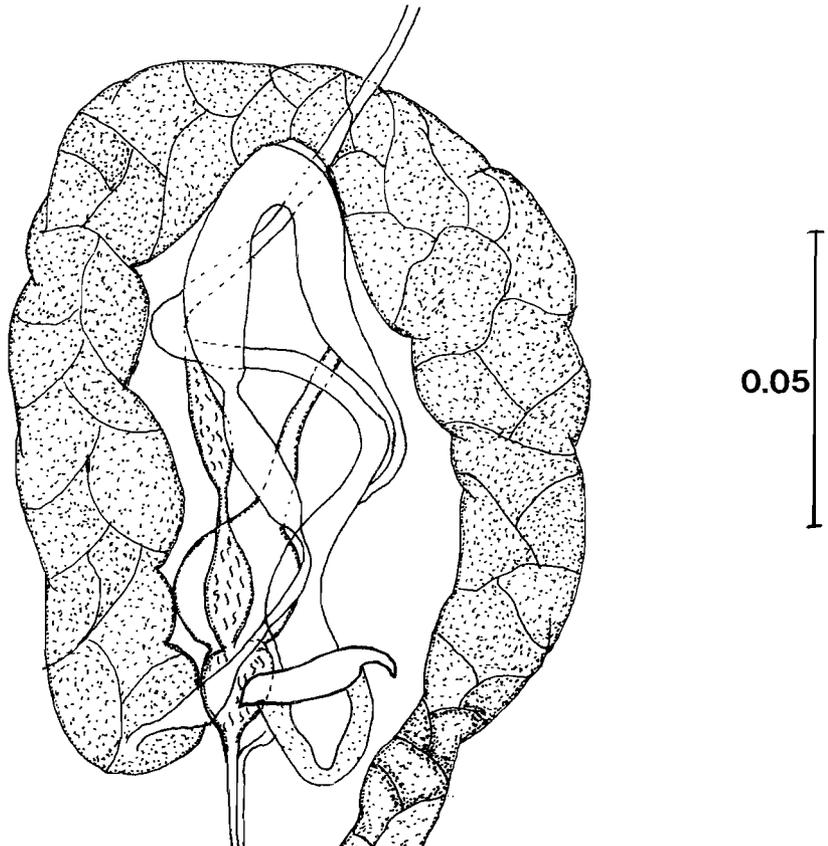
0.1

Fig.3. *Mexicana bychowskyi*. Vista ventral

**Fig. 4a**



**Fig. 4b**



**Fig.4. *Mexicana bychowskyi* a) Opisthaptor b) Complejo reproductor**

**Clase Monogenea** Carus, 1863

**Orden Polyopisthocotylea** Odhner, 1912

**Familia Diclidophoridae** Cerfontaine, 1895

**Subfamilia Choricotylinae** Sproston, 1946

**Género *Choricotyle*** Beneden and Hess, 1863

***Choricotyle leonilavazquezae*** Lamothe, Aranda y Pérez-Ponce de León, 1998

### **Descripción**

#### **(Figs. 5-7)**

Descripción basada en 10 de 36 ejemplares colectados de las branquias de *Microlepidotus brevipinnis* cuyo material fue publicado anteriormente por Lamothe *et al.*, 1998.

Monogéneos de cuerpo fusiforme que mide 0.91- 3.37 (2.24) de largo por 0.05-0.75 (0.35) de ancho a nivel ovárico; prohaptor formado por dos grandes ventosas con forma de herradura, que miden 0.09-0.225 (0.14) de largo por 0.09-0.21 (0.12) de ancho; sobre éstas se presenta una estructura fuertemente muscular de forma ovoide; el opistohaptor abarca una extensión de 0.37-0.59 (0.51) de largo por 0.42-0.79 (0.68) de ancho; se encuentra desprovisto de lengüeta terminal y consta de cuatro pares de ventosas pedunculadas dispuestas radialmente; la longitud del pedúnculo de cada ventosa varía entre 0.05 y 0.10 (0.09), éstas últimas constan de un armazón formado por escleritas dispuestas de forma diclidofórida; la ventosa presenta dos partes, una valva ventral y una dorsal ; en el primer cuadrante de la valva ventral se encuentra un pequeño cojinete de apariencia muscular, liso, con forma de media luna.

La boca se localiza subterminalmente en el prohaptor, en medio de las ventosas, le sigue una faringe ovoide, muscular, que mide 0.07-0.10 (0.08) de largo por 0.05-0.07 de ancho; se continúa con un esófago largo, que se bifurca a la altura de la corona genital, los ciegos se unen antes de entrar al opistohaptor.

El aparato reproductor masculino consta de 33 a 39 testículos de forma esférica, intercecales, postováricos y se extienden hasta el primer par de ventosas del opistohaptor; miden 0.04-0.12 (0.08) de largo por 0.05-0.12 (0.09) de ancho. Presentan una vesícula seminal sacular, sinuosa, situada sobre el ovario, que se adelgaza hasta desembocar en la corona genital; esta última es de forma circular, se sitúa inmediatamente abajo de la

bifurcación cecal y mide 0.03-0.06 (0.05) de diámetro, se encuentra armada por ocho ganchos en forma de hoz, dispuestos concéntricamente en la corona.

El aparato reproductor femenino está formado por un ovario más o menos ovalado que mide 0.08-0.16 (0.13) de largo por 0.14-0.31 (0.21) de ancho, se localiza pretesticularmente y presenta ovocitos de tamaño regular. Los huevos son grandes, fusiformes, presentando una longitud de 0.40-0.43 (0.41) por (0.07) de ancho y muestran un largo filamento en cada uno polo.

Las vitelógenas son foliculares y abarcan desde la bifurcación cecal hasta el opistohaptor, invadiendo la región más ancha de éste.

Los ejemplares fueron depositados en la Colección Nacional de Helminthos, UNAM con número de catálogo 2836, 2837 y 2838.

## Discusión

El género *Choricotyle* fue establecido por Beneden y Hess en 1863 para incluir parásitos de las branquias de *Chrysophrys aurata* en las costas de Bélgica, erigiendo como especie tipo a *C. chrysophryi* (Yamaguti, 1963).

Nuestros ejemplares se asignaron al género *Choricotyle*, por la forma del cuerpo, la morfología de la pinza, la presencia de corona genital armada, número y disposición de los testículos, estructura del ovario, extensión de las vitelógenas y por la presencia de filamentos polares en los huevos, rasgos que lo diferencian del resto de los géneros de la subfamilia Choricotylinae.

A la fecha se han registrado un total de 25 especies para el género, las cuales se distribuyen en todo el mundo. De éstas, 10 se encuentran parasitando a peces de la costa del pacífico americano, dentro de las cuales tres se distribuyen en México: *C. caulolatlili* Meserve, 1938 parásito de *Trachurops crumenophthalmus* en Puerto Vallarta, Jalisco (Bravo, 1953); *C. sonorensis* Caballero y Bravo, (1962) que parasita a *Microlepidotus inornatus* en la Bahía de San Carlos en Guaymas, Sonora, y *C. leonilavazquezae*, colectado de las branquias de *Microlepidotus brevipinnis* en la Bahía de Chamela, Jalisco (Lamothe et al., 1998). Sin embargo Mamaev (1976) colocó a *Choricotyle pacifica* como *species inquirenda* en la revisión que realizó de las especies de éste género descritas hasta esa fecha.

*C. leonilavazquezae* difiere de *C. sonorensis* en el número de ganchos de la corona genital, y el tamaño de los pedúnculos de las ventosas; de *C. pacifica* en el tamaño y forma

del cuerpo ya que en ésta es más largo, en la estructura del opistohaptor, que es delgado y el pedúculo de las ventosas es más largo, así como por el número de testículos (46).

Con base en lo anterior, podemos señalar que nuestros ejemplares pertenecen a la especie *Choricotyle leonilavazquezae* por el número de ganchos presentes en la corona genital, la posición del ovario y el receptáculo seminal, estructura de las pinzas del opistohaptor, disposición de las vitelógenas, tamaño de las ventosas del prohaptor, ausencia de lengüeta terminal en el opistohaptor y por la longitud de los pedúnculos del mismo. Esta especie fue originalmente descrita por Lamothe *et al.*, (1998).

Fig. 5

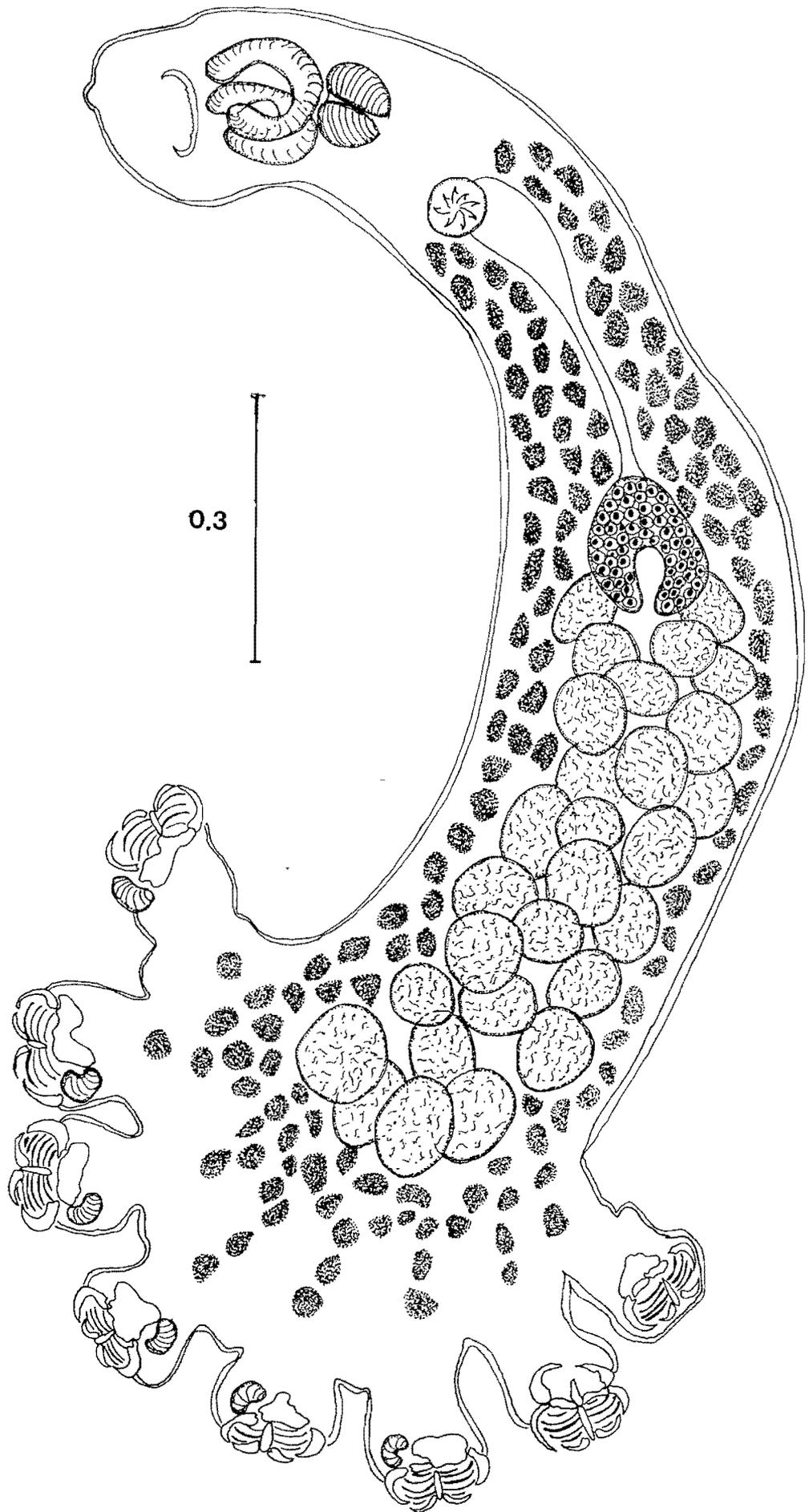
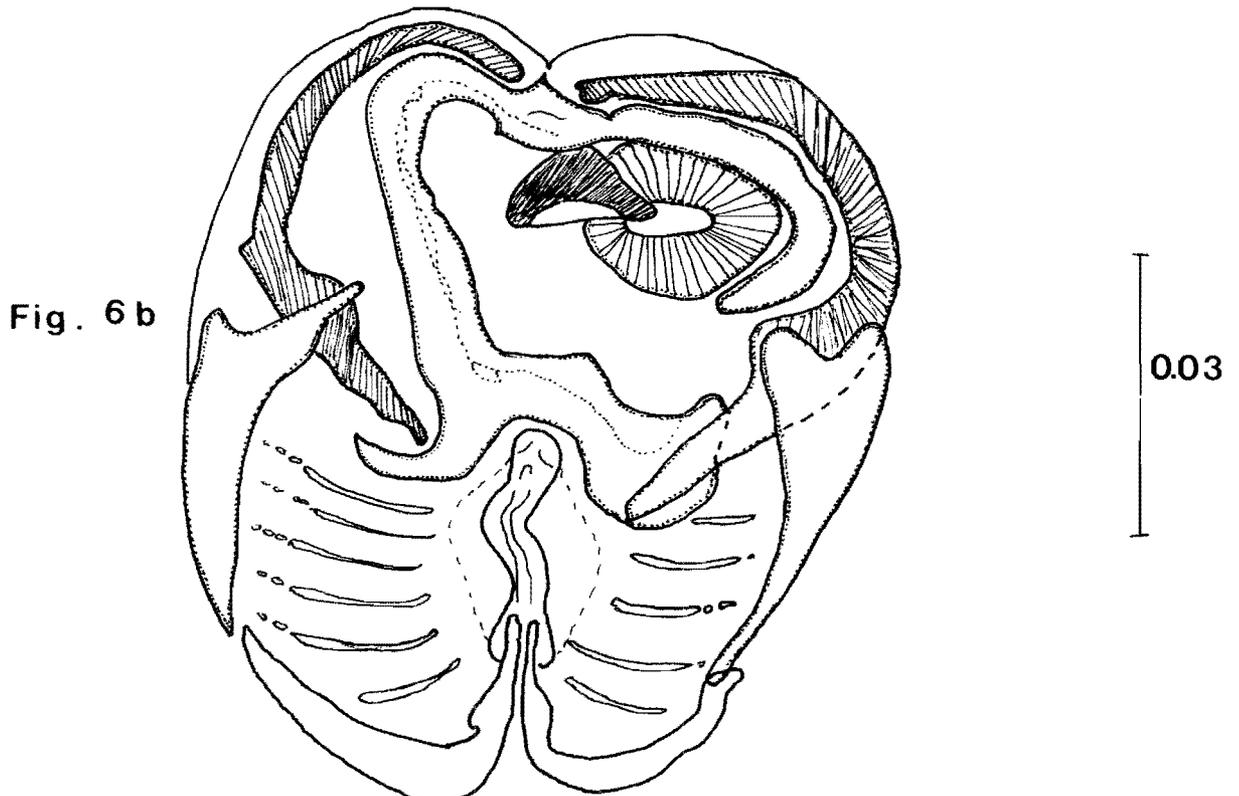
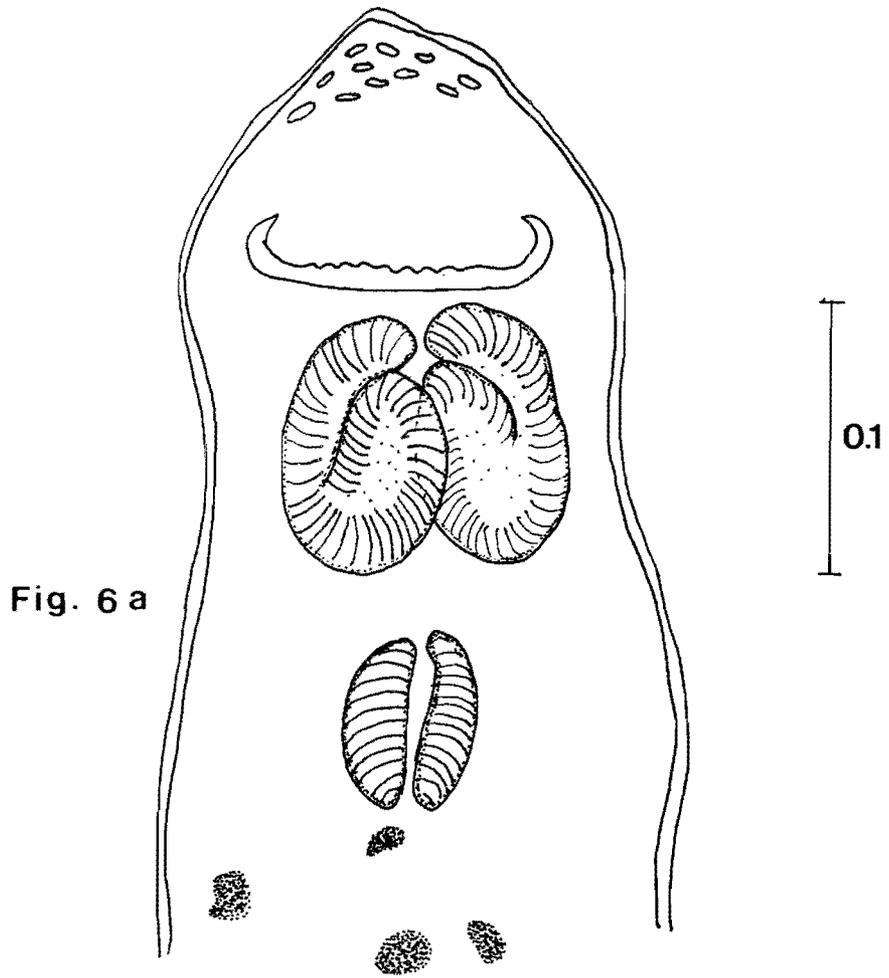


Fig.5. *Choricotyle leonilavazquezae*. Vista ventral



**Fig 6.** *Choricotyle leonilavazquezae*. a.) Ventosas del prohaptor; b) Ventosa del opisthaptor

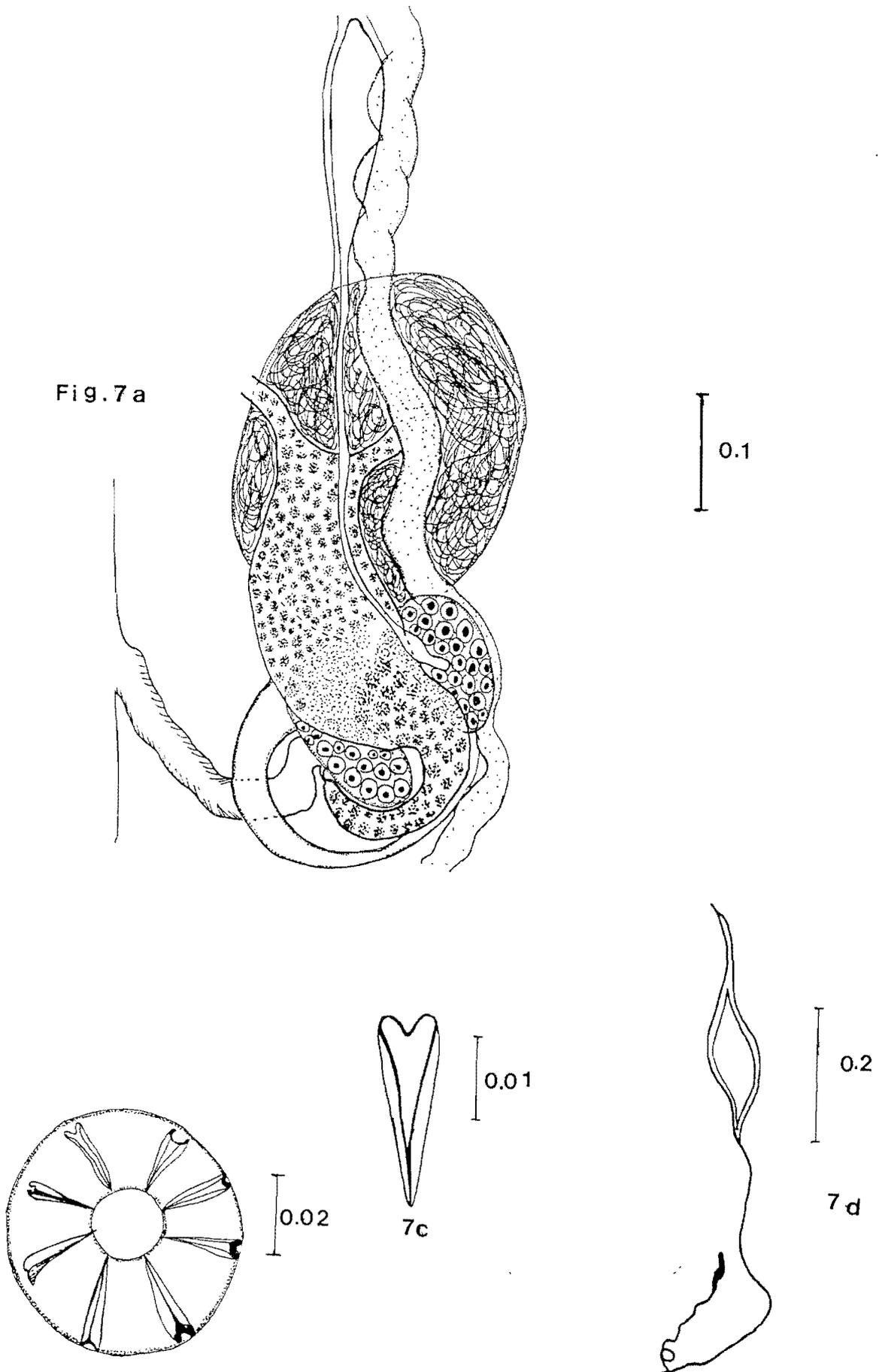


Fig. 7. *Choricotyle leonilavazquezae*. a) Complejo reproductor, b) Corona genital, c) Gancho corona genital d) Huevo

**Orden Polyopisthocotylea** Odhner, 1912

**Familia Diclidophoridae** Cerfontaine, 1895

**Subfamilia Eurysorchiinae** Yamaguti, 1963

**Género *Pseudoeurysorchis*** Caballero y Bravo, 1962

***Pseudoeurysorchis travassosi*** Caballero y Bravo, 1962

### **Redescripción**

**(Figs. 8-9)**

La redescripción de ésta especie se basó en dos ejemplares colectados de las branquias.

Monogéneos de cuerpo alargado, que miden 1.95-2.475 (2.21) de largo por 0.33-0.412 (0.37) de ancho a nivel ovárico; presentan un tegumento liso. El prohaptor mide 0.123-0.175 (0.149) de ancho, en éste se presentan dos pequeñas ventosas musculares, de forma elíptica que miden 0.048-0.057 (0.052) de largo por 0.051-0.057 (0.053) de ancho. El opistohaptor abarca la segunda mitad del cuerpo del monogéneo, se encuentra armado con ocho ventosas grandes, sésiles, implantadas sobre los márgenes del opistohaptor, son más o menos iguales en tamaño y estructura, las cuales miden 0.213-0.65 (0.347) de largo por 0.189-0.625 (0.339) de ancho. El armazón de cada ventosa se encuentra formado por escleritas pares, impares, articulares y una esclerita de unión.

La valva ventral de la esclerita es bilobulada, con el margen de cada lóbulo provisto de una esclerita marginal en forma de media luna; cada una de estas escleritas se articulan en sus extremos distales con la esclerita de unión, por medio de escleritas articulares; en su extremo distal ambas escleritas se unen a una esclerita cuneiforme, la cual se encuentra en el extremo distal de la esclerita media impar, que divide a la valva ventral.

La valva dorsal se encuentra compuesta por dos escleritas marginales anteriores, dos medias posteriores y una media posterior; al igual que la valva ventral, es bilobulada y sus lóbulos se encuentran divididos por la esclerita media posterior, implantada sobre la esclerita de unión; en el extremo libre de la esclerita media, están articuladas las dos escleritas medias anteriores; las escleritas medias posteriores se articulan a la esclerita de unión por medio de escleritas articulares. La valva dorsal se encuentra reforzada por 11-13 barras esclerosadas, sinuosas, curvadas, que parten de cada lado de la esclerita media posterior.

La boca se encuentra situada en el prohaptor, sobre la línea media del cuerpo, entre las dos ventosas; se continúa con una pequeña faringe muscular, ovoide, que mide 0.051 de largo por 0.048-0.063 (0.055) de ancho; el esófago presenta dos lobulos en cada lado y se bifurca en los ciegos intestinales que se unen a la altura del primer par de ventosas.

El aparato reproductor masculino consta de numerosos testículos (30-35), que se encuentran ocupando desde la región postovárica hasta el nivel del tercer par de ventosas; la vesícula seminal es de forma sacular y está situada postováricamente; se continúa hacia la región anterior del cuerpo, para desembocar en el conducto eyaculador, el cual se ensancha para formar el seno genital, abriendo en la corona genital que mide 0.035 de diámetro; ésta se encuentra armada por diez ganchos dispuestos radialmente sobre éste órgano.

El aparato reproductor femenino ocupa una pequeña parte de la región pretesticular, poco antes del primer par de ventosas; consta de un ovario de forma irregular; un receptáculo vitelino de forma sacular, que se continúa con un largo y sinuoso conducto, cuya desembocadura no fue observada. El útero, que inicia bajo el ovario, presenta una porción inicial muscular y se dirige hacia la región anterior para unirse al seno genital. Únicamente se observó un huevo, el cual es pequeño, ovalado y con un filamento polar muy largo. No se observó la glándula de Mehlis. Carecen de vagina y receptáculo seminal.

Las vitelógenas son foliculares y muy abundantes; se encuentran ocupando la mayor parte del cuerpo del animal, desde la corona genital hasta la parte terminal del opistohaptor, intercalándose con los testículos.

Los ejemplares fueron depositados en la Colección Nacional de Helmintos con número de catálogo 3222.

### **Comentarios taxonómicos**

El género *Pseudoeurysorchis* fue creado por Caballero y Bravo (1962 b) erigiendo como especie tipo a *P. travassosi*, parásita de *Microlepidotus inornatus* colectada en el Golfo de California y en Guaymas, Sonora, México.

Hasta la fecha, es un género monotípico con afinidad morfológica con otros géneros como *Echinopelma* Raecke, 1945 y *Eurysorchis* Manter y Walling, 1958; de los que difiere por la estructura del opistohaptor, la disposición de los testículos, la forma del cuerpo y por el número de ganchos en la corona genital. Las características de nuestros ejemplares como el número de ganchos de la corona genital, la estructura de las ventosas del opistohaptor y por

el complejo reproductor femenino, nos permiten determinarlos como *P. travassosi* Caballero y Bravo (1962); cuyo único registro de ésta especie en la Bahía de Chamela, es reportado por Pérez-Ponce de León *et al.*, 1999) y corresponde al material de éste trabajo. De acuerdo a los registros previo, podemos decir que existe cierta afinidad de los representantes del género *Pseudoeurysorchis* hacia hospederos de la familia Haemulidae.

Fig. 8

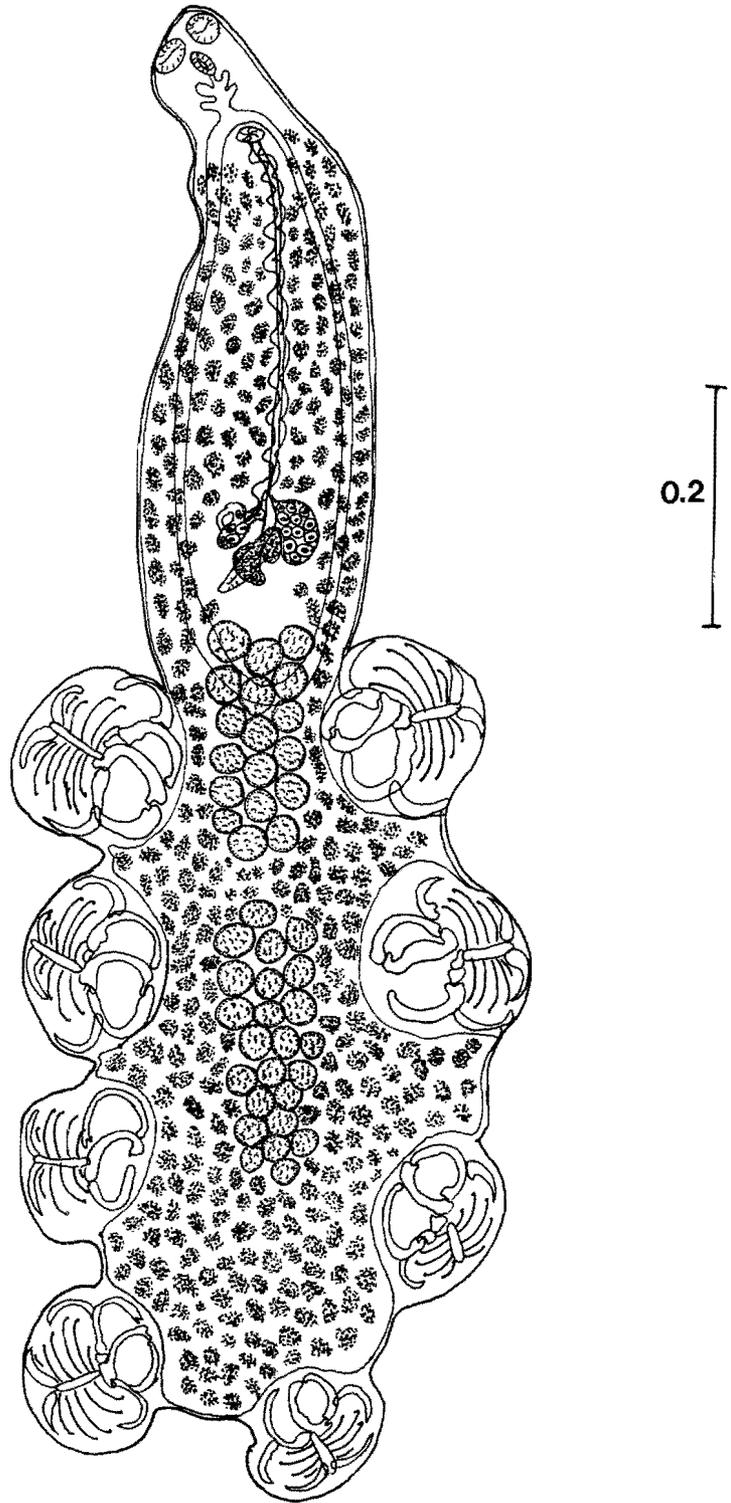


Fig. 8. *Pseudoeurysorchis travassossi*. Vista ventral

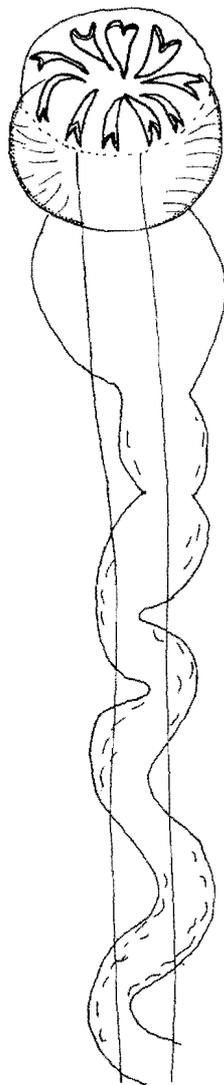
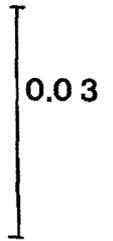
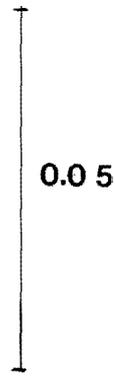
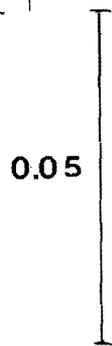


Fig. 9a



9b



9c

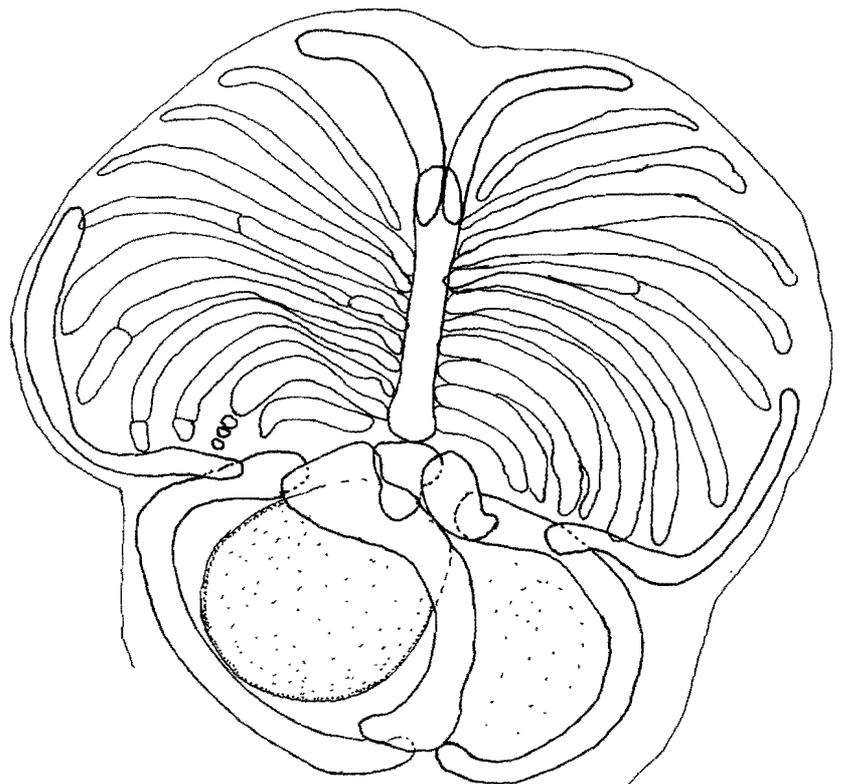


Fig. 9. *Pseudoeurysorchis travassossi*. a) Atrio y corona genital b) Huevo c) Ventosa del opisthaptor

**Clase Digenea** Van Beneden, 1858

**Familia Hemiuridae** (Loss, 1899) Lühe, 1901

**Subfamilia Didymozoinae** gen. sp.

### **Redescripción**

**(Fig. 10)**

La presente se basa en las medidas de 3 ejemplares colectados de las branquias.

Larvas de cuerpo alargado con 4.95-5.775 (5.36) de longitud por 0.06-0.675 (0.5875) de ancho; tegumento liso, sin manchas oculares; ventosa oral terminal ovoide, de 0.087-0.114 (0.097) de largo por 0.072-0.117 (0.088) de ancho; acetábulo semicircular situado en el primer tercio del cuerpo, sobre la línea media, con una longitud de 0.195-0.035 (0.252) por 0.2-0.4 (0.279) de ancho. La relación existente entre las ventosas es de 1:2.59 de largo por 1:3.17 de ancho.

La boca se localiza en medio de la ventosa oral y se continúa con una faringe ovalada, muy pequeña que mide 0.027-0.039 (0.033) de largo por 0.027-0.048 (0.039) de ancho; le sigue un esófago muy largo, sinuoso, de paredes delgadas que mide 0.325-0.475 (0.4123) de largo por 0.012 de ancho; éste se divide en la región preacetabular, en dos ciegos intestinales largos, tubulares, provistos de estructuras glandulares solo en la bifurcación cecal, compuestos cada uno de 14-17 dilataciones, terminando a 0.05-0.125 (0.093) del extremo posterior del cuerpo. El poro excretor se abre en la parte terminal del cuerpo, presentando una abertura de 0.037-0.125 (0.074). No se observó vesícula excretora.

### **Discusión**

La clasificación de los helmintos en general, y de los digéneos en particular, se basa en caracteres observados en el estado adulto. Por ello, a los organismos que recolectamos de las branquias de *M. brevipinnis* al ser formas larvarias, únicamente los ubicamos a nivel de subfamilia, Didymozoinae Poche, 1907. La característica principal de las larvas de esta familia es la presencia de constricciones a lo largo de los ciegos intestinales, además del hecho de que dichas larvas se encuentran infectando muchos órganos de peces marinos y excepcionalmente de peces dulceacuícolas. Se conocen numerosas especies de adultos dentro de este grupo y la mayor diversidad se ha observado en el Océano Pacífico

(Yamaguti, 1920; Koie y Lester, 1985 In: León, *et al.*, 1997); sin embargo, al no conocer sus ciclos de vida no es posible relacionar las fases adultas con las fases larvarias (León *et al.*, 1997). El material analizado en el presente trabajo fue previamente reportado por León *et al.*, 1997, al realizar un estudio de los hemiuriformes parásitos de peces de la Bahía de Chamela, Jalisco.

Fig. 10

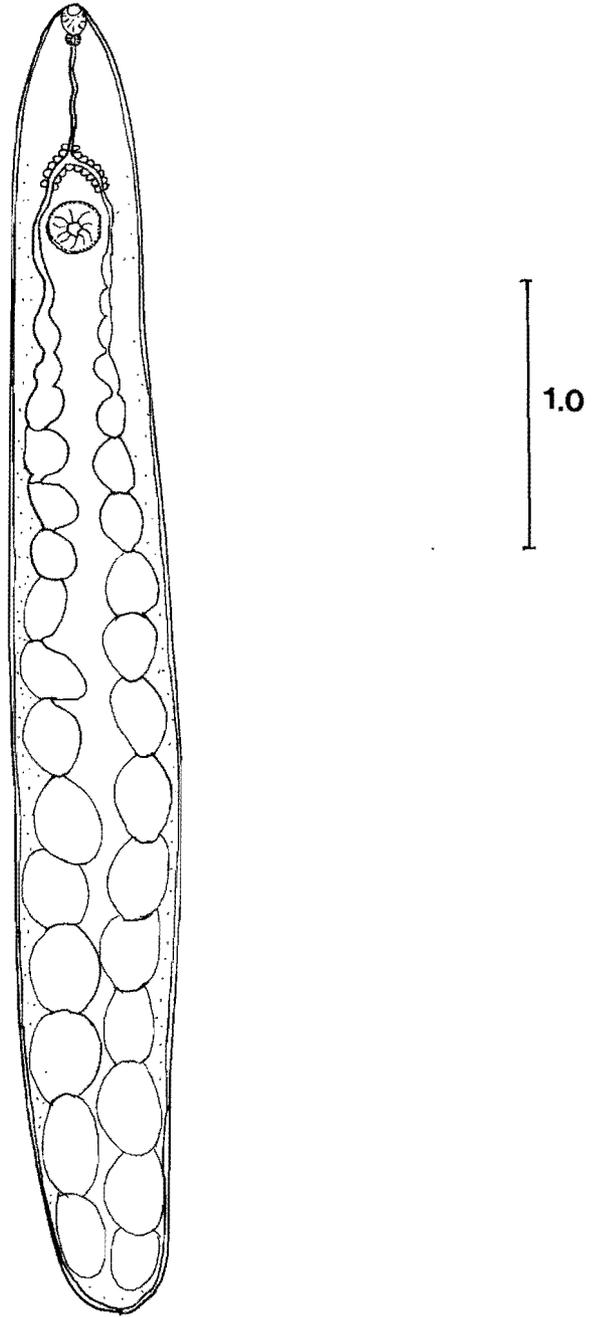


Fig. 10. Larva de Didimozoinae. Vista ventral

**Familia Diplangidae** Yamaguti, 1971

**Género *Diplangus*** Linton, 1910

***Diplangus mexicanus*** Bravo y Manter, 1957

### **Redescripción**

**(Fig. 11)**

Redescripción basada en la morfometría de cuatro ejemplares colectados del intestino y ciegos intestinales.

Digéneos de cuerpo oval, con 1.462-1.05 (1.4712) de longitud por 0.749-0.825 (0.7497) de ancho a nivel acetabular, con tegumento liso; la ventosa oral se localiza en posición subterminal, tiene forma más o menos redonda y mide 0.123-0.156 (0.1454) de largo por 0.174-0.204 (0.192) de ancho; el acetábulo se sitúa a la mitad del cuerpo, sobre la línea media; es de forma redondeada con una longitud de 0.325-0.35 (0.3405) y un ancho de 0.375-0.45 (0.4125); se encuentra rodeado por una serie de pliegues musculares; la relación existente entre las ventosas es de 1:2.34 de largo por 1: 2.148 de ancho.

En el centro de la ventosa oral se localiza la boca, la cual se continua con una prefaringe muy poco evidente y muy corta que se comunica con una faringe muscular, bien desarrollada, de forma ovoide que mide 0.072-0.108 (0.0952) de largo por 0.08-0.12 (0.134) de ancho y presenta por un par de apéndices característicos; le sigue un corto esófago que se divide en dos ciegos anchos los cuales terminan en la última porción del cuerpo.

El aparato reproductor masculino consta de dos testículos de forma casi redonda, postováricos, intercecales, situados en tandem; el anterior presenta un largo de 0.111-0.18 (0.136) y un ancho de 0.139-0.168 (0.1514), mientras que el posterior mide 0.099-0.15 (0.1236) de largo por 0.159-0.177 (0.168) de ancho; la vesícula seminal que tiene forma de "S", se localiza entre la bifurcación cecal y el acetábulo; se comunica con la vesícula prostática, que es de sacular y mide 0.132 de largo por 0.084 en su parte más ancha. Carece de bolsa del cirro.

El aparato reproductor femenino está constituido por un ovario de forma esférica, con los márgenes enteros y en posición postacetabular, que mide 0.072-0.114 (0.093) de largo por 0.12-0.126 de ancho; un receptáculo seminal esférico, localizado anterior al ovario; un útero, que corre desde la región postacetabular hasta la altura de la faringe, donde desemboca en el poro genital junto con el conducto masculino, formando un pequeño

conducto hermafrodita. Los huevos son grandes, largos, operculados, con una longitud de 0,024-0.033 (0.028) y un ancho de 0.012-0.015 (0.013).

Las vitelógenas están representadas por dos conjuntos de folículos simétricos, situados uno a cada lado del cuerpo, a nivel del ovario y del testículo anterior; cada grupo está constituido por ocho a nueve folículos. No se observó la glándula de Mehlis. La vesícula excretora es en forma de "I" y se abre en un poro terminal.

Los ejemplares se depositaron en la Colección Nacional de Helminthos, UNAM con número de catálogo 3223.

## Discusión

Linton (1910) estableció al género *Diplangus* designando como especie tipo a *D. paxillus*, parásita de *Haemulon macrostomum*, *H. plumieri*, *H. sciurus* y *Calamus calamus* en Tortugas, Florida.

Según Yamaguti (1971), se reconocen siete especies para éste género, parásitas de peces marinos de las familias Haemulidae, Balistidae y Scianidae, distribuidas en Florida, Puerto Rico, California y México: *H. flavolineatum*, *H. carbonarium*, *H. album*, *H. parra*, *H. plumieri*, *Ocyurus chrysurus*, *Menticirrhus undulatus*, *Roncador stemeasi*, *Umbrina roncador*, *Cymatogaster aggregata* y *Balistes verres*.

Las características de nuestros ejemplares, permiten asignarlos a la especie *D. mexicanus*, descrita por Bravo y Manter (1957); se diferencian de las otras especies del género por las siguientes características: *D. paxillus* Linton 1910, presenta el cuerpo más alargado, la relación de las ventosas menor y la disposición de las vitelógenas distinta, ya que en ésta especie se sitúan en la región acetabular; *D. parvus* Manter, 1947 presenta una faringe más pequeña, la disposición de los testículos es diferente y la porción posterior del cuerpo tiene forma redondeada; *D. miolecithus* Manter, 1947 presenta vitelógenas poco evidentes y el acetábulo es pedunculado, tal criterio puede ser erróneo ya que las vitelógenas pudieron encontrarse en una etapa de poco desarrollo cuando el ejemplar fue fijado; *D. triradiatus* Manter y Van Cleave, 1951 presenta un cuerpo elongado, la vesícula seminal y la faringe muy largas y las glándulas vitelógenas arregladas en racimos de más de nueve folículos y un acetábulo pedunculado; *D. macrovitellus* (Winter, 1954) Winter, 1959 posee una pars prostática muy larga y un acetábulo pedunculado; finalmente, *D. ovalis* (Siddiqi y Cable, 1960) (sin. *Bilecithaster ovalis* Siddiqi y Cable, 1960), presenta un esófago largo y una pars prostática subesférica.

Los registros previos de las especies del género *Diplangus* se mencionan en la Tabla 5 y son referidos por Pérez.Ponce de León, et al., 1999.

**Tabla 5. Especies pertenecientes al género *Diplangus* (Linton, 1910), registradas hasta la fecha.**

Especie	Localidad(es)	Hospedero (s)	Referencia (s)
<i>Diplangus paxillus</i> Linton, 1910	Florida	<i>Haemulon macrostoma</i> <i>H. plumieri</i> , <i>H. sciurus</i> , <i>H. carbonarium</i> , <i>H. parra</i> , <i>Calamus calamus</i>	Linton, 1910
	Jamaica	<i>Anisotremus virginicus</i> , <i>Gerres cinereus</i>	Nahhas y Cable, 1964
<i>Diplangus miolecithus</i> Manter, 1947	Tortugas, Florida	<i>Haemulon album</i> , <i>H. parra</i>	Manter, 1947
<i>Diplangus parvus</i> Manter, 1947	Tortugas, Florida	<i>Haemulon flavolineatum</i> , <i>H. carbonarium</i>	Manter, 1947
	Jamaica	<i>H. sciurus</i>	Yamaguti, 1971
<i>Diplangus triradiatus</i> Manter y Van Cleave, 1951	La Jolla, California	<i>Menticirrhus undulatus</i> , <i>Roncador steamsi</i> , <i>Umbrina roncador</i>	Manter y Van Cleave, 1951
<i>Diplangus mexicanus</i> Bravo y Manter, 1957	Mazatlán, Sinaloa Baja California Sur	<i>Balistes verres</i> <i>Orthopristis reddingi</i> <i>Microlepidotus inomatus</i> <i>Xenistius californiensis</i> <i>Cynoscion parvipinnis</i> .	Bravo y Manter, 1957 Arai, 1962
<i>Diplangus macrovitellus</i> (Winter, 1954) Winter, 1959	Santa Monica Bay, California	<i>Cymatogaster aggregatus</i>	Winter 1959
<i>Diplangus ovalis</i> (Siddiqi y Cable, 1960) Yamaguti, 1971	Puerto Rico	<i>Haemulon plumieri</i>	Siddiqi y Cable. 1960

Fig. 11

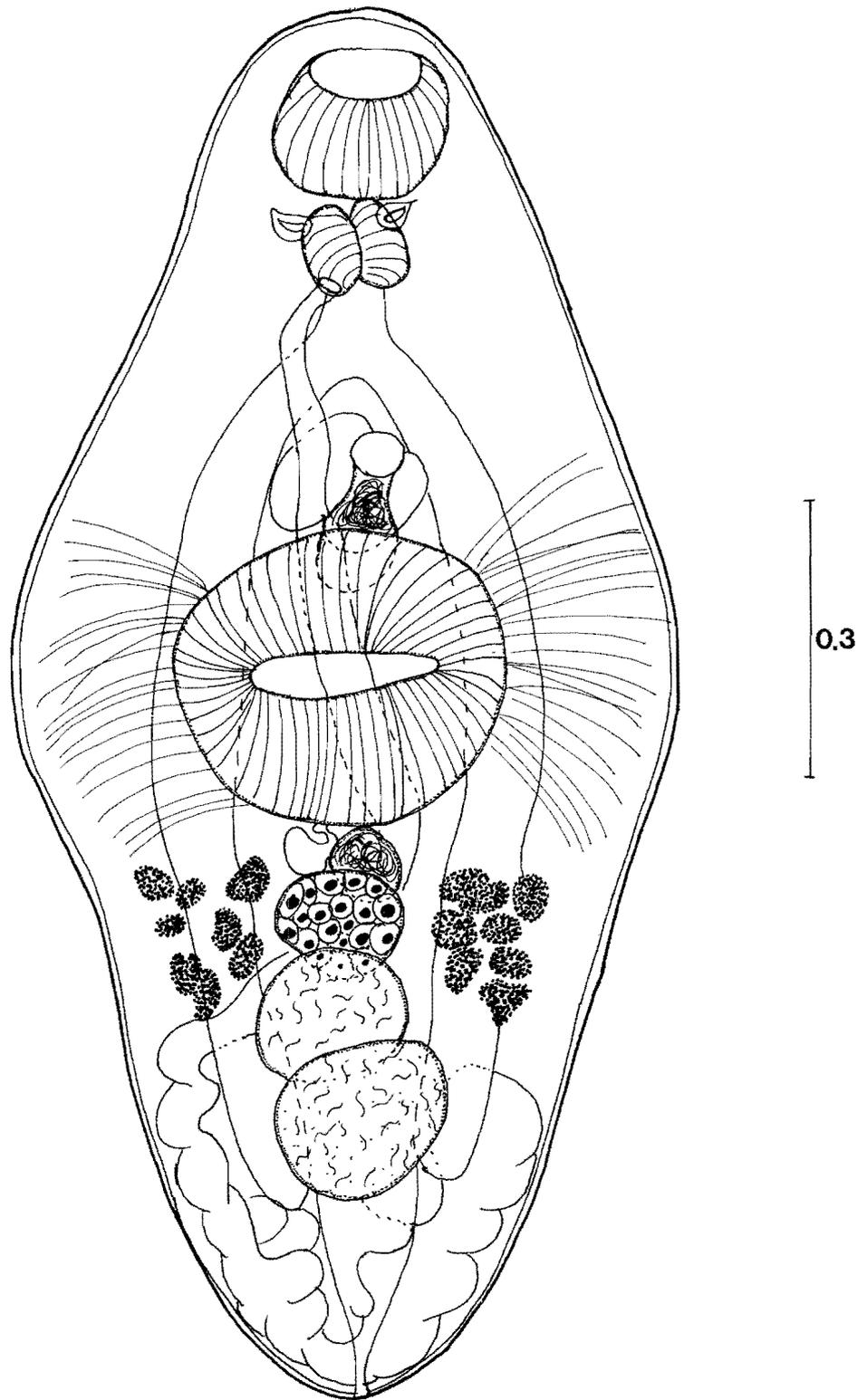


Fig. 11. *Diplangus mexicanus*. Vista ventral

**Familia Diplangidae** Yamaguti, 1971

**Género *Diplangus*** Linton, 1910

***Diplangus triradiatus*** Manter y Van Cleave, 1951

### **Redescripción**

**(Figs. 12-13)**

Redescripción basada en seis ejemplares colectados del intestino.

Digéneos de cuerpo elongado, con aspecto trirradiado, que mide 1.17-1.26 (1.396) de largo por 0.225-0.375 (0.278) de ancho, a nivel ovárico, el tegumento es liso. Ventosa oral terminal, de forma casi circular, que mide 0.096-0.138 (0.117) de ancho; el acetábulo se localiza terminalmente sobre un largo pedúnculo que se proyecta ventralmente en el primer tercio del cuerpo; el acetábulo mide 0.3-0.587 (0.443) de longitud por 0.21-0.243 (0.22) de ancho, siendo casi del mismo tamaño que la ventosa oral, existiendo una relación entre ambas ventosas de 1:1.04-1:1.56 (1:1.325) de largo por 1:1.108-1:1.5 (1:1.307) de ancho.

La boca se localiza en el centro de la ventosa oral; se continúa con una pequeña prefaringe de 0.009-0.015 (0.011) de largo por 0.048-0.066 (0.056) de ancho; la faringe es esférica, ligeramente alargada, musculosa, más pequeña que la ventosa oral; mide 0.048-0.078 (0.067) de largo por 0.069 (0.108) (0.089) de ancho; se continúa con un corto esófago con 0.045-0.066 (0.056) de longitud, el cual se divide en dos largos ciegos intestinales que terminan en el tercio posterior del cuerpo.

El aparato reproductor masculino consta de dos grandes testículos, situados en tandem, de bordes lisos, localizados postováricamente, midiendo el anterior 0.108-0.132 (0.117) de largo por 0.081-0.099 (0.092) de ancho, mientras que el posterior tiene una longitud de 0.108-0.135 (0.121) y un ancho de 0.078-0.114; la vesícula seminal es bipartita, de aspecto sacciforme y está situada preacetabularmente; mide 0.174-0.246 (0.207) de largo por 0.057-0.138 (0.083) de ancho; de ésta se continúa una pars prostática bulbosa, más o menos grande, con numerosas glándulas prostáticas, que mide 0.072-0.093 (0.081) de largo por 0.033-0.054 (0.045) de ancho y desemboca en un corto conducto hermafrodita para terminar en el poro genital.

El aparato reproductor femenino está representado por un ovario esférico; postacetabular, de bordes enteros; mide 0.078-0.105 (0.09) de largo por 0.075-0.111 (0.09) de diámetro transversal; el receptáculo seminal es de forma redonda, ligeramente más

pequeño que el ovario, situado anteriormente a éste, y mide 0.063-0.129 (0.093) de largo 0.063-0.144 (0.096) de ancho; el útero ocupa la región postovárica, alcanzando la porción terminal del cuerpo; corre sinuosamente hacia arriba, siguiendo el mismo recorrido que la vesícula seminal, con la cual se une para formar un corto conducto hermafrodita de 0.021-0.039 (0.03) de largo y 0.009-0.045 (0.021) de ancho que se abre en el poro genital situado marginalmente a nivel de la faringe. Los huevos son grandes, operculados, con una longitud de 0.027-0.033 (0.031) y un ancho de 0.009-0.012 (0.011).

Las vitelógenas están representadas por dos racimos de folículos largos, dispuestos a cada lado del cuerpo, en la región ovariotesticular. No se observó la glándula de Mehlis ni la vesícula excretora.

Los ejemplares fueron depositados en la Colección Nacional de Helminthos con número de catálogo 3224.

## Discusión

Las características mostradas por nuestros ejemplares, nos permiten ubicarlos dentro de la especie *Diplangus triradiatus* Manter y Van Cleave (1951), la cual se diferencia del resto de las especies congénicas por las siguientes características: *D. paxillus* Linton, 1910 presenta un cuerpo cilíndrico, una pars prostática globular y un acetábulo más o menos pedunculado; *D. miolecithus* Manter, 1947 carece de folículos vitelinos bien diferenciados, un acetábulo protusible y el cuerpo no es elongado; *D. parvus* Manter, 1947 es de cuerpo ovoide, los testículos se encuentran dispuestos diagonalmente y la pars prostática es ligeramente alargada; *D. mexicanus* Bravo y Manter, 1957 exhibe un cuerpo ovoide, poro genital medio o submedio, pars prostática piriforme y un acetábulo sésil rodeado de pliegues musculares; *D. macrovitellus* (Winter, 1954) Winter, 1959 posee un pars prostática larga, faringe esférica, grande y un pedúnculo acetabular más o menos corto; finalmente, *D. ovalis* Siddiqi y Cable, 1960 muestra una ventosa oral pequeña, ciegos intestinales relativamente cortos, pars prostática subesférica y testículos diagonales. Este se considera el primer registro de ésta especie para la localidad como para el hospedero y son mencionados por Pérez-Ponce de León *et al.*, (1999).

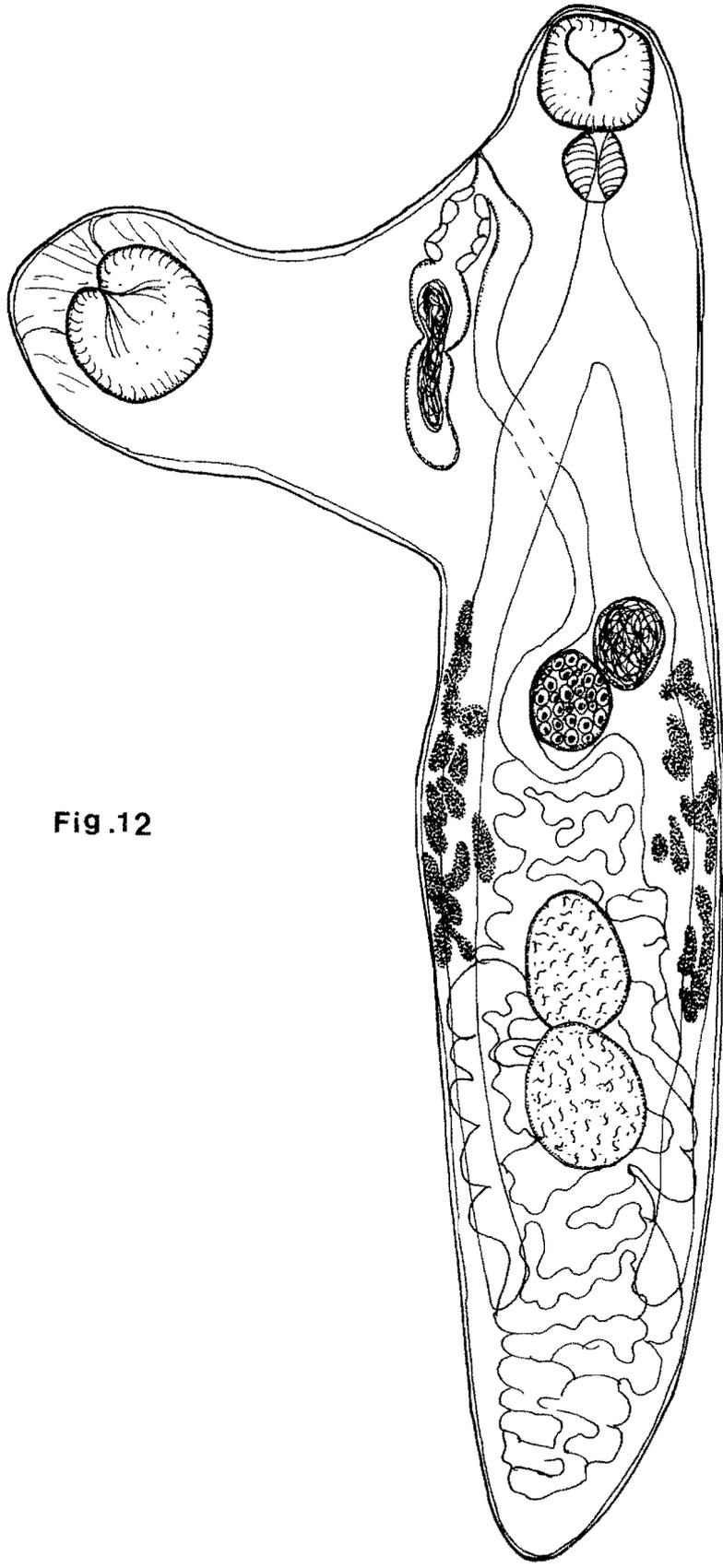


Fig. 12

0.3

Fig. 12. *Diplangus triradiatus*. Vista ventral

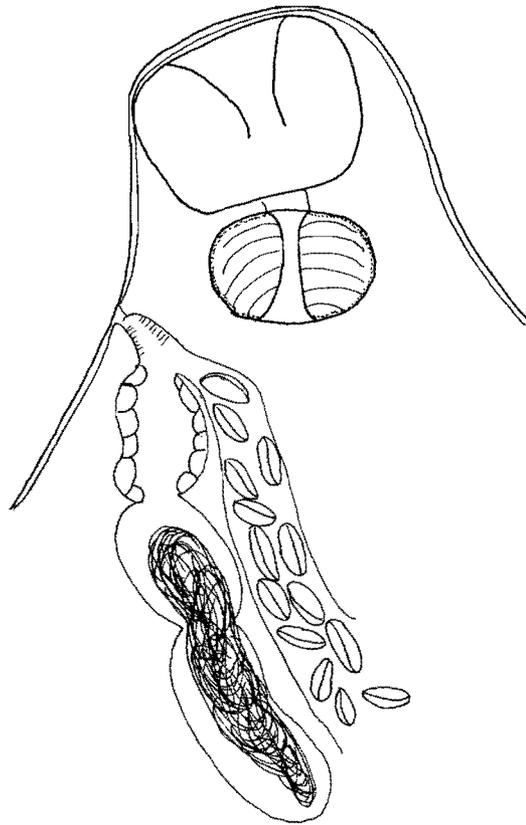


Fig. 13

0.3

Fig. 13. *Diplangus trirradiatus*. Extremo anterior, bolsa del cirro

**Familia Zoogonidae** (Odhner, 1902) Odhner, 1911

**Subfamilia Diphtherostominae** Stossich, 1904

**Género *Diphtherostomum*** Stossich, 1904

***Diphtherostomum brusinae*** (Stossich 1889) Stafford, 1905

### **Redescripción**

**(Figs. 14-15)**

La presente se basa en las medidas de 10 ejemplares colectados del intestino.

Son digéneos de cuerpo pequeño, piriforme, con un tegumento cubierto de espinas desde la región anterior del cuerpo hasta la porción media del acetábulo; la región posterior es lisa. Tienen una longitud de 0.6 a 1.06 (0.855) por 0.2125 a 0.32 (0.274) de ancho. El acetábulo presenta dos labios musculares en cada uno de sus lados.

La ventosa oral es terminal, de forma semicircular; mide 0.054 a 0.069 (0.0640) por 0.0672 a 0.075 (0.0692). El acetábulo, mas grande que la ventosa oral, se localiza en el tercio posterior del cuerpo, sobre la línea media, tiene un largo de 0.1225 a 0.210 por 0.1125 a 0.186 de ancho, presentando dos labios musculares en cada uno de sus lados. La relación de las ventosas en cuanto a sus diámetros es de 1:2.71 por 1:2.19.

La boca se abre en medio de la ventosa oral y al no presentarse prefaringe, se continúa con una pequeña faringe, musculosa, oval, que mide 0.02125 a 0.027 (0.0234) de largo y 0.0275 a 0.048 (0.033) de ancho. El esófago es aproximadamente ocho veces más largo que la faringe, con una longitud de 0.1696 por 0.005 de ancho; a nivel del poro genital se divide en dos cortos ciegos, que se extienden hasta la porción anterior del acetábulo.

El aparato reproductor masculino está representado por dos testículos simétricos, más o menos esféricos, postacetabulares, situados uno frente al otro, el testículo derecho se encuentra inmediatamente posterior al ovario y tiene un largo de 0.105-0.492 y 0.0312-0.084 de ancho; mientras que el izquierdo mide 0.073 por 0.051, se localiza a corta distancia del borde inferior del acetábulo. La bolsa del cirro es claviforme, siete veces más larga que ancha y se extiende hasta la parte media, en su interior se encuentra una vesícula seminal bipartita, rodeada por células prostáticas, que mide 0.07 a 0.087 de largo por 0.031 a 0.048 de ancho; así como el cirro, más ancho en su base que en su región apical, liso y que abre en el poro genital.

El aparato reproductor femenino consta de un ovario pretesticular, esférico, dorsal al acetábulo, con una longitud de 0.0525 a 0.0852 por 0.06 a 0.078 de anchura. Tanto el receptáculo seminal como la glándula de Mehlis no fueron observadas.

Las vitelógenas forman una masa compacta bilobulada, más pequeña que el ovario, localizada entre éste y el acetábulo; el lóbulo derecho mide 0.03 a 0.039 de largo por 0.033 de ancho y el izquierdo 0.0372 por 0.0276 respectivamente. El útero se encuentra ocupando el tercio posterior del cuerpo, terminando junto con el cirro en el poro genital común sin formar un conducto hermafrodita. Los huevos son embrionados, con un largo de 0.024 a 0.030 y 0.009 a 0.0132 de ancho. No se observó la vesícula excretora.

Los ejemplares fueron depositados en la Colección Nacional de Helmintos, UNAM, con el número de catálogo 3225.

## Discusión

El género *Diphtherostomum* fue creado por Stossich, 1889 erigiendo como especie tipo a *D. brusinae*, parásita del intestino de *Oblata melanura* de la localidad de Trieste, Italia. Hasta 1971, Yamaguti consideraba válidas para el género las siguientes especies: *D. brusinae* (Stossich, 1889) Stafford 1905; *D. luteum* (Beneden, 1870) Stossich, 1904; *D. sargus-anularis* Vlasenko, 1931; *D. spari* Yamaguti, 1938; *D. magnacetabulum* Yamaguti, 1938; *D. americanum* Manter, 1947; *D. macrosacum* Montgomery, 1957; *D. anisotremi* Nahhas y Cable, 1964; *D. tropicum* Durio y Manter, 1968 y *D. albulae* Overstreet, 1969.

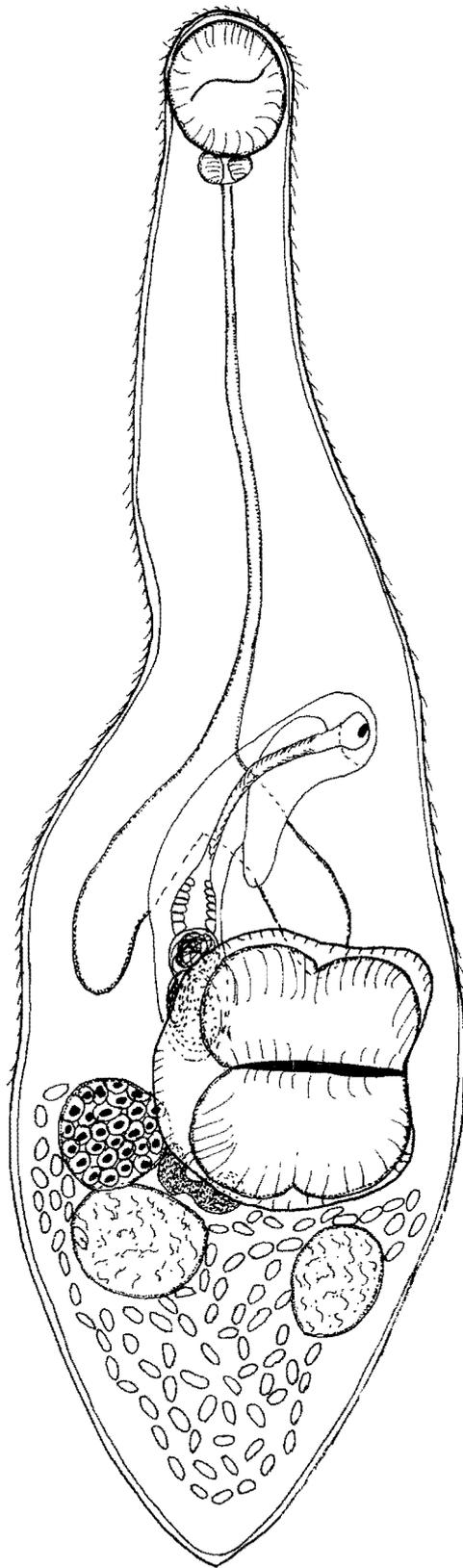
Sin embargo, en 1986 Bray y Gibson al realizar una revisión de la familia Zoogonidae, establecen la sinonimia de 16 especies con *D. brusinae*, considerando válidas a ésta y a *D. vividum* Nicoll, 1912 y a *D. betencourti* Monticelli, 1893. Las bases para establecer lo anterior fueron que al revisar los ejemplares de las diferentes especies observaron que las características morfológicas con importancia taxonómica como la bolsa del cirro y la estructura de la cápsula del huevo eran muy similares, justificando, para ésta última, que las variaciones existentes solo eran resultado del medio de montaje utilizado en cada uno de los ejemplares.

Además mencionaron que en la descripción original de *D. brusinae* hecha por Stossich, no se mencionó la presencia de labios musculares en el acetábulo, tal estructura fue descrita por Amato, 1983 al establecer como especie nueva a *D. anisotremi*, considerada por Bray y Gibson como sinónima de *D. brusinae*, ampliando así la descripción de la especie.

*D. brusinae*. difiere de *D. vividum* y de *D. betencourti* en la presencia de labios musculares en el acetábulo ( característica de la especie) y en el radio de la ventosa, siendo mayor en las dos últimas; además de que en *D. brusinae* es esófago es aproximadamente tres veces más largo que en las otras dos especies.

Con base en lo anterior, incluimos a nuestros ejemplares en la especie *D. brusinae* cuyos registros en *Cichlasoma urophthalmus* (Vidal, 1990) de Bajos del Cayo, Campeche es referidos por Pérez-Ponce de León *et al.*, 1999.

Fig. 14



0.4

Fig. 14. *Diphtherostomum brusinae*. Vista ventral

Fig. 15

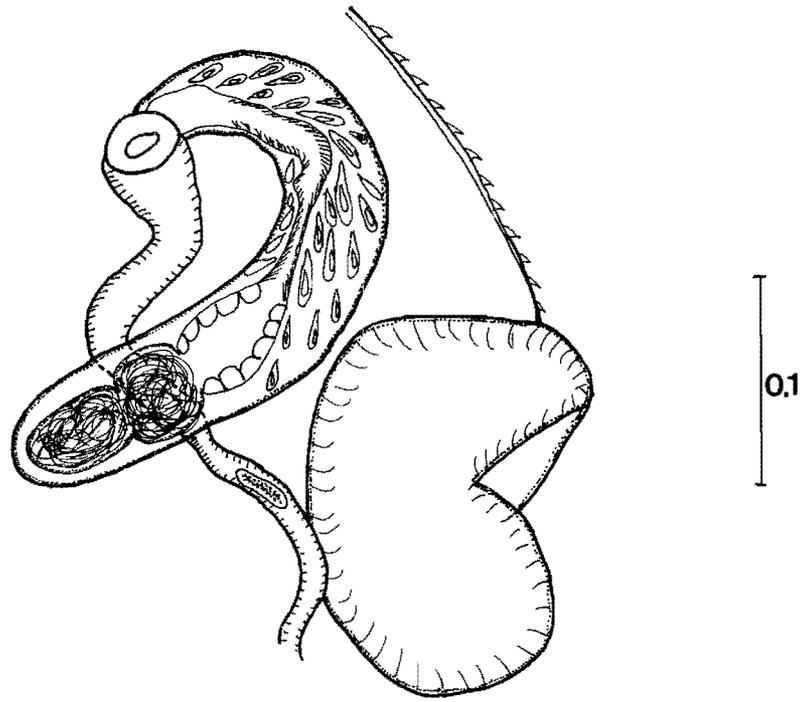


Fig. 15. *Diphtherostomum brusinae*. Poro genital y bolsa del cirro

**Familia: Acanthocolpidae** Lühe, 1909

**Subfamilia: Stephanostominae** Yamaguti, 1958

**Género: *Stephanostoum*** Loss, 1958

***Stephanostoum casum*** (Linton, 1910) McFarlane, 1934

### Redescripción

#### (Figs. 16-17)

La presente se basa en las medidas de 10 ejemplares colectados en el intestino.

Son parásitos de cuerpo largo, oblongo, y cilíndrico que miden 2.875-4.462 (3.855) de largo por 0.45-0.6125 (0.532) de ancho; presentan un tegumento provisto con espinas hasta la región pretesticular; la ventosa oral es terminal, midiendo 0-0.69-0.114 (0.0998) de largo por 0.081-0.189 (0.141) de ancho; se encuentra rodeada por 36 espinas, grandes, dispuestas alternadamente en dos hileras no interrumpidas ventralmente; presentan dos grupos de manchas oculares situadas a cada lado del cuerpo entre la ventosa oral y la faringe; el acetábulo es grande, esférico, con una longitud de 0.168-0.249 (0.219) y un ancho de 0.195-0.243 (0.227); se localiza en el primer tercio del cuerpo, sobre la línea media; es de mayor tamaño que la ventosa oral presentándose una relación entre ambas ventosas de 1:2.19 de largo por 1:1.60 de ancho.

La boca se localiza en el centro de la ventosa oral y se continúa con una prefaringe muy larga de 0.138-0.174 (0.159) de longitud por 0.012-0.027 (0.0195) de ancho; le sigue una faringe muscular, grande, con forma de bulbo, que mide 0.138-0.174 (0.159) de largo por 0.126-0.156 (0.1397) de ancho; de ésta sale un corto esófago que mide 0.135-0.225 (0.165) de largo por 0.054-0.198 (0.0975) de ancho, el cual se divide en dos ciegos intestinales muy largos que terminan en la región posterior del cuerpo; no se observó el uroprocto

El aparato reproductor masculino está representado por dos testículos ovoides, grandes, enteros, situados intercecalmente en tandem, que se localizan en la región posterior del cuerpo; el testículo anterior mide 0.286-0.462 (0.294) de largo por 0.27-0.3625 (0.3001), de ancho mientras que el posterior presenta una longitud de 0.3-0.4 (0.3604) y un ancho de 0.258-0.3625 (0.3018); la bolsa del cirro es larga, claviforme y mide 0.75-0.975 (0.8875) de largo por 0.125-0.15 (0.14075) en su región más ancha; se extiende desde el nivel medio del cuerpo, pasando por debajo del acetábulo para terminar preacetabularmente en el poro; la

porción posterior de la bolsa del cirro se encuentra ocupada por una vesícula seminal piriforme que mide 0.264-0.3625 (0.3266) de largo por 0.111-0.15 (0.129) de ancho.

El aparato reproductor femenino consta de un ovario pequeño, de forma esférica, pretesticular e intercecal, que mide 0.129-0.183 (0.1518) de largo por 0.15-0.189 (0.164) de ancho; presenta ovogonias grandes y redondas; el útero ocupa el espacio comprendido entre el ovario y la bolsa del cirro, haciendo el mismo recorrido que ésta última para unirse a ésta por abajo del acetábulo, constituyendo un pequeño metratermo muscular y terminando en el poro genital. Los huevos son alargados, operculados, de bordes lisos; 0.06-.066 (0.063) de largo por 0.024-0.0366 (0.036) de ancho. No presentan receptáculo seminal. No se observó la glándula de Mehlis.

Las vitelógenas compuestas de abundantes folículos, se encuentran dispuestas en dos franjas laterales que se extienden desde el extremo terminal de la bolsa del cirro hasta el borde posterior del cuerpo, sin penetra en la zona intercecal. El poro excretor se localiza en la región terminal del cuerpo. No se observó vesícula excretora.

Los ejemplares fueron depositados en la Colección Nacional de Helminthos, UNAM con el número de catálogo 3226.

## Discusión

El género *Stephanostomum* fue creado por Looss, 1899, erigiendo como especie tipo a *S. centicillus*, (Molin, 1858) parásito de *Lophius piscatorius* y *Zeus faber*, en el Océano Atlántico y del Mar Mediterráneo. De acuerdo con Yamaguti (1971) el género *Stephanostomum* incluía 67 especies, la mayoría de ellas consideradas dentro del género *Stephanocasmus*, actualmente, se considera a éste último como sinónimo de *Stephanostomum*, utilizando la denominación original elaborada por Loos, 1899. Hasta la fecha, el género cuenta con un poco más de 80 especies distribuidas mundialmente.

Caballero (1940) y Pérez-Vigueras (1955) realizaron arreglos taxonómicos del género, sin embargo estos no son utilizados por lo poco actualizados que están.

Nuestros ejemplares pertenecen a la especie *Stephanostomum casum*, creada por Linton (1910) colectada del intestino de *Lutjanus griseus* en Tortugas, Florida; posteriormente McFarlane (1934) enmienda la descripción de la especie al establecer que estos organismos presentan unidos los ciegos y la vesícula excretora formando un uroprocto, el cual desemboca al exterior por medio de un poro y no de un ano.

*Stephanostomum casum* además de presentar un uroprocto, se caracteriza por poseer un número constante de 36 espinas peribucales dispuestas en forma alterna en dos hileras no interrumpidas ventralmente, por la distribución continua de las vitelógenas desde el borde posterior del acetábulo hasta el extremo posterior del cuerpo sin interrumpirse al nivel de las gónadas y por presentar un prefaringe considerablemente larga.

*Stephanostomum casum* difiere de *S. dentatum* (Linton, 1900) Manter, 1931, en que esta última presenta un doble corona de espinas orales de un número de 50-54, por carecer de uroprocto, por presentar folículos vitelinos en el espacio intertesticular; de *S. californicum* Manter y Van Cleave, 1951 por poseer 30-34 espinas orales dispuestas en dos hileras, siendo las de la hilera anterior ligeramente más grandes que las de la posterior, testículos separados por vitelógenas y por el tamaño de los huevos; de *S. megacephalum* Manter 1940, por tener 30-32 espinas peribucales interrumpidas por un corto espacio en la línea medioventral, ventosa oral grande, y por presentar las vitelógenas dispuestas desde el margen posterior de la bolsa del cirro hasta el extremo posterior del cuerpo.

A pesar de no haber sido observado el uroprocto, ubicamos a nuestros ejemplares dentro de la especie *Stephanostomum casum* por poseer otras características propias de ésta especie, como el número de espinas orales, la disposición de las vitelógenas y la longitud de la prefaringe entre otras, ampliando así la distribución de la especie y de los hospederos infectados por esta especie, ya que los registros previos en *Lutjanus novemfaciatus* (Manter, 1940) y en *Microlepidotus brevipinnis* (ejemplares de este trabajo), son mencionados por Pérez-Ponce de León *et al.*, 1999.

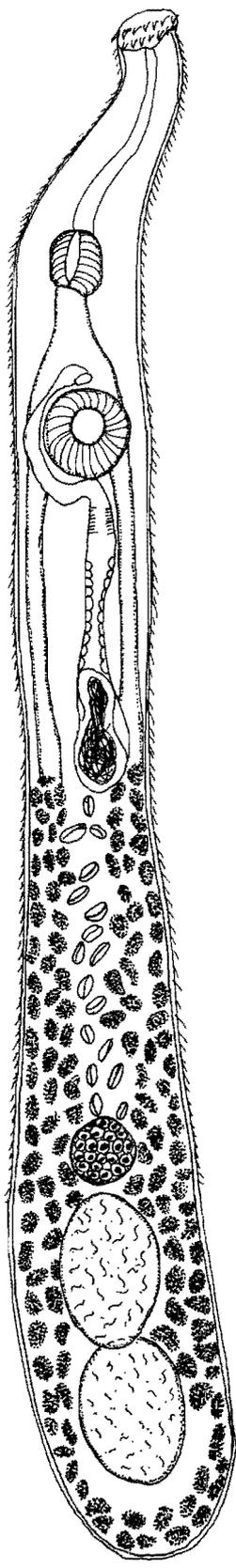
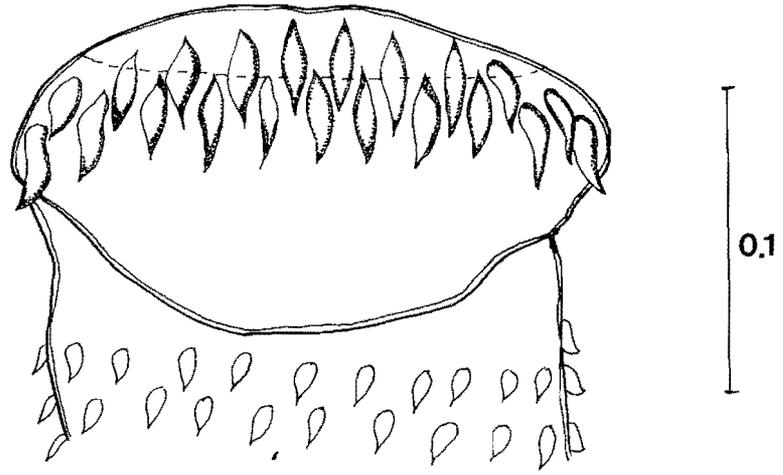


Fig. 16

Fig. 16. *Stephanostomum casum*. Vista ventral

Fig.17 a



17 b

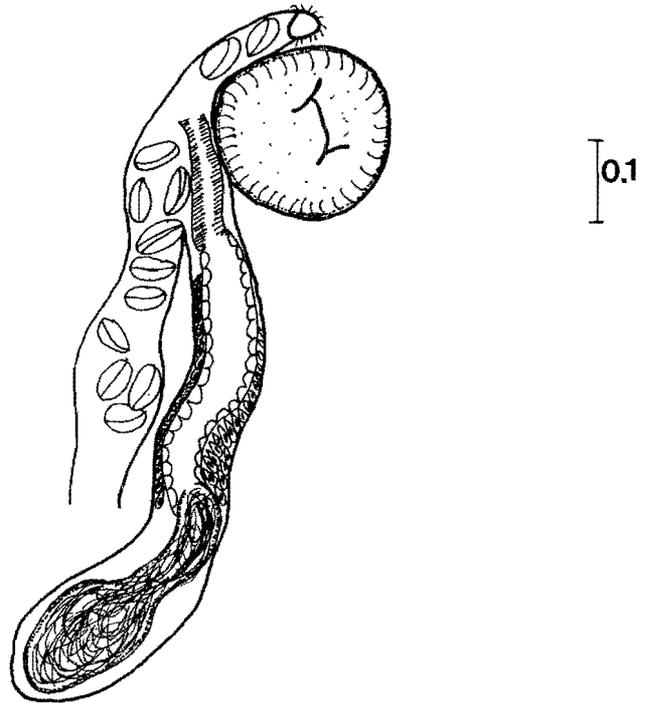


Fig. 17. *Stephanostomum casum*. a) Corona de espinas b) Poro genital y bolsa del cirro

**Familia Opecoelidae** Ozaki, 1925

**Subfamilia Opecoelinae** Stunkard, 1931

**Género Opecoelus** Ozaki 1925

***Opecoelus mexicanus*** Manter, 1940

### Redescripción

(Fig. 18-19)

La presente redescripción se basa en la morfometría de 10 colectados del intestino, ciegos y estómago.

Digéneos de cuerpo elongado que miden 1.28-2.19 (1.67) de largo y 0.29-0.59 (0.43) de ancho a nivel acetabular; presentan tegumento liso, ventosa oral semirredonda, terminal, que mide 0.07-0.118 (0.099) de largo por 0.08-0.13 (0.11) de ancho; redondeado, situado en el primer tercio del cuerpo, ligeramente pedunculado; mide 0.15- 0.24( 0.20) de largo por 0.15-0.25 (0.20) de ancho; se encuentra provisto de cinco pares de tentáculos, de los cuales los tres centrales son más grandes que los laterales; es más grande que la ventosa oral, existiendo una relación de 1:1.74-1:2.72 (1:2.03) de largo por 1:1.47-1:2.09 (1:1.72) de ancho.

La boca se localiza en el centro de la ventosa oral; se continúa con una pequeña prefaringe que mide 0.009-0.022 (0.016) de largo por 0.022-0.038 (0.03) de ancho, la que se une a una pequeña faringe muscular, esférica, que mide 0.039-0.083 (0.059) de largo por 0.051-0.099 (0.075) de ancho; ésta se continúa con un corto esófago que mide 0.058-0.099 (0.077) de largo por 0.016-0.032 (0.023) de ancho, el cual se divide preacetabularmente en dos ciegos largos y delgados, que se unen en la región posterior del cuerpo y que junto con la vesícula excretora forman un uroprocto que desemboca en un poro común.

El aparato reproductor masculino consta de dos testículos postováricos, más anchos que largos, situados en tandem, que presentan bordes regularmente enteros, los cuales pueden llegar a tocarse; el testículo anterior mide 0.054-0.182 (0.145) de largo por 0.112-0.294 (0.204) de ancho, mientras que el posterior mide 0.138-0.234 (0.173) por 0.154-0.269 (0.2) respectivamente, de cada testículo sale un canal eferente y se unen para formar el canal deferente; este último se abre en la vesícula seminal, localizada dentro de la bolsa del cirro, que es de forma sacular, y su tamaño varía de acuerdo con la cantidad de

espermatozoides presente dentro de la vesícula seminal; mide 0.131-0.5 (0.394) de largo por 0.051-0.125 (0.077) de ancho; la vesícula seminal se adelgaza para formar un conducto que se une al útero, constituyendo un pequeño conducto hermafrodita, el cual desemboca en el poro genital, localizado posterior a la faringe en el margen izquierdo del cuerpo.

El aparato reproductor femenino está formado por un ovario largo ( 0.09-0.182 (0.139) por 0.061-0.102 (0.076) respectivamente; glándula de Mehlis de forma esférica, con un diámetro de 0.033, se sitúa sobre el ovario, postacetabularmente ésta desemboca en el canal de Laurer que corre sinuosamente hasta desembocar en un poro del lado izquierdo del ovario. Carecen de receptáculo seminal, por lo que se observan espermatozoides en el útero. Este último ocupa la región entre el ovario y el acetábulo y desemboca en el conducto hermafrodita.. Los huevos son grandes, operculados, miden 0.045-0.083 (0.053) de largo por 0.019 -0.029 (0.025) de ancho.

Las vitelógenas están representadas por numerosos folículos que se extienden desde la zona preacetabular, acetabular o postacetabular hasta la región terminal del cuerpo, pudiéndoseles encontrar arregladas en cuatro hileras o dispersas. La vesícula seminal es en forma de bulbo uniéndose a los ciegos y desembocando en un poro común.

Los ejemplares se depositaron en la Colección Nacional de Helmintos, UNAM con número de catálogo 4150.

### **Discusión**

El género *Opecoelus* fue creado por Ozaki, 1925 para incluir a los ejemplares colectados en el intestino de *Leptocephalus myriaster* de Takamatsu, Japón erigiendo como especie y género tipo a *Opecoelus sphaericus*. Hasta el momento, éste género cuenta con un total de 30 especies validas para el género (Yamaguti, 1931).

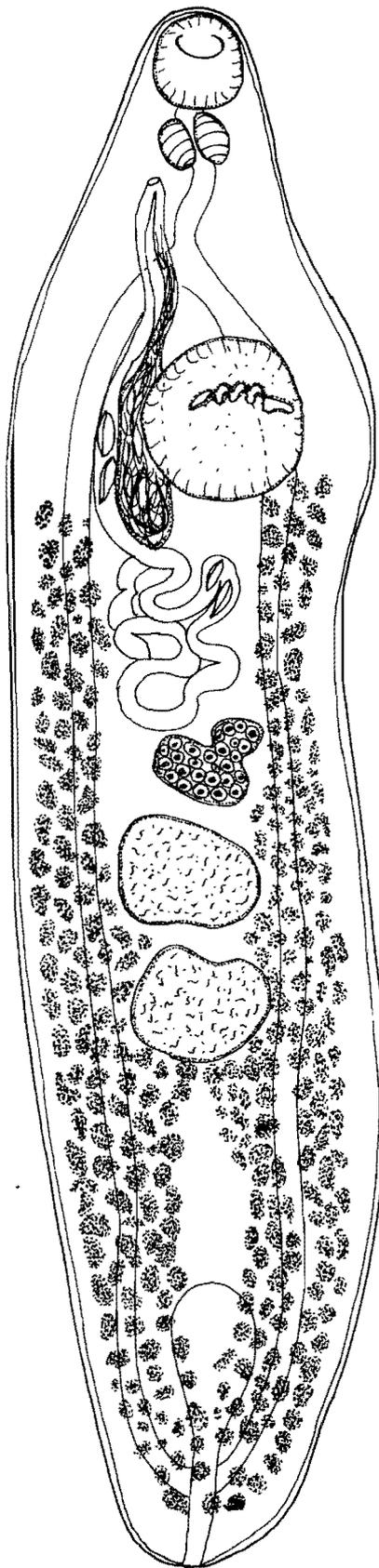
*Opecoelus mexicanus* fue erigido por Manter, (1940), al encontrar a éstos parásitos en el intestino de *Lutjanus virides* y *Paranthias furafer* de las Islas Clarion, Colima cuyos ejemplares se caracterizaban por poseer cinco pares de tentáculos acetabulares, de los cuales los tres centrales son más grandes que los laterales; vitelógenas postacetabulares que se distribuyen hasta el final del cuerpo sin invadir la zona intertesticular y por presentar un poro genital preacetabular que abre a nivel de la faringe. Por las características anteriores, ubicamos a nuestros ejemplares en la especie *Opecoelus mexicanus* Manter,

1940, cuyos registros en peces de la Bahía de Chamela, son incluidos en Pérez-Ponce de León *et al.*, (1999).

Cribb (1985), realizó la revisión taxonómica de los géneros *Opegaster* y *Opecoelus* considerando que la talla de los individuos contribuye a la variación en la disposición de las vitelógenas y en la extensión de la bolsa del cirro, así como en que el tamaño de los tentáculos del acetábulo depende del grado de contracción que presentaban al momento en el que se llevo a cabo la fijación. Cabe destacar que el mismo autor creo la especie *Opecoelus variabilis* tomando en cuenta la gran variación que pueden presentar los organismos de éste género, de acuerdo a lo anteriormente mencionado.

Nuestros ejemplares muestran una gran variación morfológica, tal como se observa en la figura 19, y tomando en cuenta el criterio de Cribb, se sugiere realizar una revisión extensa de las especies pertenecientes al género y establecer características con mucho más peso para diferenciarlas.

Fig.18



0.3

Fig. 18. *Opecoelus mexicanus*. Vista ventral



**Familia Opecoelidae** Ozaki, 1925

**Subfamilia Opecoelinae** Stunkard, 1931

**Género** *Opegaster* Ozaki, 1928

*Opegaster lutjani* Bravo y Manter, 1957

### Redescripción

#### (Fig. 20)

Redescripción basada en las medidas de 10 colectados en el intestino, ciegos y estómago.

Digéneos de cuerpo ovalado de 0.825-1.61 (1.226) de largo por 0.092-0.45 (0.282) de ancho en la región acetabular; presentan un tegumento; la ventosa oral es de redonda, terminal y mide 0.069-0.108 (0.083) de largo por 0.072-0.114 (0.093) de ancho; el acetábulo es semiesférico, está localizado en el primer tercio del cuerpo y tiene una longitud de 0.108-0.207 (0.16) y 0.108-0.201 (0.148) de ancho; esta provisto de una serie de expansiones papilares, cuatro de cada lado; es más grande que la ventosa oral, presentándose una relación entre ambas ventosas de 1:2.5-2.27 (1:1.94) largo por 1:1.22-1:1.76 (1:1.59) de ancho.

En el centro de la ventosa oral se localiza la boca, que se continúa con una pequeña prefaringe que mide 0.006-0.009 (0.007) de largo; se continúa con una faringe esférica y musculosa, que mide 0.036-0.06 (0.043) de largo por 0.045-0.066 (0.054) de ancho, para conectarse al, esófago que tiene una longitud de 0.022-0.081 (0.047) y un ancho de 0.012-0.021 (0.016); éste se divide a nivel preacetabular en dos ciegos intestinales largos que se unen en la parte posterior del cuerpo para desembocar en el uroprocto.

El aparato reproductor masculino está representado por dos testículos lobulados, situados en tandem, en el segundo tercio del cuerpo, intercecalmente; el testículo anterior mide 0.06-0.195 (0.127) de largo por 0.12-0.279 (0.18) de ancho máximo, mientras que el posterior presenta 0.069-0.231 (0.145) por 0.12-0.267 (0.186) respectivamente; la vesícula seminal es piriforme y se encuentra dentro de la bolsa del cirro, que se localiza dorsalmente al acetábulo, es claviforme y mide 0.327 de largo por 0.06-0.066 (0.063) de ancho; ésta se adelgaza y se continúa sinuosamente hasta el poro genital, que se localiza submarginalmente a nivel de la faringe. No se observó el cirro.

El aparato reproductor femenino consta de un ovario pretesticular, bilobulado, y mide 0.039-0.09 (0.065) de largo por 0.081-0.201 (0.18) de ancho; el útero ocupa la región entre el ovario y el acetábulo y se une al conducto masculino para formar un conducto hermafrodita que desemboca en el poro. Carecen de receptáculo seminal. No se observó glándula de Mehlis. Los huevos son grandes, con un largo de 0.03-0.051 (0.044) y un ancho de 0.019-0.024 (0.022).

Las vitelógenas están representadas por cuatro hileras de folículos vitelinos dispuestas a los lados del cuerpo, dos de estas corren a lo largo de los bordes laterales del cuerpo, desde el esófago hasta el extremo terminal, y dos más, centrales desde el testículo posterior hasta la región posterior; asimismo, se presentan una serie de vitelógenas en aparente estado de degeneración en la región anterior del cuerpo. La vesícula excretora es en forma de "I".

Los ejemplares fueron depositados en la Colección Nacional de Helmintos con número de catálogo 5069.

## Discusión

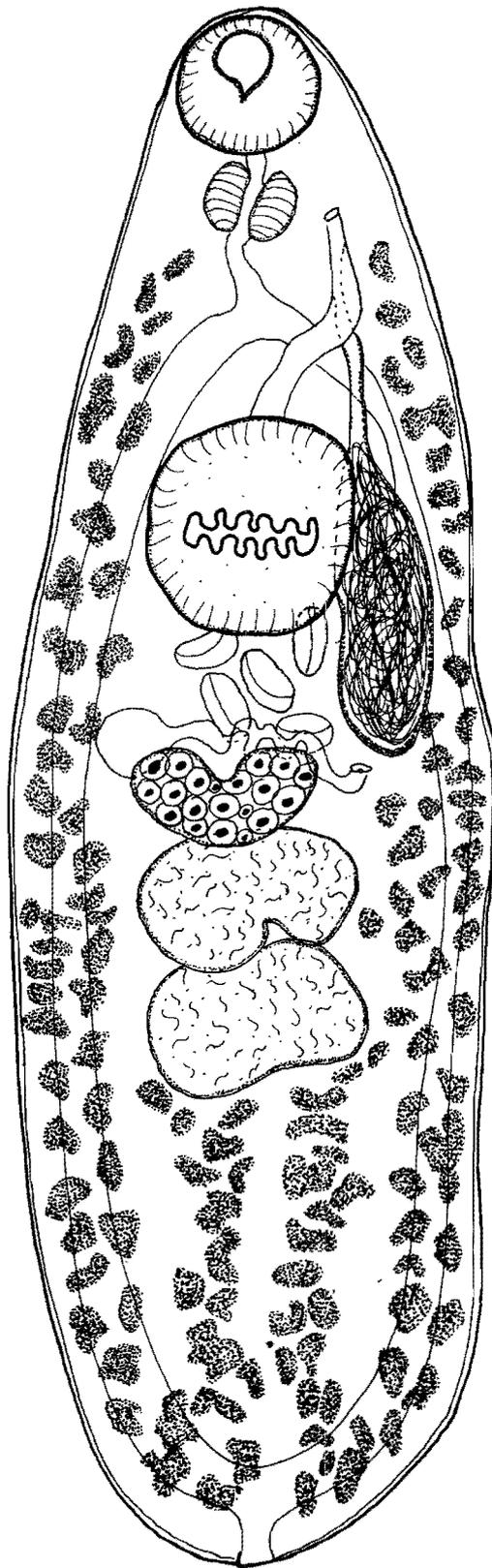
El género *Opegaster* fue erigido por Ozaki (1928) para los organismos encontrados en el intestino de los peces *Paraperis ommatura* y *P. pulchela* de Island Sea, Japón, teniendo como especie tipo a *O. ovata*.

Actualmente éste género consta de 30 especies, que parasitan a diversas familias de peces, entre las que se encuentra la familia Haemulidae, en la que nuestros ejemplares fueron recolectados.

La especie *O. lutjani* fue descrita por Bravo y Manter (1957), para organismos con un acetábulo provisto con cinco pares de tentáculos, con testículos lobulados, vitelógenas dispuestas en cuatro hileras, entre otras. Estos organismos se encontraron en el "pargo", *Lutjanus aratus* de la Paz, Baja California, México.

De acuerdo con las características morfométricas provistas por Bravo y Manter (1957); incluimos a nuestros ejemplares dentro de la especie *O. lutjani*, cuyo registro previo en la localidad es reportado por Pérez-Ponce de León *et al.*, en la "sardina" *Harengula thrissina*.

Fig. 20



0.4

Fig. 20. *Opegaster lutjani*. Vista ventral

**Familia Lepocreadiidae** (Odhner, 1905) Nicoll, 1935

**Subfamilia Lepocreadiinae** Odhner, 1905

**Género *Opechona*** Looss, 1907

***Opechona pharyngodactyla*** Manter, 1940

### **Redescripción**

**(Figs. 21-22)**

La redescripción de ésta especie esta basada en 10 ejemplares colectados del intestino.

Digéneos de cuerpo ligeramente alargado que mide 1.05- 1.68 (1.54) de largo por 0.337-0.525 (0.401) de ancho; presentan un tegumento espinoso hasta el nivel del testículo anterior así como manchas oculares a los lados de la prefaringe, enteras o difusas; ventosa oral terminal en forma de embudo o copa que mide 0.045-0.087 (0.068) de largo por 0.09-0.117 (0.098) de ancho; acetábulo redondeado, pequeño, situado en el primer tercio del cuerpo, inmediatamente después de la bifurcación cecal; mide 0.081-0.129 (0.102) de largo por 0.09-0.126 (0.109) de ancho; la relación existente entre las ventosas es de 1: 1.5 de largo por 1:1.11 de ancho.

La boca se sitúa en medio de la ventosa oral; se continua con la prefaringe que es muy larga (mide 0.06-0.282 (0.190) de largo por 0.003-0.021 (0.15) de ancho) y presenta cuatro procesos semejantes a dedos, de paredes delgadas, hialinos, anteriores a la faringe; ésta es grande, piriforme, muscular y mide 0.078-0.096 (0.086) de largo por (0.075) 0.06-0.108 de ancho; se continúa con el esófago, ligeramente más corto que la prefaringe, midiendo 0.015-0.068 (0.065) de ancho por 0.036-0.087 (0.02) de largo y bifurcándose para formar los ciegos intestinales, que son largos y delgados y terminan en la región posterior del cuerpo.

El aparato reproductor masculino se encuentra representado por dos testículos grandes, redondos, intercecales, postováricos, dispuestos en tandem, con bordes lisos; el anterior mide 0.105-0.177 (0.149) de largo por 0.123-0.177 (0.136) de ancho, mientras el posterior 0.105- 0.18 (0.154) por 0.126-0.183 (0.147) respectivamente. La bolsa del cirro se localiza intercecalmente, dorsal al acetábulo; es de forma sacular y mide 0.165-0.216 (0.195) de largo por 0.069-0.099 (0.081) en su región más ancha; dentro de ésta se encuentra la vesícula seminal interna, la pars prostática y el cirro; la primera es pequeña, ligeramente

ovoide, ubicada en la parte distal de la bolsa; mide 0.033-0.075 (0.054) de longitud por 0.042-0.08 (0.061) de ancho; el cirro es largo, inerme y está localizado inmediatamente después de la vesícula seminal; tanto ésta como el cirro se encuentran rodeados por glándulas prostáticas; finalmente se presenta una pars prostática larga, la cual desemboca en el poro genital. Fuera de la bolsa del cirro, inmediatamente abajo de ésta se localiza la vesícula seminal externa, que es grande, ovoide, de paredes delgadas y mide 0.039-0.084 (0.065) de longitud por 0.06-0.105 (0.065) de ancho; está rodeada por numerosas glándulas prostáticas sin presentar una cápsula membranosa que la rodee.

El aparato reproductor femenino consta de un ovario situado pretesticularmente, intercecal, de forma esférica, que mide 0.075-0.108 (0.096) de largo por 0.036-0.125 (0.099) de ancho; receptáculo seminal ovoide postovárico, de paredes delgadas, situado en el espacio existente entre el ovario y el testículo anterior; mide 0.06-0.93 (0.081) de largo por 0.06-0.111 (0.087) de ancho; el útero se localiza entre el ovario y el acetábulo, exhibiendo un metratermo corto y muscular y desembocando en el poro genital, ubicado preacetabularmente; los huevos son grandes, operculados, poco numerosos, miden 0.06-0.069 (0.065) de largo por 0.03-0.039 (0.029) de ancho. No se observó glándula de Mehlis.

Las vitelógenas están representadas por numerosos folículos grandes que ocupan desde la zona postacetabular hasta la región terminal del cuerpo. La vesícula excretora se extiende desde la región postesticular hasta la zona terminal del cuerpo.

Los ejemplares fueron depositados en la Colección Nacional de Helmintos, UNAM con número de catálogo 3227.

## Discusión

El género *Opechona* fue erigido por Loss, 1907 (Yamaguti, 1971) al encontrar a éstos organismos en el intestino de *Centrolopus pampillus* de Batavii, Costa del Atlántico, considerada por Molin, 1859 como *Distomum bacillare* y transferida al género *Opechona* por Loss en 1907.

Hasta 1971 Yamaguti consideraba 17 especies válidas para el género, sin embargo Bray y Gibson (1990), en la más reciente revisión del género, consideran válidas solo a 7 de estas, adicionando a *O. cablei* Stunkard, 1980 y a *O. pyriforme* Linton, 1900, con lo que la composición específica actual del género asciende a nueve. Estas especies son *O. bacillaris* (Mollin, 1859) Dollfus, 1927; *O. alaskensis* Ward y Fillinham, 1934; *O. cablei* (Stunkard, 1980) Bray y Gibson, 1990; *O. chloroscombri* Nahhas y Cable, 1964; *O. accidentalis* Montgomery,

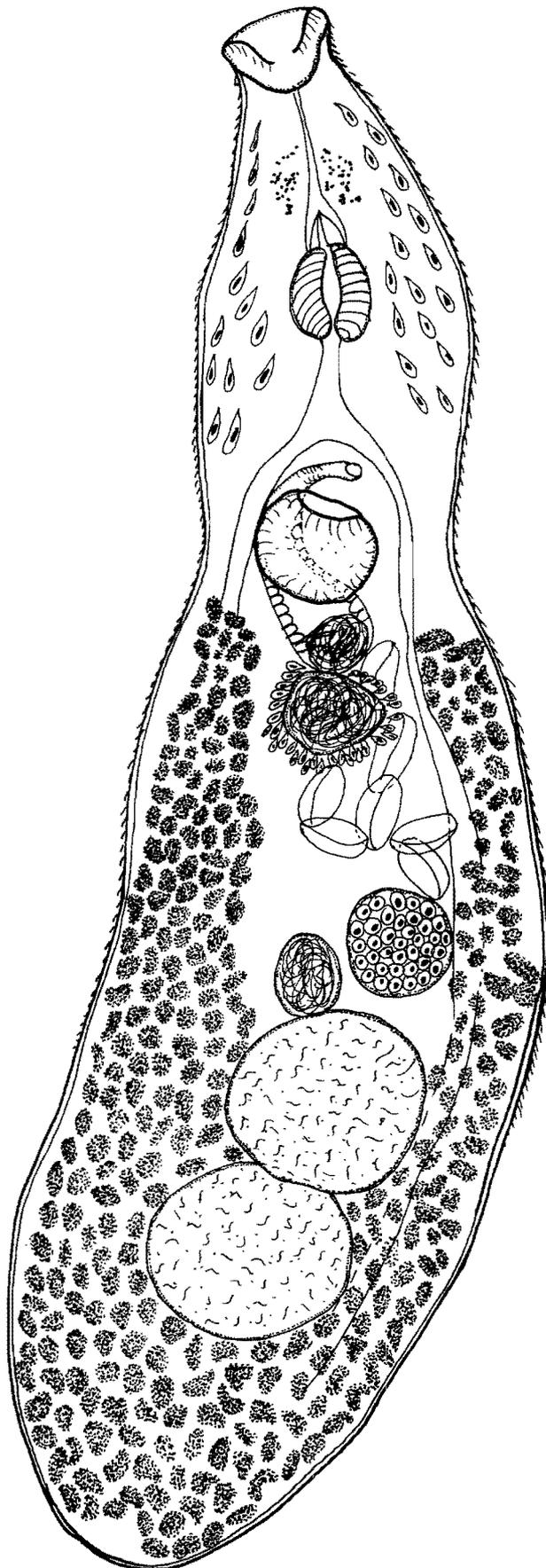
1957; *O. parvasoma* Ching, 1960, *O. pharyngodactyla* Manter, 1940, *O. pyriforme* Linton, 1900; y *O. Sebastodis* (Yamaguti, 1934) Yamaguti, 1953.

Dentro del mismo trabajo los autores realizan un arreglo taxonómico, considerando especies *sensu stricto* (organismos con uroprocto) y especies *incerta sedis* (en las que la presencia o ausencia del uroprocto, no puede ser determinada).

*Opechona pharyngodactyla* fue descrita por Manter (1940) como parásita del intestino de *Trachinotus rhodopus* de la Bahía de Tenacatita, México siendo los anteriores el hospedero y localidad tipo; el mismo autor refiere la presencia de ésta especie en *Zalocys stilbe* de Port Utria, Colombia y en las Islas Clarion, México. Esta especie se caracteriza por presentar cuatro procesos hialinos, semejantes a dedos, anteriores a la faringe, característica exclusiva que la diferencia del resto de las especies pertenecientes al género.

Por las características presentes en nuestros organismos los ubicamos dentro de la especie *Opechona pharyngodactyla* Manter, 1940, registrada previamente en *Balistes polylepis* de la Isla Salsipuedes, Baja California Norte (Lamothe *et al.*, 1997); y en *Trachinotus rhodopus* de la Bahía de Tanacatita (Manter, 1940) y de la Bahía de Chamela (Pulido, 1997) y señalado por Pérez-Ponce de León *et al.*, (1999), donde también se menciona la presencia por primera vez de éste parásito en el hemúlido *Microlepidotus brevipinnis* de la Bahía de Chamela, Jalisco.

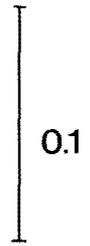
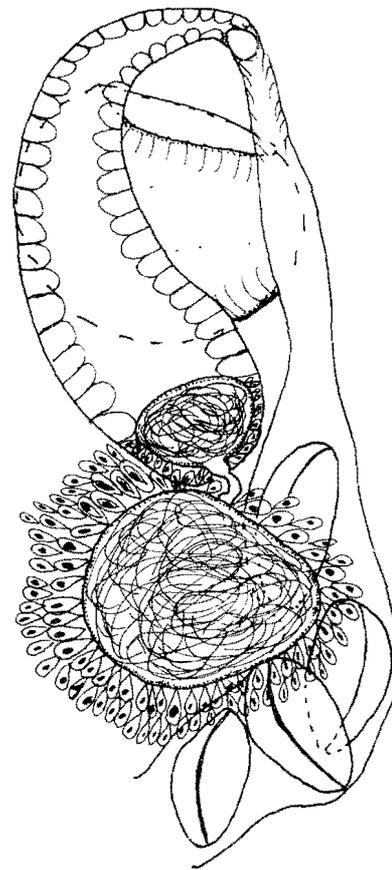
Fig. 21



0.2

Fig. 21. *Opechona pharyngodactyla*. Vista ventral

Fig. 22 a



22 b

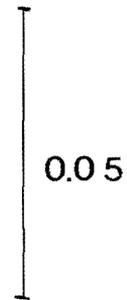
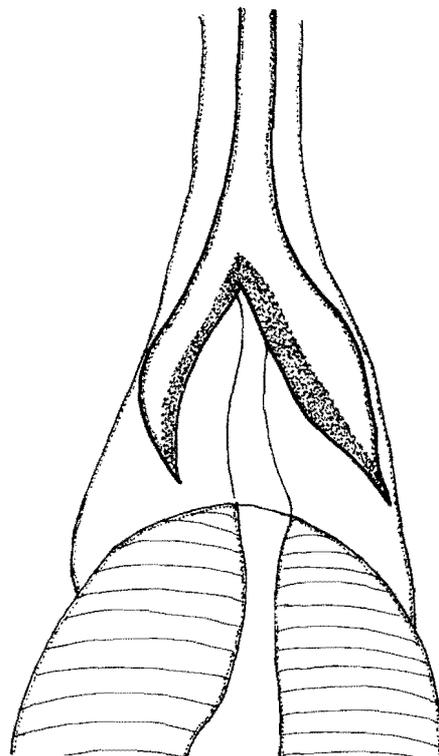


Fig. 22. *Opechona pharyngodactyla*. a) Bolsa del cirro b) Procesos hialinos prefaringe

**Familia Hemiuridae** (Loss, 1899) Lühe, 1901

**Subfamilia Derogeninae** Nicoll, 1910

**Género *Leurodera*** Linton, 1910

***Leurodera pacifica*** Manter, 1940

### Redescripción

#### (Fig. 23)

La redescripción de estos helmintos se basa en dos ejemplares colectados del intestino.

Hemiúridos de cuerpo oblongo, aplanados dorsoventralmente, sin ecsoma, con una longitud total de 1.05-1.8 (1.425) y un ancho a nivel acetabular de 0.312-0.562 (0.437); presentan un tegumento sin ornamentaciones.

La ventosa oral subterminal y semicircular, mide 0.108-0.156 (0.132) de largo por 0.117-0.168 (0.142) de ancho; el acetábulo es de forma circular y está localizado en la región media del cuerpo, midiendo 0.252-0.387 de largo por 0.258-0.4 (0.329) de ancho; la relación existente entre las ventosas es de 1: 2.43 de largo por 1:2.317 de ancho.

La boca se localiza en el centro de la ventosa oral y al no presentarse una prefaringe, se continúa con una faringe muscular de forma circular que mide 0.069-0.105 (0.087) de largo y 0.075-0.105 (0.09) de ancho; el esófago no es evidente, pero se observan dos ciegos intestinales, mismos que presentan lobulaciones a todo lo largo, terminando en la región posterior del cuerpo, sin abrir en un ano.

El aparato reproductor masculino está constituido por dos testículos simétricos, localizados postacetabularmente, dirigidos hacia los márgenes del cuerpo; son lisos y enteros de forma oval, siendo el derecho ligeramente más pequeño que el izquierdo, con una longitud de 0.102-0.11 (0.106) y una anchura de 0.075-0.111 (0.093), mientras que el izquierdo mide 0.096-0.114 (0.105) por 0.102-0.132 (0.117) respectivamente. No se observó vesícula seminal ni cirro.

El aparato reproductor femenino está formado por un ovario esférico e intercecal, localizado postesticularmente el cual mide 0.09 de largo por 0.093 de ancho. El útero se encuentra ocupando una amplia porción del cuerpo desde el extremo posterior hasta el poro genital, mismo que se ubica pretesticularmente abajo de la bifurcación cecal. Los huevos son

embrionados, de forma oval, con una longitud de 0.030-0.039 (0.0337) y una anchura de 0.009-0.012 (0.0112).

Las vitelógenas se encuentran representadas por un par de masas compactas de bordes lisos, ovoides, situadas en tandem al lado del ovario; la vitelógena anterior mide 0.078-0.174 (0.120) de largo por 0.093-0.114 (0.103) mientras que la posterior presenta un largo de 0.87 y un ancho de 0.078. No se observó la glándula de Mehlis ni el receptáculo seminal.

La vesícula excretora tiene forma de "Y", cuyas ramas que presentan ligeros enrollamientos a todo lo largo, se extienden hasta el nivel de la ventosa oral.

Los ejemplares se depositaron en la Colección Nacional de Helminths, UNAM con número de catálogo 2804.

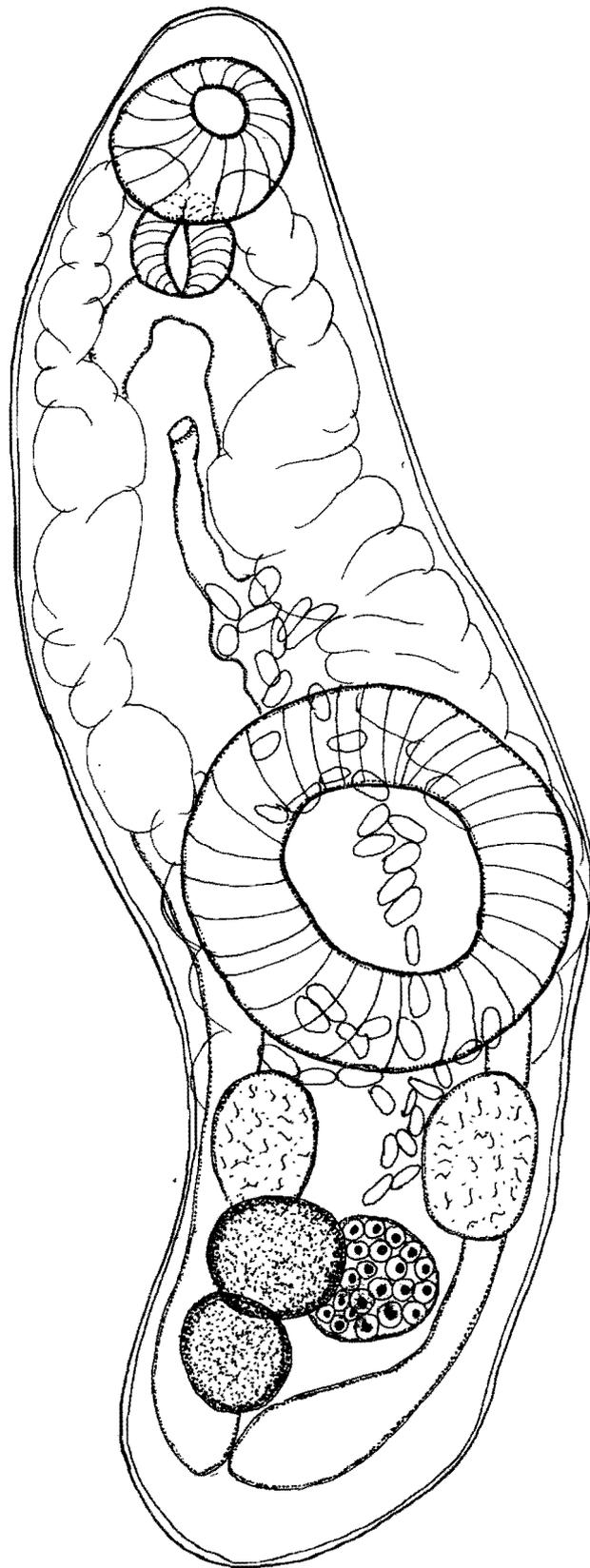
## Discusión

Yamaguti (1971) considera cuatro especies válidas para el género *Leurodera* Linton, 1910: *L. decora* Linton, 1910; *L. inequalis* Travassos, Freitas y Bürnheim, 1966; *L. ocyri* Travassos, Freitas y Bürnheim, 1965 y *L. pacifica* Manter, 1940; sin embargo Overstreet (1973) estableció a *L. ocyri*, *L. inequalis* como sinónimos de *Aponurus pyriformis* (Linton, 1910) Overstreet, 1973, por presentar lóbulos vitelinos en dos grupos, cuatro anteriores y tres posteriores, ya que los miembros del género *Leurodera* tienen vitelógenas en forma de dos masas compactas.

*Leurodera pacifica* fue descrita originalmente por Manter (1940), al encontrarla parasitando el estómago de *Anisotremus interruptus* y de *A. scapularis*, en las Islas Galápagos, Ecuador; tales organismos se caracterizaban por presentar un cuerpo de forma oval, con el extremo posterior muy redondeado, poro genital situado debajo de la faringe, acetábulo grande, huevos grandes y glándulas vitelógenas no lobuladas; por estas mismas características, Manter (1940) lo diferenció de *L. decora*.

Nuestros ejemplares corresponden a *L. pacifica* Manter, 1940 debido a las características morfológicas que poseen. *Leurodera pacifica* fue previamente registrada por Bravo (1956) en peces del género *Lythrulon* sp. de Puerto Vallarta Jalisco. Asimismo, el material analizado en el presente trabajo fue previamente registrado por León, et al., 1997 y referido por Pérez-Ponce de León et al., 1999.

**Fig. 23**



0.1

**Fig. 23.** *Leurodera pacifica*. Vista ventral

**Familia Hemiuridae** (Loss, 1899) Lühe, 1901

**Familia Hemiuridae** Loss, 1899

**Subfamilia Hemiurinae** Loss, 1899

**Género *Parahemiurus*** Vaz & Pereira, 1930

***Parahemiurus merus*** (Linton, 1910) Manter, 1940

### Redescripción

(Fig. 24)

La redescripción de estos helmintos se basa en un solo ejemplar colectado del intestino.

Hemiúrido de cuerpo pequeño, elongado, de forma ovoide, con un ecsoma bien desarrollado; tegumento con plicaciones que llegan hasta el nivel de las vitelógenas; mide 0.925 de largo por 0.2625 de ancho máximo a nivel de las vitelógenas; presenta una ventosa oral pequeña, ligeramente alargada, subterminal, que mide 0.03 de largo por 0.057 de ancho; acetábulo grande, un poco más ancho que largo, situado en el primer tercio del cuerpo, con una longitud de 0.108 y una anchura de 0.129; es más grande que la ventosa oral, existiendo una relación entre ambas de 1:3.6 de largo por 1:2.26 de ancho.

En medio de la ventosa oral se localiza la boca, que se continúa con una faringe muscular ovoide, tan larga como la ventosa oral; que mide 0.033 de largo y 0.036 de ancho; se continúa con un esófago muy corto y delgado que se bifurca para formar los ciegos intestinales, que son largos y lisos y terminan a nivel del ecsoma.

El aparato reproductor masculino consta de dos testículos ovoides, preacetabulares y situados diagonalmente en el tercio anterior del cuerpo; el anterior mide 0.048 de largo por 0.075 de ancho y el posterior 0.048 y 0.081 respectivamente; la vesícula seminal se localiza en posición dorsal al acetábulo; su forma es ovoide, midiendo 0.057 de largo por 0.09 de ancho. No se observó el sinus-sac ni la bolsa del cirro. El aparato reproductor femenino está formado por un ovario oval, de contorno más o menos regular, localizado postesticularmente, que mide 0.054 de largo por 0.141 de ancho; el útero ocupa dos tercios del total del cuerpo, desde el ecsoma hasta el lado izquierdo de la ventosa oral, donde se localiza ventralmente el poro genital. Los numerosos huevos son alargados, pequeños y operculados con 0.018-0.021 (0.019) de longitud por 0.009 de ancho.

Las vitelógenas están representadas por dos masas compactas, semiovaes, de bordes lisos, dispuestas simétricamente inmediatamente abajo del ovario, siendo la vitelógena derecha ligeramente más pequeña que la izquierda (0.063 de largo por 0.093 de ancho y 0.66 de longitud y de 0.1 de anchura, respectivamente). Vesícula excretora en forma de "Y".

Los ejemplares se depositaron en la Colección Nacional de Helmintos, UNAM con número de catálogo 2798.

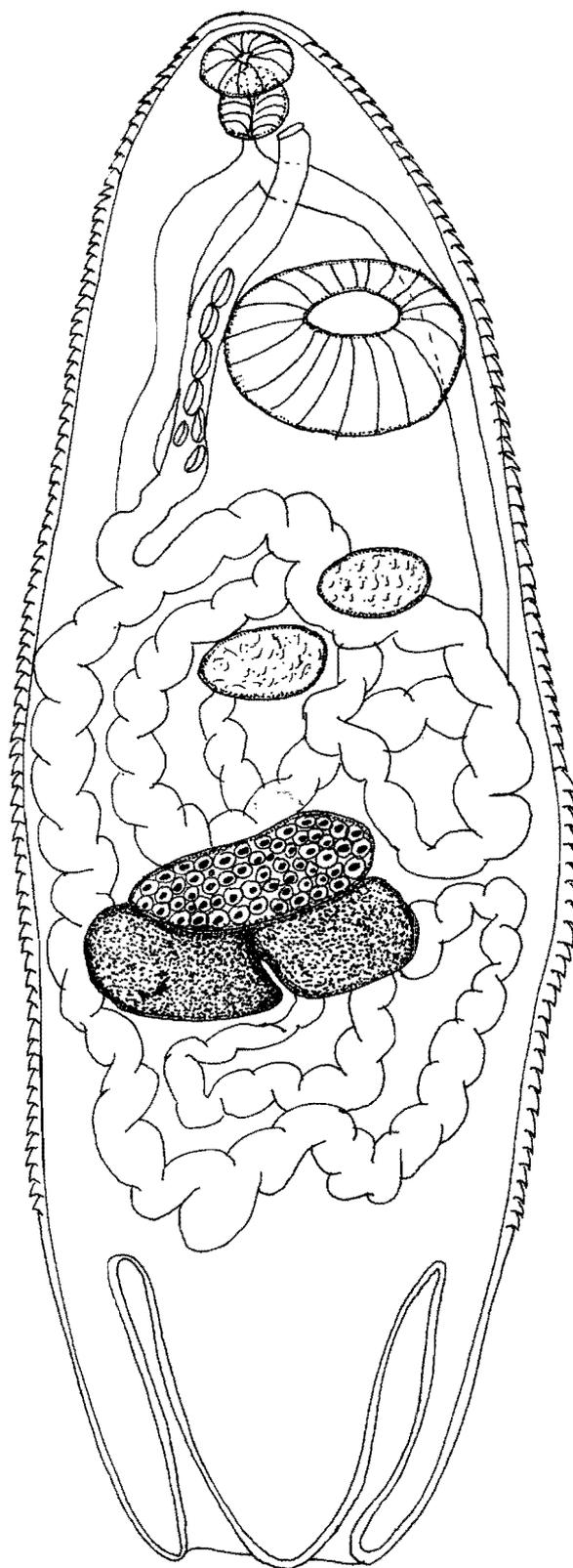
## Discusión

El género *Parahemiurus* fue creado por Vaz y Pereira, 1930) al encontrar estos organismos parasitando a *Sardinella aurita* de Brasil, erigiendo como especie tipo a *P. parahemiurus*. Posteriormente, Manter (1940), con base en las propuestas de Woolcock efectuadas en 1935, sinonimiza el género *Hemiurus* Linton, 1910 con *Parahemiurus* Vaz y Pereira, 1930, esto debido a que ambos presentaban una vesícula seminal muscular no dividida, sinonimia aceptada hasta la fecha.

Yamaguti (1971), considera al género *Parahemiurus* está por 15 especies, dentro de las que se encuentran *P. parahemiurus* Vaz y Pereira, 1930; *P. sardinae* Yamaguti, 1934; *P. seriolae* Yamaguti, 1934; *P. platichtyi*, Lloyd, 1938; *P. harengulae* Yamaguti, 1938; *P. atherinae*, Yamaguti, 1938 y *P. noblei* King, 1962 las cuales son consideradas por Bray (1990), quien realizó una revisión del género, como sinónimos de *P. merus* (Linton, 1910) Manter, 1940, concluyendo que tales sinonimias se deben a que todas las especies presentan variaciones morfológicas con muy poco peso como para ser consideradas especies independientes. Dentro de este mismo trabajo, Bray (1990) señala validas seis especies: *Parahemiurus merus* (Linton, 1910) Manter, 1940; *P. anchoviae* Pereira y Vaz, 1930; *P. clupeae* Yamaguti, 1953; *P. ecuadori* Manter, 1940; *P. engraulisi* Gupta y Jahan, 1977; *P. madrasensis* Sahai y Srivastava, 1977 y *P. yanamense* Hefeezullah, 1980.

Nuestros ejemplares concuerdan con la descripción original de la especie efectuada por Linton (1910) y con las redescriptiones de la misma presentadas por Manter (1940) y por Bray (1990), por lo tanto los ubicamos dentro de esta especie, cuyos registros previos en la sardina" *Opisthonema libertate* (Rosas, 1996), son mencionados por Pérez-Ponce de León et al., 1999.

Fig. 24



0.1

Fig. 24. *Parahemiurus merus*. Vista ventral

REPRODUCED FROM THE  
JOURNAL OF THE  
ROYAL SOCIETY OF MEDICINE

**Clase Cestoidea** Rudolphi, 1809

**Subclase Eucestoda** Southwell, 1930

**Ordenes Tetracystida** Carus, 1863

**Proteocephalida** Mola, 1928

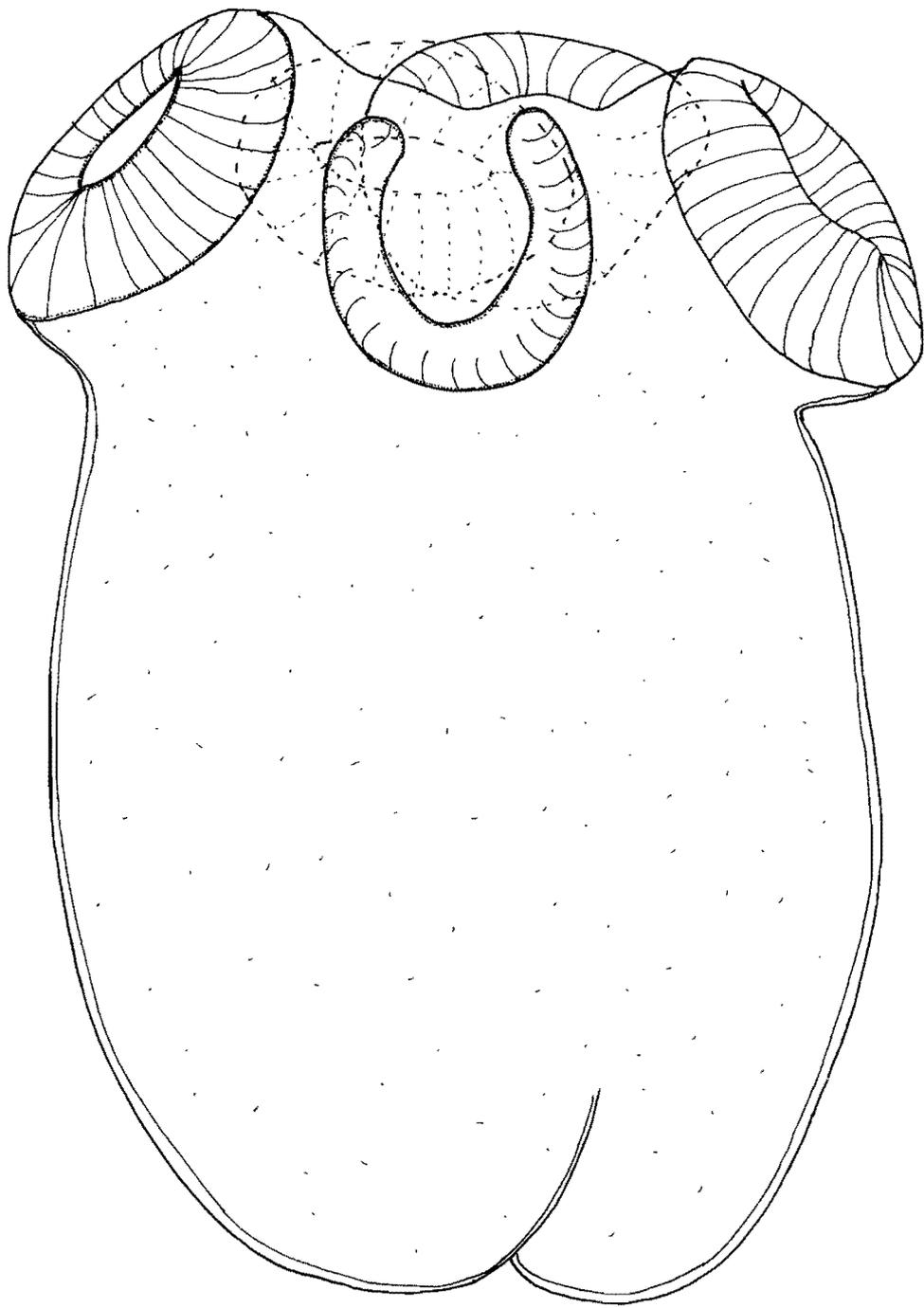
**Cyclophyllida** Van Beneden *in* Braun, 1900

**(Fig. 25)**

En éste trabajo se recolectaron formas larvarias de céstodos en el intestino y ciegos de la "sarangola", quienes por su estado inmaduro no pudieron identificarse más allá del nivel taxonómico de Orden, y a que como en otros grupos de helmintos, la taxonomía de los céstodos se basa en caracteres observados en los adultos.

Los plerocercoides de Tetracystida se caracterizan por poseer cuatro botridios sésiles, cuya disposición es constante para los representantes de éste orden, asimismo pueden presentar ganchos, ventosas accesorias, cojinetes musculares o combinaciones de estas estructuras (Schmidt, 1986). Por su parte, en los plerocercoides del orden Proteocephalida se distingue un escólex con ventosas simples, y algunas veces una ventosa apical o rostelo armado. Vitelógenas foliculares dispuestas lateralmente. Por otro lado, los organismos pertenecientes al orden Cyclophyllida se distinguen por mostrar un escólex con cuatro ventosas; con o sin rostelo, el cual puede ser armado, con cuello, aunque algunos carecen de él; estróbilo y metamerismo variable, usualmente hermafroditas, los testículos son numerosos, el ovario es posterior, las vitelógenas se sitúan posteriormente a éste (Schmidt, 1986; Khalil *et al.*, 1994).

En estado adulto los tetracístidos se encuentran infectando la válvula espiral (espiráculo) de elasmobranquios como rayas y tiburones; por su parte los proteocefálicos son parásitos de peces dulceacuícolas y algunos reptiles o anfibios; finalmente los ciclofílidos se encuentran infectando a anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Lo anterior nos indica que la "sarangola" actúa como hospedero intermediario de tetracístidos; en cuanto a la presencia de proteocefálicos es importante mencionar que la "sarangola" al ser un pez marino, pudo infectarse con estas larvas al ingresar a esteros, y lagunas costeras para alimentarse de los hospederos naturales (artrópodos) de éstos parásitos e intervenir en el ciclo como hospedero paraténico.



**Fig. 25**

**Fig. 25.** Larvas de Proteocephalidea

## DISCUSIÓN GENERAL

En este trabajo se presenta el estudio de los platelmintos parásitos de *Microlepidotus brevipinnis* conocida en la región como "sarangola", la cual estuvo parasitada por un total de 16 especies; el grupo de los digéneos es el mejor representado con 10 (una de ellas en estado larvario) y siguiendo en orden de importancia los monogéneos y los céstodos con dos y tres especies, respectivamente. Los trabajos previos realizados con peces de la familia Haemulidae ( dentro de la cual se incluye *Microlepidotus brevipinnis*), en litorales de la República Mexicana, constituyen esfuerzos aislados que son producto de muestreos parciales en diversas localidades; hasta antes del proyecto del cual este trabajo forma parte, se habían registrado 18 especies de platelmintos (ocho digéneos y 10 monogéneos) parasitando a 12 especies de hemúlidos en nueve localidades del territorio nacional (Hargis, 1955; Bravo, 1956, 1957; Caballero y Bravo, 1959, 1961(b), 1962; Arai, 1962; Yamaguti, 1971; <sup>12</sup>Gómez del Prado, 1977; <sup>13</sup>Sierra, 1984; <sup>14</sup>Rufino, 1989 León, *et al.*, 1997; Mendoza <sup>5</sup>, 1996; Lamothe *et al.*, 1997 (a), 1997 (b)).

Los trabajos realizados por Manter, (1940, 1947), Nahhas y Cable (1964), Overstreet (1969), Siddiqi y Cable (1960) así como los registros en hemúlidos de costas mexicanas, denotan la presencia de un grupo de especies de platelmintos que son afines a este grupo de peces marinos, tal es el caso de los representantes del género *Diplangus* (Digenea), en donde cinco de sus siete especies parasitan a hemúlidos del Continente Americano como se puede observar en la Tabla 5 y el de el hemiúrido *Leurodera* cuya afinidad hacia los hemúlidos fue previamente corroborada por León (1997). Por otro lado, el grupo de los monogéneos presenta el mismo comportamiento que el de los digéneos, con los representantes de los géneros *Choricotyle* y *Pseudoeurysorchis*. Para el caso de *Choricotyle leonilavazquezae*, a pesar de no ser un género exclusivo para la Familia Haemulidae, en los registros previos se ha encontrado que el 30% de los hospederos pertenecen a esta familia. Por otro lado, el género *Pseudoeurysorchis* a pesar de que se ha registrado muy pocas veces en el mundo (dos veces) es un parásito que presenta una gran afinidad por peces de la Familia Haemulidae, ya que se presentó en el 100% de las infecciones. Resulta

<sup>12</sup> Gómez del Prado, R.M.C. 1977. Estudio de algunos monogéneos y tremátodos parásitos de peces de la Bahía de Zihuatanejo, Guerrero. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 95 pp.

<sup>13</sup> Sierra.R.N.A. 1989. Descripción taxonómica de algunos tremátodos de peces marinos de la zona del Caribe Mexicano. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 89pp.

interesante hacer notar que, a pesar de ser especies que se presentan en hemúlidos del Continente Americano, no son aquellas que alcanzan valores más elevados de abundancia, pues como se observa en la Tabla 3 los valores alcanzados oscilan entre 0.09 y 1.24 helmintos por hospedero analizado, a diferencia de las larvas de Tetracystidae y *Opecoleus mexicanus* con 5.4 y 2.4 respectivamente.

Es importante mencionar que la riqueza de especies de helmintos parásitos de la "sarangola", es producto de la larga historia de asociación entre hospederos y parásitos, a muchos de los cuales se les atribuye un origen marino. Así también se relaciona con características ecológicas de los hospederos, como capacidad de desplazamiento (vagilidad) y mayor amplitud en la dieta, como resultado de la mayor diversidad de invertebrados que en general existe en ambientes marinos que actúan como hospederos intermediarios en muchos de los complejos ciclos biológicos que los helmintos exhiben.

Comparando los resultados de este trabajo, con registros helmintológicos de otros peces de la localidad (Pérez-Ponce de León et al., 1999), resulta evidente que los helmintos de la "sarangola" no son compartidos con otras especies de peces, lo que indica una especificidad hospedatoria a ese nivel jerárquico. Tan solo cuatro especies son compartidas: *Opegaster lutjani* y *Opecoelus mexicanus* con *Harengula thrissina* (Rosas, 1996), *Parahemiurus merus* con *Opisthonema libertate* (Rosas, 1996) y *Opechona pharyngodactyla* con *Trachinotus rhodopus* (Pulido, 1996).

Por último, nuestros resultados también aportan evidencia de que *Microlepidotus brevipinnis* realiza penetraciones hacia ambientes estuarinos en donde adquiere la infección por algunas especies, tal es el caso de las larvas de proteocefálidos y el digéneo *Diphtherostomum brusinae*.

---

<sup>14</sup> Rufino G.Y. 1989. Estudio taxonómico de algunos tremátodos de peces marinos y estuarinos de Puerto Morelos, Quintana Roo. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 116 pp.

## CONCLUSIONES

- El presente trabajo establece el registro taxonómico de las especies de platelmintos que se encontraron parasitando a la "sarangola" *Microlepidotus brevipinnis* en la Bahía de Chamela, Jalisco; el cual está conformado por un total de 16 especies: 10 digéneos (*Didimozoinae*, *D. triradiatus*, *Diplangus mexicanus*, *Diphtherostomum brusinae*, *Stephanostomum casum*, *Opecoelus mexicanus*, *Opegaster lutjani*, *Opechona pharyngodactyla*, *Leurodera pacifica* y *Parahemiurus merus*), tres monogéneos (*Mexicana bychowskyi*, *Choricotyle leonilavazquezae* y *Pseudoeurysorchis travassossi*) y tres ordenes de céstodos en estado larvario (*Tetraphyllidea*, *Cyclophyllidea* y *Proteocephalidea*). El grupo mejor representado fue el de los digéneos con nueve especies en estado adulto y una en estado larvario.
- La riqueza de especies observada en *Microlepidotus brevipinnis* se atribuye a la vagilidad y diversidad de dieta del hospedero, debido a la diversidad de ambientes en los que penetra.
- Se establece la especificidad hospedatoria de las especies que parasitan a *Microlepidotus brevipinnis*, ya que de las 16 especies de platelmintos encontrados en la "sarangola", únicamente cuatro de ellas (*Opegaster lutjani*, *Opecoelus mexicanus*, *Opechona pharyngodactyla* y *Parahemiurus merus*) son compartidas con otras tres especies de peces de la localidad.
- Se propone realizar una revisión de los géneros *Opegaster* y *Opecoelus* para determinar la sinonimia propuesta por Cribb (1985) con el fin de establecer la validez de las mismas y su composición específica, puesto que son organismos que presentan una gran similitud morfológica y se diferencian únicamente sobre la base de la distribución de las vitelógenas a lo largo del cuerpo, carácter que encontramos en nuestro estudio está sujeto a una gran variabilidad morfológica.
- Con respecto a los parámetros que caracterizan las helmintiasis, encontramos que el monogéneo *Choricotyle leonilavazquezae* alcanzó los valores más altos de prevalencia (35.85%), seguidos por las larvas del orden *Tetraphyllidae* con 24.52%. En cuanto a la abundancia los plerocercos de *Proteocephalidea* alcanzaron valores hasta de 6.9 larvas

por hospedero analizado con lo cual, se ratifica que esta pez penetra frecuentemente a zonas estuarinas, donde es infectado muy probablemente por el céstodo

- Se establece la afinidad de los géneros *Mexicana* sp., *Choricotyle* sp., *Pseudoeurysorchis* sp., *Diplangus* sp. y *Leurodera* sp. hacia hospederos de la familia Haemulidae.

## BIBLIOGRAFÍA

- \*Allen G.,R. & D. R. Robertson. 1994. Fishes of the Tropical Eastern Pacific. University of Hawaii Press, U.S.A..332 pp
- \*Arai,H.P.1962. Tremátodos digéneos de peces marinos de Baja California, México. Anales del Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx..Ser.Zool. 33 (1-2):113-130
- \*Arizmendi, M. Del C., H. Berlanga, L. Márquez, L. Navarajo y F. Ornelas. 1990. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco. Cuadernos 4 del Instituto de Biología UNAM. 1-62 pp.
- \*Blair, D., A. Campos, M.P. Cummings and J.P. Lacleste. 1996. Evolutionary Biology of Parasitic Platyhelminthes: The Role of Molecular Phylogenetics. Parasitology Today 12 (2): 66-71.
- \*Bravo, H. M. 1953. Monogéneos de las branquias de los peces de las costas de México.IV. Memorias del Congreso Científico Mexicano 7: 139-146
- \* Bravo, H. M. 1956. Digéneos de Peces Marinos de Aguas Mexicanas. XI. Estudio de 17 digéneos de las costas del Pacífico, incluyendo seis especies nuevas y un género nuevo. Anales del Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx..Ser.Zool. 27(1): 245-277
- \* Bravo, H. M. 1957. Digéneos de peces marinos de aguas mexicanas XIV. Cuatro monogéneos de la familia Capsalidae Baird, 1853, de las costas del pacífico, incluyendo una especie nueva. Anales del Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx..Ser.Zool. 28. (1-2):195-216
- \*Bravo, H. M. 1966. Helmintos de Peces del Pacífico Mexicano XXV. Descripción de tres Monogéneos del Golfo de California. Anales del Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx..Ser.Zool. 37 (1/2): 107-123
- \*Bravo, H. M. 1979. Helmintos de Peces del Pacífico Mexicano XXXIV. Descripción de una nueva especie del género *Neobivagina* Dillon y Hargis, 1965 Monogenea: Microcotylinae Monticelli,1892). Anales del Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx..Ser.Zool. 50 (1): 9-17

- \* **Bravo, H. M.** 1981(a). Helmintos de peces del Pacífico Mexicano XXXVII. Sobre seis especies conocidas de monogéneos del suborden *Microcotylinae* Lebedev, 1972 Anales del Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx..Ser.Zool. 52 (1): 1-12
- \* **Bravo, H. M.** 1981(b). Helmintos de peces del Pacífico Mexicano XXXVIII. Estudios de monogéneos del suborden *Microcotylinae* Lebedev, 1972, con la presentación de una nueva subfamilia y una especie nueva Anales del Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx..Ser.Zool. 52 (1):13-26.
- \* **Bravo, H. M.** 1983. Helmintos de peces del Pacífico Mexicano. XL. Descripción de una nueva especie del género *Metamicrocotyla* Yamaguti, 1953 (Monogenea: *Microcotylidae*). Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología Universidad Nacional Autónoma de México. 10 (1): 17-22
- \* **Bravo, H. M.** 1985. Helmintos de peces del Pacífico Mexicano XLI. Una especie nueva del género *Polynemicola*. Anales del Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx..Ser.Zool. 56 (2): 277-290
- \***Bravo, H. M. & H.W. Manter.** 1957. Trematodes of marine fishes of mexican waters. X. Thirteen Digenea, including nine new species and two new genera, from the Pacific Coast. Proceedings of the Helminthological Society of Washington. 24 (1): 35-
- \***Bray, R.,A.** 1990. A review of the genus *Parahemiurus* Vaz & Pereira, 1930 (Digenea: Hemiuridae). Systematic Parasitology 15: 1-21
- \* **Bray, R.,A & D .I. Gibson.** 1986. The Zoogonidae (Digenea) of fishes from the north-east Atlantic. Bull. Br .Mus .Nat. Hist. (Zool).51 (2):127-206.
- \* **Bray, R.,A & D .I. Gibson.** 1991. The Lepocreadiidae (Digenea) of fishes of the north-east Atlantic: review of the genera *Opechona* Looss, 1907 and *Prodistomum* Linton, 1910. Systematic Parasitology 15: 159-202
- \***Brooks, D.R., S.M. Bandoni, C.A. Macdonald, R.T. O'Grady.**1989. Aspects of the phylogeny of the Trematoda Rudolphi, 1808 (Platyhelminthes:Cercomeria) Canadian Journal of Zoology. 67:2609-2624
- \***Caballero y C.,E.**1952. Revisión de los géneros y especies que integran la familia Acanthocolpidae Luhë, 1909. (Trematoda:Digenea).Revista de Medicina Veterinaria y Parasitología. 11(1/2):1-221

- \***Caballero y C., E. y M. Bravo. H.** 1961(a). Digéneos de peces de aguas mexicanas del Pacífico. XX. Tres especies de Monogenoidea Bychowskyi, 1937 Anales del Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx..Ser.Zool. 32 (1/2):201-217
- \***Caballero y C., E. y M. Bravo. H.**1961 (b). Trematodes from fishes of mexican waters of the Pacific Ocean. XIX. A new genus and a new species of Monogenoidea Bychowskyi, 1937. Helminthologia. 3 (1-4): 60-66
- \* **Caballero y C., E. y M. Bravo. H.** 1962(a). Digéneos de peces de aguas mexicanas del Pacífico. XXII. Algunos monogéneos de la costa sonorenses del Golfo de California. Anales del Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx..Ser.Zool. 33:57-77
- \* **Caballero y C., E. y M. Bravo. H.** 1962(b). Digéneos de peces de aguas mexicanas del Pacífico. XXI: Sobre un nuevo género de la familia Diclidophoridae Fuhmann, 1928. Rev.Brasil. Biol. 22 (2):107-114.
- \***Cheng, T.C.** 1978. Parasitología General. Ed. A.C. Madrid, España. 965 pp
- \***Cribb, T.H.** 1985. The life cycle and biology of *Opecoleus variabilis*, sp. nov. (Digenea:Opecoelidae). Australian Journal Zoology. 33:715-728
- \***Cruz-Romero,M.; E., Espino-Barr y A., García-Boa.** 1993. Aspectos poblacionales de cinco especies de la Familia Haemulidae (Pisces) de la costa de Colima, México. Ciencia Pesquera.10:43-53
- \* **Dyer, W.G., E.H.Jr. Williams and L. Bunkley-Williams.** 1992. *Homalometron dowgialloi*, new species (Homalometridae) from *Haemulon flavolineatum* and additional records of digenetic trematodes of marine fishes in the West Indies. Journal of Helminthological Society of Washington 59 (2):182-189.
- \***Fuentes, M.P. y H. Espinosa.** 1983. Estudio de la ictiofauna de la Bahía de Chamela, Jalisco. Resúmenes III. Simposio de Estaciones de Campo: "Los Tuxtles" y "Chamela". Instituto de Biología. UNAM
- \***Grabda, J.** 1991. Marine fish parasitology. An outline. Ed. PWN.Polish Scientific Publishers. Poland. 306 pp
- \***Hargis, W.** 1955. Monogenetic trematodes of Gulf of Mexico fishes. Part IX. The Family Diclidophoridae Fuhmann, 1928. Transactions of the American Microscopical Society. 74: 377-388
- \***Kahlil, L.F., A. Jones & R.A. Bray.**1994. Key to the Cestode Parasites of Vertebrates. CAB International. United Kingdom.751 pp.

- \*King, R.E. 1962. A new species of *Parahemiurus* and notes on *Tubulovesicula lindbergi* (Trematoda:Hemiuridae) from fishes of Bahia San Quintin, Baja California. Pacific Naturalist 3 (10): 330-336
- \*Lamothe, A.,R. 1983. Introducción a la biología de los platelmintos. AGT Editor. México.143 pp
- \* Lamothe, A.,R. y L. García-Prieto.1988. Helminthiasis del hombre en México. Tratamiento y Profilaxis. AGT Editor. México. 139 pp
- \* Lamothe, A.,R., L. García-Prieto. D. Osorio S. y G. Pérez.Ponce de León. 1997(a). Catálogo de la Colección Nacional de Helminthos. UNAM. Conabio.México
- \* Lamothe, A.,R., C. Aranda-Cruz & G. Pérez. Ponce de León. 1997(b). Description of a new species of *Choricotyle* (Monogenea: Diclidophoridae: Choricotylineae) parasitic of *Microlepidotus brevipinnis* (Haemulidae) from Chamela Bay, Jalisco, Mexico. Journal, of Helmintological Society of Washington. 65: 24-30
- \*León, R.V., G. Pérez-Ponce de León & L. García-Prieto. 1997. Description of *Heterodiplectanum oliveri* sp. n. (Monogenea:Diplectanidae) and comments on the helminth fauna of *Kyphosus elegans* (Perciformes:Kyphosidae) from Chamela Bay, Jalisco, Mexico. Journal, of Helmintological Society of Washington. 64:9-16
- \*León, R.V., G. Pérez-Ponce de León & R. Lamothe A. 1997. Hemiuriformes de peces de la Bahía de Chamela, México con la descripción de una nueva especie del género *Hysterolecitha* Linton, 1910 (Digenea: Hemiuridae: Lecithasterinae). Anales del Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx..Ser.Zool. 68: 1-34
- \*Linton E. 1910. Helminth fauna of the dry Tortugas. II. Trematodes.
- \*Luque, J.L., J.F.R. Amato and R.M. Takemoto.1992. A new species of *Mexicana* (Monogenea: Dactylogyridae) parasitic on *Haemulon steindachneri* (Jordan & Gilbert) (Osteichthyes: Haemulidae) from the Brazilian Coast. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria (1/2):85-88
- \*Luque, J.L., J.F.R. Amato and R.M. Takemoto.1993. Four species of *Choricotyle* van Beneden and Hesse (Monogenea: Diclidophoridae), parasitic on *Orthopristis ruber* (Cuvier) (Osteichthyes: Haemulidae) from the Brazilian coast, with description of two new species. Revista Brasileira de Parasitología Veterinaria 2 (1): 15-24
- \*Luque, J.L., J.F.R. Amato and R.M. Takemoto 1994. A new species of *Pseudotagia* Yamaguti, 1963 (Monogenea: Macrovalvitrematidae) parasitic on *Orthopristis ruber*

- (Cuvier) (Osteichthyes: Haemulidae) from the Brazilian Coast. Revista Brasileira de Parasitología Veterinaria 2 (2): 111- 114
- \***Luque, J.L., J.F.R. Amato and R.M. Takemoto** 1995. Helminth larval stages in *Orthopristis ruber* and *Haemulon steindachneri* (Osteichthyes: Haemulidae) from the Coast of the state of Rio de Janeiro, Brazil. Revista Brasileira de Biologia. 55 (1): 33-38
- \* **Luque, J.L., & M. Oliva**. 1993. Trematodes of marine fishes from the Peruvian faunistic province (Peru and Chile), with description of *Lecithochirium callaoensis* n. sp. and new records. Revista Biología Marina, Valparaiso 28(2): 271-286
- \***Mackiewicz, J.S.** 1988. Cestode Transmission Patterns. Journal of Parasitology. 74 (1): 60-71
- \***Mamaev. Y.L.**1976. The system and phylogeny of monogeneans of the family Dicliphoridae. Trudy Biologo-Pochvennogo Instituta, ANSSSR, Vladivostok, 35: 57-80 (En Ruso)
- \***McFarlane, S.H.** 1934. *Stephanostomum casum* (Linton), a trematode possessing a uroproct. Transactions of American Microscopical Society. 53(2):172-173
- \***Manter,H.W.** 1940. Digenetic trematodes of fishes from the Galapagos Islands and the Neighboring Pacific. Allan Hancock Pacific Expeditions. 2(14): 329-497.
- \* **Manter,H.W.** 1947. The digenetic trematodes of marine fishes of Tortugas, Florida. The American Midland Naturalist. 38 (2): 257-416.
- \***Manter,H.W.** 1954. Some digenetic trematodes from marine fishes of New Zealand. Transactions of Royal Society of New Zealand. 82 (2): 475-568
- \* **Manter,H.W. & H., J. Van Cleave**. 1951. Some digenetic trematodes, including eight new species, from marine fishes of La Jolla, Calif. Proceedings of the United States National Museum Smithsonian Institution. 101 (3279): 315-342.
- \***Margolis, L.G., W. Esch, J.C. Holmes, M.A. Kurris & A.G. Shad.** 1982. The use of ecological terms in parasitology. Journal of Parasitology. 68 (12): 131-133
- \***Monks, S., D.R. Brooks & G. Pérez-Ponce de León.** 1996. A new species of *Acanthobothrium* Van Beneden, 1849 (Eucestoda: Tetrphyllidea: Onchobothriidae) in *Dasyatis longus* Garman (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Dasyatidae) from Chamela Bay, Jalisco, Mexico. Journal of Parasitology. 82 (3): 484-488
- \***Montgomery, W.R.** 1957. Studies on digenetic trematodes from marine fishes from La Jolla, California. Transactions of American Microscopical Society. 76 (1): 13-36.

- \***Mueller, K.W., W.O. Watanabe and W.D. Head.** 1994. Occurrence and control of *Neobenedenia melleni* (Monogenea: Capsalidae) in cultured tropical marine fish, including three new host records. Progressive Fish-Culturist 56 (2): 140-142
- \***Nahhas, F.M. & D R.M. Cable.** 1964. Digenetic and Aspidogastrod Trematodes from marine fishes of Curacao and Jamaica. Tulane Studies in Zoology. 11 (5): 169-226
- \***Oliva-Moreno, M.**1987. *Choricotyle anisotremi* n.sp. (Monogenea: Diclidophoridae) parasitic on *Anisotremus scapularis*(tschudi) from the northern Chilean coast. Systematic Parasitology 10: 129-133
- \***Overstreet, R.M.**1969. Digenetic trematodes of marine teleost fishes from Biscayne Bay, Florida. Tulane studies in Zoology and Botany. 15 (4): 119-176
- \***Ozaki, Y.** 1925. Preliminary notes on a trematode with anus. Journal of Parasitology 12 (1): 51-53
- \* **Ozaki, Y.** 1928. On some trematodes with anus. Japanese Journal of Zoology. 2( 1): 1-33
- \***Pérez-Ponce de León, G.; D.R. Brooks & R., Berman.** 1995. *Proteocephalus chamelensis* n. sp. (Cestoda:Proteocephalidae) from the "guavina" *Gobiomorus maculatus* Osteichthyes:Eleotridae) in Chamela Bay, Jalisco, Mexico. Journal of Parasitology (81):773-776
- \* **Pérez-Ponce de León, L. García-Prieto, D. Osorio S. y V. León-Regágnon.** 1996. Listados Faunísticos de México. Helmintos Parásitos de Peces de Aguas Continentales de México. Instituto de Biología UNAM.
- \* **Pérez-Ponce de León, L. García-Prieto, B. Mendoza-Garfias, V. León-Regagnon, G. Pulido-Flores, C. Aranda-Cruz, F. García-Vargas.** 1999. Listados Faunísticos de México IX. Biodiversidad de helmintos parásitos de peces marinos y estuarinos de la Bahía de Chamela, Jalisco. Instituto de Biología. UNAM. México. 51 pp.
- \* **Pérez-Ponce de León y B. Mendoza G.** 1996. Descripción de una nueva especie del género *Pterinotrema* Caballero, Bravo y Grocott, 1954 (Monogenea: Pterinotrematidae) parásito de *Albula nemoptera* (Osyeichthyes: Albulidae) de la Bahía de Chamela, Jalisco. Anales del Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx., Ser.Zool. 67 (2): 173-182
- \***Pérez-Vigueras, I.** 1955. Descripción de seis especies nuevas de digéneos de la familia Acanthocolpidae y división del género *Stephanostomum* en subgéneros. Revista Iberoamericana de Parasitología. extra 23(1):1-36; 24(1): 17-38
- \***Polyanskyi, Y.I.** 1966. Parasites of the fish of the Barents Sea. Jerusalem.

- \***Pulido F., G.** 1997. Estudio taxonómico de los platelmintos parásitos de algunos carángidos (Osteichthyes: Carangidae) de la Bahía de Chamela, Jalisco. Tesis maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, México: 104 pp
- \***Rajya-Lakshmi, I., K. Hanumanthe-Rao and K., Shyamansudary.** 1990. New records of *Porrocaecum* sp. and *Hysterothylacium* sp. (Nematoda: Anisakidae) from fishes of Bay of Bengal. Boletín Chileno de Parasitología 45 (3/4):91-93
- \***Rohde, K.** 1993. Ecology of marine parasites. CAB International. Wallingford Oxon. 298 pp
- \***Schmidt G.,D.** 1986. Handbook of Tapeworm Identification. C.R.C. Press Inc. U.S.A. 675 pp
- \* **Schmidt G.,D. & L.,S. Roberts.** 1989. Foundations of Parasitology. Ed. Times Mirror/Mosby College Publishing. USA. 750 pp.
- \***Shoop, W.L.** 1988. Trematode Transmission Patterns. Journal of Parasitology. 74 (1): 46-59
- \***Siddiqi, A.,H. & R., M., Cable.** 1960. Digenetic trematodes of marine fishes of Puerto Rico. The New York Academy of Sciences. 17 (3):257-368.
- \***Sogandares-Bernal, F.** 1959. Digenetic trematodes of marine fishes from the Gulf of Panama and Bimini, British west Indies. Tulane Studies in Zoology. 7(3):71-117.
- \***Tantalean, V.M. , A.H. Escalante y R.R. Martínez.** 1988. Una especie nueva y nuevos registros de platelmintos parásitos de peces marinos peruanos. Boletín de Lima 10 (60): 91-96
- \***Williams, H. & A., Jones.** 1994. Parasitic worms of fish. Ed. Taylor & Francis Publishers. London. 593 pp.
- \***Winter H.,A.** 1954. *Proctoeces macrovitellus* nov. sp. de un pez embiotocido del océano del Norte. Ciencia 14 (7-8):140-142.
- \***Winter H.,A.** 1959. Algunos digéneos de peces marinos de aguas del Océano Pacífico del Sur de California, U.S.A. y del litoral mexicano. Anales del Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser.Zool. 30: 183-208
- \***Winter H.,A.** 1971. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Vol. I. Ed. Keigaku Publishing Co. Tokyo, Japan. 1071 pp
- \***Yamaguti S.** 1963. Systema Helminthum. Monogenea and Aspidocotylea. Vol. IV. Interscience Publishers. USA. 699 pp
- \***Yamaguti S.** 1971. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Vol. I. Ed. Keigaku Publishing Co. Tokio, Japan. 1071 pp

**APENDICE****➤ Líquido de Bouin**

Solución acuosa saturada de ácido pícrico	75 mL
Formol comercial	25 mL
Ácido acético glacial	5 mL

**➤ Paracarmin de Mayer**

Ácido carmínico	1.0 g
Cloruro de aluminio hidratado	0.5 g
Cloruro de calcio anhidro	4.0 g
Alcohol 70%	100 mL

**Técnica**

- ◆ Lavar los organismos con alcohol 70%
- ◆ Lavar en alcohol 96% durante 10 minutos.
- ◆ Teñir con paracarmin de Mayer de 1- 3 minutos
- ◆ Lavar en alcohol 96% durante 10 minutos para quitar el exceso de colorante
- ◆ Diferenciar en alcohol 96 acidulado al 2% ( con HCl) hasta que los bordes del ejemplar sean pálidos y los organos internos sean visibles al microscopio
- ◆ Lavar en alcohol 96% durante 5 minutos.
- ◆ Deshidratar en alcohol absoluto durante 20 – 25 minutos
- ◆ Aclarar en xilol, aceite de clavo o salicilato de metilo durante 5 minutos
- ◆ Montar en bálsamo de Canadá y etiquetar

**➤ Tricrómica de Gomori (Solución Madre)**

Cromotrope 2R	0.6 g
Fast green FCF	0.33 g
Ácido fosfotúngstico	0.7 g
Agua destilada	100 mL
Ácido acético	1 mL

### Técnica

- ◆ Lavar los organismos con alcohol 70%
- ◆ Deshidratar en alcohol 96% durante 10 minutos.
- ◆ Teñir con colorante diluido durante 10- 15 minutos ( tres gotas de solución madre por cada mL de alcohol)
- ◆ Lavar en alcohol 96 % durante 10 minutos
- ◆ Diferenciar en alcohol acidulado al 2% ( con HCl) hasta que los bordes del ejemplar sean pálidos y los organos internos sean visibles al microscopio.
- ◆ Lavar en alcohol 96% durante 10 minutos
- ◆ Deshidratar el alcohol absoluto durante 20- 25 minutos
- ◆ Aclarar en xilol, aceite de clavo o salicilato de metilo durante 5 minutos
- ◆ Montar en bálsamo de Canadá y etiquetar

### ◆ Carmín Clorhídrico

- |                     |        |
|---------------------|--------|
| ◆ Carmín            | 5 g    |
| ◆ Ácido Clorhídrico | 5 mL   |
| ◆ Agua destilada    | 5 mL   |
| ◆ Alcohol 96 %      | 200 mL |

### Técnica

- ◆ Lavar los organismos con alcohol 70%
- ◆ Lavar en alcohol 96% durante 10 minutos.
- ◆ Teñir en carmín clorhídrico durante 3 – 5 minutos
- ◆ Lavar en alcohol 96 % durante 10 minutos para quitar el exceso de colorante
- ◆ Diferenciar en alcohol acidulado al 2% ( con HCl) hasta que los bordes del ejemplar sean pálidos y los órganos internos sean visibles al microscopio.
- ◆ Lavar en alcohol 96% durante 5 minutos
- ◆ Deshidratar el alcohol absoluto durante 20- 25 minutos
- ◆ Aclarar en xilol, aceite de clavo o salicilato de metilo durante 5 minutos
- ◆ Montar en bálsamo de Canadá y etiquetar

**Hematoxilina de Ehrlich**

◆ Hematoxilina al 2 % en alcohol absoluto	100 mL
◆ Alumbre de potasio al 2.5 % acuoso	100 mL
◆ Glicerina Q.P.	100 mL
◆ Ácido acético glacial	100 mL

**Técnica**

- ◆ Lavar en alcohol 70 %
- ◆ Hidratar con alcoholes graduales del 50%, 30% y 20 % por diez minutos
- ◆ Pasar a agua destilada
- ◆ Teñir con hematoxilina de Ehrlich
- ◆ Enjuagar con agua destilada
- ◆ Diferenciar con agua acidulada
- ◆ Enjuagar con agua acidulada
- ◆ Virar con agua de la llave o en disolución saturada de carbonato de litio
- ◆ Lavar con agua destilada
- ◆ Deshidratar con alcoholes graduales ( 20%, 30 %, 50% y 70 %)
- ◆ Pasar a alcohol 96%
- ◆ Deshidratar en alcohol absoluto durante 10 minutos
- ◆ Aclarar en salicilato de metilo, aceite de clavo o xilol durante 5 minutos
- ◆ Montar en bálsamo de Canadá y etiquetar