

00361 16
Zej



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS
División de Estudios de Posgrado

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

T E S I S
Que para obtener el grado Académico de
MAESTRO EN CIENCIAS
p r e s e n t a

BIOLOGIA

MARIA BERENIT MENDOZA GARFIAS

Director de Tesis: Dr. Gerardo Pérez Ponce de León

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

MONOGÉNEOS DE LA FAMILIA MICROCOTYLIDAE
PARÁSITOS DE PECES DE LA BAHÍA DE CHAMELA, JAL.,
CON UN ANÁLISIS FILOGENÉTICO DE LAS ESPECIES DEL
GÉNERO *Cynoscioncola* PRICE, 1962.

CONTENIDO.

AGRADECIMIENTOS.

RESUMEN

Introducción General.....	1
Generalidades de monogéneos.....	1
-Morfología.....	1
-Ciclo de vida.....	3
-Clasificación.....	4
Capítulo I. Microcotíldos de la Bahía de Chamela, Jalisco.....	6
Introducción.....	6
Antecedentes.....	7
Objetivos.....	11
Área de Estudio.....	11
Material y Método.....	13
Resultados y Discusión.....	16
-Registó Taxonómico.....	16
<i>Cynoscionicola srivastavai</i>	17
<i>Magniexcipula lamothei</i>	21
<i>Metamicrocotyla chamelense</i>	24
<i>Metamicrocotyla macracantha</i>	27
<i>Metamicrocotyla pacifica</i>	30
<i>Microcotyloides impudica</i>	33
<i>Microcotyloides incisa</i>	36
<i>Neobivagina aniversaria</i>	39
<i>Polymicrocotyle manteri</i>	42
-Caracterización de la infección y Patrones de Especificidad hospedatoria.....	45
Capítulo II. Relaciones Filogenéticas entre las especies del género	
<i>Cynoscionicola</i> Price, 1962.....	48
Introducción y Antecedentes.....	48
Estudios sobre Sistemática Filogenética en Monogéneos.....	49
Objetivo.....	51
Material y Método.....	51
-Taxa reconocidos.....	51
-Análisis realizados.....	51
Resultados.....	53
-Argumentación de caracteres.....	53
-Filogenia de <i>Cynoscionicola</i>	56
Discusión.....	57
Conclusiones Generales.....	60
Apéndice.....	61
Literatura citada.....	62

INTRODUCCION GENERAL

GENERALIDADES DE MONOGÉNEOS

Morfología

Los miembros de la clase Monogenea son un grupo de platelmintos ectoparásitos de vertebrados, principalmente de las branquias de peces y ocasionalmente del esófago y vejiga urinaria de anfibios (ranas), reptiles (tortugas) y una sola especie registrada en el ojo de hipopótamos (Thurson y Laws, 1965). Presentan simetría bilateral y el cuerpo dividido en cuatro regiones: región cefálica (anterior a la faringe), tronco (el cuerpo propiamente), pedúnculo (porción del cuerpo que se adelgaza posteriormente) y opistohaptor (Schmidt y Roberts, 1984).

Los monogéneos son de tamaño pequeño, variando de 1 mm a 2 ó 3 cm de longitud. Las formas parásitas de peces marinos son de mayor tamaño que las de peces de agua dulce; el cuerpo es usualmente incoloro o grisáceo (Noble, *et al.*, 1989).

En el extremo anterior del cuerpo (prohaptor), llevan varios órganos adhesivos o de fijación. Existen dos tipos de prohaptor: uno donde la región cefálica está usualmente truncada, lobulada o redondeada; el otro, exhibe una mayor especialización de la boca y del embudo bucal, observándose una ventosa oral rodeando la boca en algunas especies, y en otras dos ventosas musculares situadas dentro de las paredes del embudo bucal, en donde la ventosa oral puede ser sustituida por glándulas.

En la región posterior, los monogéneos presentan un órgano muy característico llamado opistohaptor (cotilóforo). Esta estructura es, indudablemente, uno de los órganos de fijación más especializado de todos los encontrados en los platelmintos (Schmidt y Roberts, 1984).

En los monogéneos del orden Monopisthocotylea, el opistohaptor posee de dos a cuatro ganchos llamados anclas (que pueden presentar o no barras esclerosadas, situadas transversalmente), acompañados por ganchos auxiliares más pequeños. Un ancla se divide en tres partes: raíz, cuya porción bilobulada está embebida en el tejido del cuerpo (formada por el mango y la guarda); dardo, que es la porción evaginada, más o menos recta, que sobresale de la zona embebida, y base que es la región terminal. En los monogéneos del orden Polyopisthocotylea existe un solo opistohaptor que contiene numerosas ventosas en forma de grapa, cuyo número oscila entre 6 y 240, dependiendo de la especie (Cheng, 1978). Estas pueden ser simétricas o asimétricas, sésiles o pedunculadas, soportadas o no por escleritas; los órganos adhesivos accesorios pueden presentarse en forma de placas armadas, lóbulos o apéndices; los ganchos pueden estar asociados con glándulas adhesivas (Yamaguti, 1963).

La superficie del cuerpo de los monogéneos está cubierta por un delgado tegumento, cuya capa externa posee mitocondrias y un extenso sistema de membranas lisas y se proyecta en ocasiones como evaginaciones digitiformes. Debajo de los músculos circulares, se encuentra un delgado estrato de músculos dispuestos diagonalmente y bajo éste, se localiza una gruesa capa de músculos longitudinales muy desarrollados. Presentan parénquima interno y externo, el cual actúa como sitio de almacenamiento de glucógeno (Halton y Morris, 1969).

El aparato digestivo está constituido por la boca y el embudo bucal, que están asociados con la ventosa oral; ésta desemboca en una corta prefaringe, continuándose con una faringe de naturaleza muscular y glandular; posterior a la faringe se observa un esófago (ausente en algunas especies), que puede ser simple o poseer ramificaciones laterales y glándulas digestivas. En algunos monogéneos, el intestino se divide en dos ciegos laterales, los cuales muchas veces están altamente ramificados y conectados a lo largo de su recorrido (Schmidt y Roberts, 1984).

Los hábitos alimenticios de los miembros de los dos órdenes de monogéneos (Monopisthocotylea y Polyipisthocotylea) son diferentes. Halton (1974) y Jennings (1968) han demostrado que los monopistocotílidos se alimentan fundamentalmente de células epidérmicas y mucus de su hospedero. Por el contrario, los polipistocotílidos se alimentan de sangre y en algunos casos, de tejidos y mucus del hospedero (Cheng, 1978).

El sistema nervioso es simple y está constituido por un ganglio nervioso anterior y un plexo subepidérmico en forma de escalera. El aparato excretor es de tipo protonefridial con células en flama (Schmidt y Roberts, 1984).

Los monogéneos son hemafroditas con fecundación cruzada. El aparato reproductor masculino consta de un número variable de testículos, éstos son usualmente de forma esférica u ovoide y algunos pueden ser enteros o lobulados; de cada testículo sale un conducto eferente, que se une con su homólogo para formar el conducto deferente común, el cual termina en un cirro ó pene (órgano copulador evertible o invaginable); antes de llegar al pene, el conducto deferente en algunas especies se ensancha formando una vesícula seminal (Cheng, 1978). Generalmente, el cirro se abre al exterior a través del atrio genital, localizado en la superficie ventral del cuerpo, detrás de la bifurcación cecal. En algunas especies, el aparato reproductor femenino también desemboca en esta cámara, que entonces forma un atrio genital común, cuya apertura es el poro genital o gonoporo.

El aparato reproductor femenino está formado por un ovario simple, de forma variable (globular, oval, elongada o lobulada), que en algunas especies es anterior a los

testículos. El oviducto conecta al ovario con el ootipo, el cual recibe al conducto vaginal, genitointestinal y vitelino a lo largo de su recorrido. El receptáculo seminal está presente, como una simple protuberancia del oviducto (Schmidt y Roberts, 1984). Existen dos tipos de glándulas unicelulares llamadas conjuntamente glándula de Mehills, que rodean al ootipo; la secreción de esta glándula parece servir fundamentalmente de lubricante para facilitar el paso de los huevos desde el ootipo al útero. El canal genito-intestinal está presente en algunos miembros del orden Polyopisthocotylea, siendo éste una conexión entre el oviducto y una rama del intestino, su función es desconocida (Schmidt y Roberts, 1984).

La vagina puede estar o no presente: cuando ésta se observa, se presenta simple o doble, abriendo dorsal, ventral o lateralmente. La región terminal en algunas especies está esclerosada, en otras, el poro vaginal es múltiple o está rodeado de espinas (Schmidt y Roberts, 1984). Si el útero se comunica con el atrio genital, el poro vaginal es independiente del poro uterino (o poro genital); si existen dos vaginas, ambas pueden unirse en algún punto de su curso (Cheng, 1978)

Las glándulas vitelógenas son abundantes y usualmente se extienden desde la bifurcación cecal, hasta antes del opistohaptor o en algunas ocasiones penetran a él. Schmidt y Roberts (1984) mencionan que las vitelógenas están formadas básicamente por dos grupos de folículos que corren a ambos lados del cuerpo, cada uno provisto de un conducto que se fusiona medioventralmente, cerca del oviducto, formando un pequeño reservorio vitelino. Cada folículo vitelino consta de unas cuantas células rodeadas por una delgada membrana.

La forma del huevo está aparentemente determinada por las paredes del ootipo y ésta cambia de una especie a otra. De acuerdo a la especie, el huevo en algunos monogéneos, presenta un filamento, en uno o en ambos de sus extremos, lo que es considerado como un carácter taxonómico de importancia. Este filamento presenta propiedades adhesivas y puede servir para adherirse al hospedero o al sustrato (Schmidt y Roberts, 1984).

*Ciclo de Vida

El desarrollo de los monogéneos se realiza mediante un ciclo de vida directo, que involucra un huevo, una larva ciliada (oncomiracidio) y un adulto, con la intervención de un solo hospedero; aunque Bychowsky y Nagibina, 1967 (In: Schmidt y Roberts, 1984) establecieron evidencias de un hospedero intermediario en el ciclo de vida de *Pricea* y *Gotocotyla*. Este ciclo fue dividido en tres tipos por Bychowsky (1957) y Llewellyn (1968): el más simple lo presentan las familias Dactylogyridae y Tetraonchidae, dentro

del orden Monopisthocotylea; éstos exhiben periodos prolongados de ovoposición dentro del agua, con una larva libre nadadora capaz de infectar al hospedero en todos sus estados de desarrollo. El ciclo de vida de estos monogéneos (p.e. *Dactylogyrus vastator*) a una temperatura de 20° C, se completa en un periodo de 10-12 días.

El segundo tipo, es semejante a los ciclos de vida que presentan *Diplozoon paradoxus* y *Discocotyle saginata* (Discocotylidae: Polyopisthocotylea), los cuales exhiben una alta tasa de ovoposición sobre o cerca del hospedero, y una restricción en el periodo de producción de huevos, así como una sincronización entre el ciclo de vida del parásito con el del hospedero. El desarrollo de estos últimos es lento, antes de alcanzar su madurez sexual y por espacio de uno o más años de vida (Schmidt y Roberts, 1984).

El último tipo es el que exhiben los monogéneos del género *Gyrodactylus* (Monopisthocotylea), parásitos de peces de agua dulce y anfibios, en los cuales tiene lugar un proceso de poliembrionia. Los huevos puestos por los miembros de este grupo no contienen vitelo visible y se incuban en el útero del progenitor. Durante este periodo de desarrollo del primer embrión, se forma un segundo embrión en el que a su vez se forma un tercero, y dentro de este tercero, un cuarto. Cuando la primera larva completa su desarrollo, abandona al progenitor (ocasionándole la muerte) e inmediatamente se fija al hospedero. Esta larva se transforma en adulto, pero mantiene encerradas en su interior a las generaciones larvarias (Chubb, 1986).

*Clasificación

Son pocos los investigadores, como Braun (1893-1899), Fuhrman (1932), Poche (1925) y Price (1936-1953), que proponen ideas sobre la clasificación y relaciones filogenéticas de los monogéneos, dada la gran complejidad morfológica y diversidad de este grupo de organismos.

Bychowsky en 1953 incluye a los monogéneos en la clase Monogonoidea (VanBeneden, 1858) Bychowsky, 1937, la cual subdivide en dos subclases, seis subordenes, 29 familias y 19 subfamilias.

Posteriormente, Yamaguti (1963) considera a los monogéneos como un orden dentro de la clase Trematoda, siguiendo la clasificación de VanBeneden 1858, dividiéndolos en dos subordenes: Monopisthocotylea y Polyopisthocotylea, los que a su vez están agrupados en 43 familias y 279 géneros.

Brooks, et al (1985) propone una nueva clasificación de los platelmintos, con base en los lineamientos de la escuela filogenética, en donde se representa la hipótesis de relación de los diferentes taxa en un cladograma, donde quedan incluidos los

monogéneos en el esquema de clasificación resultante, dentro de la Infraclass Monogenea.

Justine (1992), realizó un estudio cladístico sobre el grupo de los Monogéneos, en el que consideró exclusivamente los caracteres estructurales del espermatozoide y la espermiogénesis, e incluyó 23 taxa, un digeneo (utilizado como grupo externo), 21 monogéneos del orden Monopistocotylea, y a todos los monogéneos del orden Polyopistocotylea los consideró como un solo taxon (ya que la estructura del espermatozoide es muy homogénea); para el análisis utilizó 18 caracteres no ordenados (17 binarios y uno multiestado), obteniendo un cladograma con un índice de consistencia de 0.64%. Ella encontró que este grupo es monofilético y lo separó en dos grandes órdenes; al grupo de los Monopistocotyle, por otro lado los dividió en cuatro subgrupos.

Posteriormente Boeger y Kritsky (1993), realizaron la revisión de la clase Monogenoidea Bychowsky 1937, a nivel de familia, empleando el método de la sistemática filogenética. Para el análisis consideraron 141 caracteres en 47 series de transformación; con base en este análisis, reconocieron tres subclases: la Polyonchoinea, Polystomatoinea y Oligonchoinea.

Es a partir de la publicación de Boeger y Kritski en 1993, que resurge el debate sobre cuál es el nombre más adecuado: Monogenea o Monogenoidea, para referirse a este grupo de organismos. Wheeler y Chisholm (1995) en su trabajo concluyen que el nombre Monogenea VanBeneden 1858, es el más apropiado para referirse a este grupo de Platelminetos. El nombre de Monogenoidea propuesto por Bychowsky (1937) es considerado como una corrección de Monogenea VanBeneden, 1858, ya que los argumentos que soportan el uso de Monogenoidea como el nombre válido de la clase, se basan en aseveraciones erróneas de uso de autor, de prioridad y rango, definidas por el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. Los autores también mencionan que la prioridad de Monogenoidea contra Monogenea es cuestionable, y que la estabilidad nomenclatural y el consenso entre especialistas favorece el uso de Monogenea sobre Monogenoidea.

CAPITULO I.

MICROCOTILIDOS DE LA BAHÍA DE CHAMELA, JALISCO.

INTRODUCCION

La familia Microcotylidae es incluida por Bychowsky (1953), dentro del suborden Discocotylidae, el orden Mazocraeidea y la subclase Oligonchoinea. Esta familia está compuesta por 15 géneros, siendo *Microcotyle* Beneden y Hesse, 1863, el género tipo. Posteriormente Yamaguti en 1963, divide a esta familia en tres subfamilias: Metamicrocotylinae, con un género; Microcotylina con ocho géneros; y Prosomicrocotylinae, con un género.

Mamaev (1986) propone una organización de la familia Microcotylidae distinta a la propuesta por Yamaguti 1963, incluyendo a sus miembros en ocho subfamilias: Microcotylinae Monticelli, 1892; Atrasterinae Maillard y Noisy, 1979; Prostatomicrocotylinae Yamaguti, 1968; Prosomicrocotylinae Yamaguti, 1963; Metamicrocotylinae Yamaguti, 1963; Achoromicrocotylinae Bravo, 1981; Polynemicolinae Mamaev, 1986 y Syncoelicotylinae Mamaev y Zubchenko, 1978.

Boeger y Kristky (1993) incluyen a la familia Microcotylidae como parte de la superfamilia Microcotyloidea, en el suborden Microcotylinae, del orden Mazocraeidea, y la subclase Oligonchoinea. Los autores concluyen que la familia Microcotylidae es aparentemente polifilética (no todos los descendientes provienen de un mismo ancestro, enfatizando que sólo consideraron especies representantes del género *Microcotyle*, para construir su cladograma). Adicionalmente la familia Microcotylidae, junto con las familias Diplasiocotylidae y Heteraxinidae, forman parte de un clado aún no resuelto.

Los miembros de la familia Microcotylidae Taschenberg, 1879 (Fig.1), se caracterizan por presentar un opisthaptor alargado, simétrico, rara vez subsimétrico, ganchos situados en el extremo posterior del haptor en algunos géneros, numerosas pinzas similares en tamaño y forma, que consta cinco (rara vez seis) escleritas; los miembros de la familia poseen cirro y/o atrio genital casi siempre armado, ovario angosto con forma de signo de interrogación y en posición pretesticular, huevos con filamentos, vagina con abertura dorsal en la región media del cuerpo o lateralmente, que en algunos géneros se encuentra armada con espinas y numerosos testículos, postováricos (Taschenberg, 1879 ln; Mamaev, 1986).

ANTECEDENTES

El estudio de los monogéneos parásitos de peces marinos en nuestro país ha sido desarrollado durante los últimos 60 años por investigadores del Laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología de la UNAM.

Particularmente, la familia Microcotylidae se encuentra representada en México por 23 especies, la mayoría de las cuales han sido encontradas en la costa del Pacífico, tres especies en el Golfo de México, dos en el Caribe, una especie en ambientes dulceacuicolas y una cuya distribución comprende ambos litorales; estos microcotídeos han sido registrados en 38 especies de hospederos (Tabla 1),

Cynoscionicola srivastavai y *Microcotyloides incisa* son las especies que parasitan a un mayor número de hospederos (seis especies cada una), siguiéndole en orden de importancia *Jaliscia caballeroi* y *Microcotyloides impudica* con tres. De las 16 especies registradas en las costas del Pacífico, ocho (50%) han sido encontradas exclusivamente parasitando a peces que se distribuyen en estas costas.

Los monogéneos que parasitan a peces de la Bahía de Chamela han sido poco estudiados; se cuenta con el registro de 13 especies en 12 hospederos distintos: *Mexicana littoralis* en *Haemulon scudderi*; *Neomicrocotyle carangis* como parásito de *Caranx* sp.; *Protomicrocotyle manteri* recolectado de las branquias de *Caranx* sp., *C. caballus* y *C. hippos*, y *Thoracocotyle crocea* en *Scomberomorus sierra* (Lamothe et al., 1996); *Neobivagina aniversaria* como parásito de *Kyphosus* sp. (Bravo, 1979) y de *Sectator ocyurus* (Bravo, 1981a).

Posteriormente Bravo (1981c) describió a *Metamicrocotyla pacifica* parasitando a la "isa" *Mugil curema* y a *C. srivastavai* recolectado de las branquias de *Umbrina xanti*. En este mismo año (1981a), proporcionó un nuevo registro de *Allopyragraphorus caballeroi* como parásito de *Caranx caballus*.

En 1983, Bravo describió a *Metamicrocotyla chamelense* como parásito de las branquias de *M. cephalus* y posteriormente, en 1985, registró a *Cemocotylella elongata* en las branquias de *Caranx hippos*.

Castillo (1994) registró a *Neohexostoma euthynni* en las branquias de *Euthynnus lineatus*. Rosas (1996) registró la presencia de *Kuhnina* sp. y *Polymicrocotyle manteri* como parásitos de *Ophistonema libertate* y León et al (1997) describieron a *Heteroplectanum oliveri*, presentando además un nuevo registro para las especies *H. kyphosi* y *H. nenue* y uno adicional para *N. aniversaria* en las branquias de la "chopa" *Kyphosus elegans*.

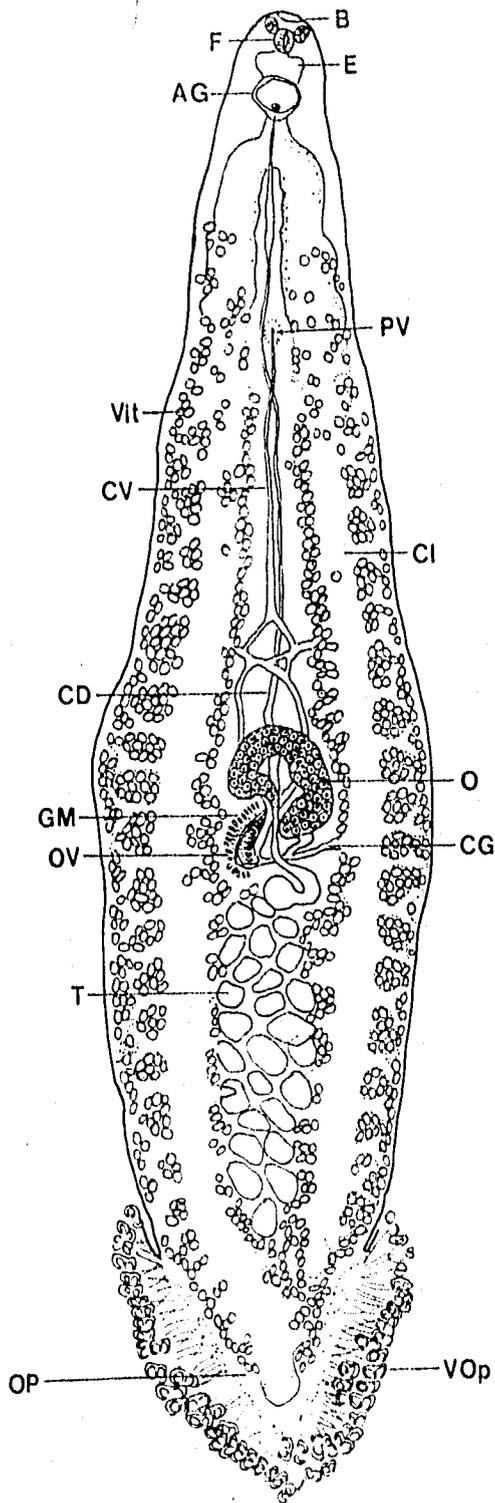


Fig. 1. Esquema que muestra las características morfológicas externas e internas más importantes de los microcotylidos.

Tabla 1. Monogéneos de la familia Microcotylidae en peces marinos y dulceacuícolas de México.

ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD
<i>Anchormicrocotyle guaymensis</i> Bravo, 1981	<i>Cynoscion nobilis</i>	Guaymas, Sonora ⁹
<i>Cynoscionicola pseudoheteracantha</i> (Hargis, 1957) Price, 1962	<i>C. mothus</i>	Jicacal, Veracruz ¹²
<i>C. sciaenae</i> Tantalean, 1974	<i>Umbrina xanti</i>	Salina Cruz, Oaxaca; Guaymas, Sonora ¹⁰
<i>C. srivastavai</i> Bravo y Caballero-Rodríguez, 1970	<i>Bairdiella icista</i> <i>Cynoscion xanthulus</i> <i>Isopisthus altipinni</i> <i>Umbrina roncadore</i> <i>U. sinaloae</i> <i>U. xanti</i>	San Blas, Nayarit; Guaymas, Sonora ¹⁰ Guaymas, Sonora ^{10,13} Isla de Enfrente, Pto. Peñasco, Sonora ¹³ Salina Cruz, Oaxaca ²¹ La Paz, Baja California Sur ¹⁴ Chamela, Jalisco ¹⁰
<i>Jaliscia caballeroi</i> (Bravo, 1960) Mamaev y Egorova, 1977	<i>Caulolatilus affinis</i> <i>C. princeps</i> <i>Selar crumenophthalmus</i>	Mazatlán, Sinaloa ²¹ Guaymas, Sonora ¹⁰ Puerto Vallarta, Jalisco ²
<i>Magniexcipula lamothei</i> Bravo, 1980	<i>Calamus brachysomus</i>	La Paz, Baja California Sur ⁶ ; Mazatlán, Sinaloa ¹³
<i>Metamicrocotyla chamelense</i> Bravo, 1983	<i>Mugil cephalus</i>	Chamela, Jalisco ¹¹
<i>M. macracantha</i> (Alexander, 1954) Koratha, 1955	<i>M. cephalus</i>	La Paz, Baja California Sur ³ y Bahía de Topolobampo, Sinaloa ¹⁹ ; Guaymas Sonora ¹⁰
<i>M. mugilis</i> Yamaguti, 1968	<i>M. cephalus</i>	Puerto Peñasco, Sonora ¹³
<i>M. pacifica</i> Bravo, 1981	<i>M. curema</i>	Chamela, Jalisco ¹⁰
<i>Microcotyle</i> sp. Van Beneden y Hesse, 1863.	<i>Sebastes helvomaculatus</i> <i>S. rosaceus</i> <i>S. umbrus</i>	Costa Noroccidental de Baja California Norte. ¹
<i>Microcotyle pseudomugilis</i> Hargis, 1957	<i>M. cephalus</i>	Zihuatanejo, Guerrero ²¹

<i>M. sebastis</i> Goto, 1894	<i>Sebastes costellatus</i> <i>S. elongatus</i> <i>S. chlorostictus</i>	Costa Noroccidental de Baja California Norte ¹
<i>M. spinicirrus</i> Mac Callum, 1918	<i>Aplodinotus grunniens</i>	Presa Don Martín, Coahuila ¹⁵
<i>Microcotyloides impudica</i> Caballero, Bravo y Grocott, 1955	<i>Chanos chanos</i> <i>Polydactylus aproximans</i> <i>P. octonemus</i>	Mazatlán, Sinaloa ⁸ San Blas, Nayarit; Salina Cruz, Oaxaca; Mazatlán, Sinaloa ⁸ San Blas, Nayarit ⁸
<i>M. incisa</i> (Linton, 1910) Fujii, 1944	<i>Cirrhites rivulatus</i> <i>Lutjanus argentiventris</i> <i>L. colorado</i> <i>L. cyanopterus</i> <i>L. guttatus</i> <i>Rabirubia inermis</i>	Cabo San Lucas, Baja California Sur ⁴ La Paz, Baja California Sur ⁸ Bahía de Banderas, Nayarit ⁴ Isla Mujeres, Quintana Roo ¹⁶ Acapulco, Guerrero ⁸ Zihuatanejo, Guerrero ¹⁸
<i>Neobivagina aniversaria</i> Bravo, 1979	<i>Kyphosus</i> sp. <i>K. elegans</i> <i>Sectator ocyurus</i>	Chamela, Jalisco ⁵ Chamela, Jalisco ²² Chamela, Jalisco ⁸
<i>Paramicrocotyle atriobursata</i> Caballero y Bravo, 1972	<i>Diapterus olisthostomus</i>	Cd. Madero, Tamaulipas ¹⁷
<i>P. neozelanicus</i> (Dillon y Hargis, 1965) Caballero y Bravo, 1972	<i>Gerres cinereus</i>	Isla Mujeres, Quintana Roo ²¹
<i>P. tampicensis</i> Caballero y Bravo, 1972	<i>Archosargus romboidalis</i> <i>Diapterus olisthostomus</i>	Cd. del Carmen, Campeche ²¹ Cd. Victoria, Tamaulipas ¹⁷
<i>Polymicrocotyle manteri</i> Lamothe, 1967	"Cabrilla" <i>Lutjanus colorado</i>	Isla Rasa, Baja California Norte ⁸ Bahía de Banaderas, Nayarit ⁴ ; Pto. Angelillo, Oaxaca ²⁰
<i>Polynemicola californica</i> Bravo, 1985	<i>Xenistius californiensis</i>	La Paz, Baja California Sur ¹³
<i>Rhinecotyle deloyai</i> Bravo, 1980	<i>Sphyraena barracuda</i>	Isla Mujeres, Quintana Roo ⁷

*Las citas que se presentan en la tabla estan incluidas en la bibliografía: 1-Ahvarado (1992) 2-Bravo (1960); 3-Bravo (1966); 4-Bravo (1978); 5-Bravo (1979); 6-Bravo (1980a); 7-Bravo (1980b); 8-Bravo (1981a); 9-Bravo (1981b); 10-Bravo (1981c); 11-Bravo (1983); 12-Bravo (1984); 13-Bravo (1985); 14-Bravo y Caballero-Rodriguez (1970); 15-Bravo y Jiménez (1982); 16-Bravo y Salgado (1982); 17-Caballero-C. y Bravo (1972); 18-Gomez del Prado (1977); 19-Juárez y Salgado (1989); 20-Lamothe (1967); 21-Lamothe et al (1996); 22-León et al. (1997)

OBJETIVOS

- Identificar y caracterizar morfológicamente a las especies de Microcotíllidos que parasitan a los peces de la Bahía de Chamela, Jal.
- Señalar la distribución de los monogéneos de esta familia entre los peces de la localidad y con base en ello, inferir la existencia de patrones de especificidad hospedatoria para cada una de las especies estudiadas.

ÁREA DE ESTUDIO

La Bahía de Chamela (Fig. 2) se localiza en la costa Oeste de la República Mexicana, en el estado de Jalisco, dentro del municipio La Huerta, en la subprovincia fisiográfica denominada Sierras de la costa de Jalisco y Colima. Pertenece a la provincia de la Sierra Madre del Sur, limitándose en la porción comprendida entre los ríos Cuitzmala (aproximadamente 19° 25'N y 104° 57'O) y San Nicolás (19° 40'N y 105° 13'O) y desde la franja costera hasta aproximadamente 10 Km al interior, a una altitud de 500 msnm (Arizmendi *et al.*, 1990).

El clima de la región es de los más secos de los cálidos subhúmedos, según las modificaciones hechas por García (1973) al sistema de clasificación de Köppen, corresponden a AW(x')i, donde la temperatura anual promedio (1977-1984) es de 24.9 °C, siendo la época de mayor calor de mayo a septiembre. La precipitación anual promedio en el mismo periodo fue de 748 mm, con un promedio de 53.2 días, siendo agosto y septiembre los meses de mayor precipitación (Bullock, 1986).

Exhibe un ecosistema de selva baja caducifolia (Bosque Tropical Caducifolio, Rzedowski, 1978), presentándose también algunas áreas de selva mediana subperennifolia a subcaducifolia (Bosque Tropical Subcaducifolio, Rzedowski, 1978) y en menor grado pequeñas áreas de matorral mediano espinoso (Lott, 1985).

La Bahía de Chamela se encuentra ubicada entre dos sistemas oceánicos y está protegida por ocho islas de origen volcánico, entre las que destacan las islas Cocinas, Pajarera, San Pedro y San Andrés. La ictiofauna marina de esta región está compuesta por dos clases, 15 órdenes, 47 familias, 78 géneros y 111 especies (Fuentes y Espinosa, 1983).

En esta Bahía convergen tres corrientes oceánicas; durante los meses de enero a junio la corriente de California transporta una masa de agua de tipo subártico de baja temperatura (<20° C), baja salinidad (<34 o/oo S), alto contenido de oxígeno disuelto

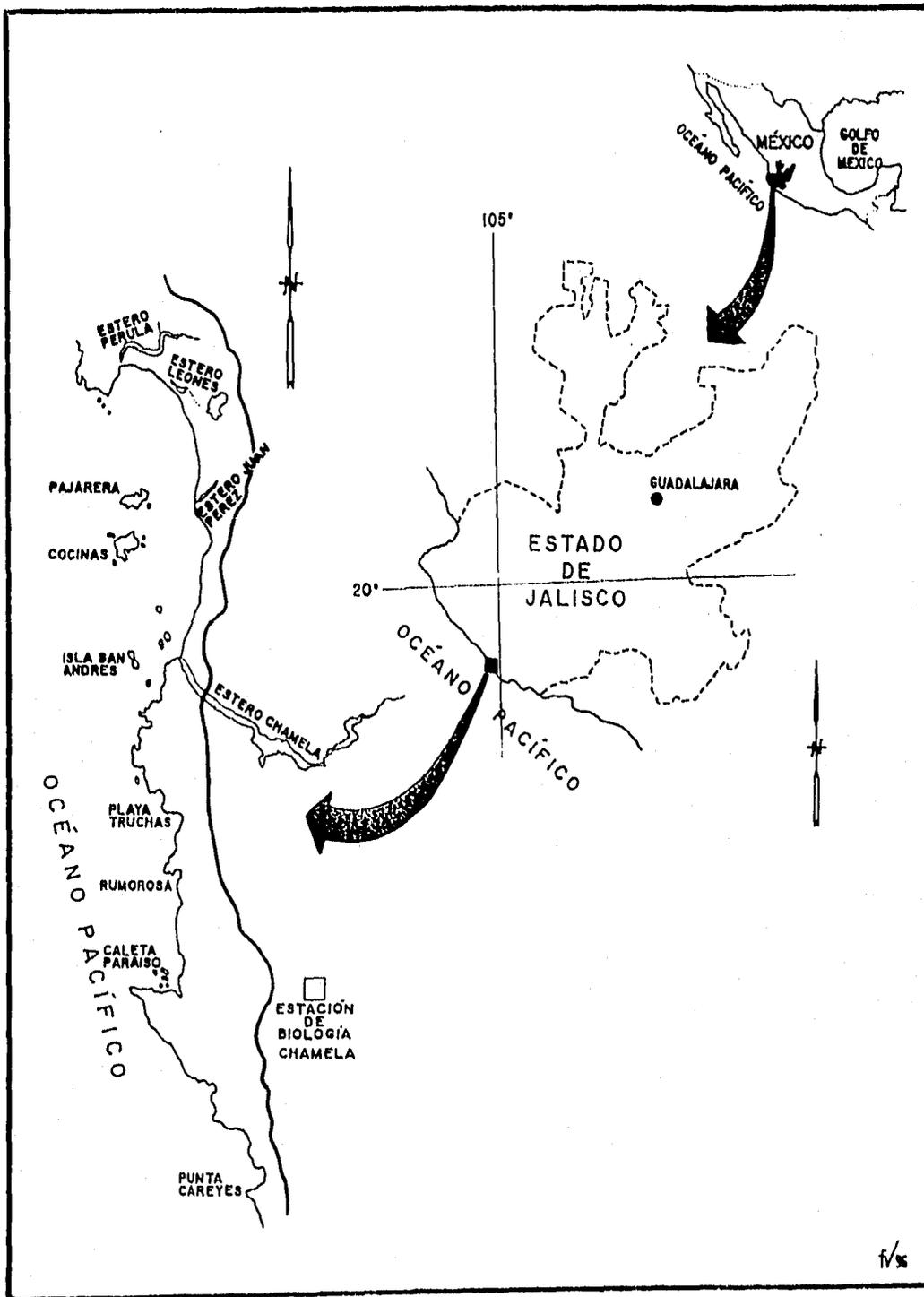


Fig. 2. Mapa de la Republica Mexicana que muestra la localización de la Bahía de Chamela, Jalisco.

(86-7 ml/l) y rica en nutrientes orgánicos: de agosto a diciembre no alcanza los 20° N, y de marzo a junio, el flujo hacia el sur alcanza los 15° N (vecino al estado de Chiapas): de julio a agosto, la corriente de California llega a ser progresivamente más débil, y la corriente Norecuatorial recibe más y más agua del Pacífico tropical oriental; de mayo a junio, la convergencia intertropical se encuentra cerca de los 10° N, permitiendo el desarrollo de la contracorriente; la mayor parte del agua de ésta se vuelve hacia el Norte y penetra la corriente Costanera de Costa Rica, que durante este período corre a lo largo de la costa de Centroamérica hasta Cabo Corrientes, y de julio a diciembre la corriente Norecuatorial, que está abastecida por la corriente de California y el agua del Pacífico tropical oriental, es de aguas más cálidas ($>25^{\circ}$ C), salinidad de (<34.0 o/oo S), y bajo contenido de oxígeno disuelto (< 1 ml/l), se pone de manifiesto en noviembre, alcanza su desarrollo máximo en enero y termina en mayo Wyrtsky, 1965 (In: Pacheco, 1991).

MATERIAL Y MÉTODO

Para la realización del presente trabajo, se efectuaron 10 colectas durante el periodo comprendido entre noviembre de 1992 y enero de 1996, dentro del proyecto titulado "Helmintos parásitos de peces con importancia comercial de la Bahía de Chamela, Jalisco, México".

Los peces se obtuvieron en parte, de la captura comercial que se realiza en esta localidad con redes agalleras, y además, utilizando artes de pesca tales como el chinchorro, la red de arrastre y el anzuelo.

Una vez obtenidos, los peces se mantuvieron en refrigeración hasta su revisión helmintológica en el laboratorio de la Estación de Biología Chamela. Para la determinación taxonómica de los hospederos, se utilizaron claves y literatura especializada (Secretaría de Industria y Comercio, 1976), y en aquellos casos en que ésta no fue posible, los ejemplares fueron fijados en formol al 10% y transportados a la Cd. de México para su determinación en el Laboratorio de Ictiología del IBUNAM.

A cada uno de los ejemplares se les tomaron los siguientes datos: nombre común, nombre científico (para aquellos peces que fueron identificados en el sitio de colecta), longitud patron y sexo.

Posteriormente, las branquias se examinaron separando el opérculo y cortando por sus extremos cada uno de los arcos branquiales, los cuales se colocaron en cajas de Petri con solución salina al 0.7% y se revisaron con ayuda de agujas de disección y pinceles finos, bajo el microscopio estereoscópico; todos los monogéneos fueron contados y recolectados, previos a su fijación.

Para la fijación de este grupo de helmintos, primero se relajaron con agua caliente (60°C), para posteriormente aplanarlos entre porta y cubreobjetos, agregándoles como fijador líquido de Bouin durante 8 a 15 horas; al término de este tiempo se desmontaron y se colocaron en frascos homeopáticos con alcohol al 70% con su etiqueta correspondiente, y se transportaron al laboratorio en donde, para su identificación, se realizaron preparaciones permanentes con las diferentes técnicas y colorantes utilizadas en helmintología como son: paracarmin de Mayer, tricrómica de Gomori, hematoxilina de Ehrlich y Delafield y paracarmin-hematoxilina de Ehrlich; todo el material fue montado con bálsamo de Canadá.

Para el estudio taxonomico se utilizó literatura especializada particularmente la clave de Yamaguti (1963), para identificar a los organismos incluidos en la familia Microcotylidae. Todos los dibujos se realizaron con ayuda de la cámara clara y las

medidas se expresan en milímetros. Los ejemplares fueron depositados en la Colección Nacional de Helmintos (CNHE), y su número de catálogo se incluye en la Tabla 2.

Para cada especie de Microcotílido se calcularon los parámetros ecológicos prevalencia, abundancia e intensidad promedio, de acuerdo con Margolis *et al.*, (1982): Prevalencia es el porcentaje de hospederos infectados con una especie de helminto en una muestra dada.

Abundancia es el número promedio de helmintos de una especie en particular que se distribuyen en la muestra total de hospederos.

Intensidad promedio es el número promedio de helmintos de una especie en particular, distribuidos en los hospederos parasitados.

FALTA PAGINA

No. 14

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Registro Taxonómico

Los resultados y la discusión del presente capítulo se encuentran divididos en dos partes: en la primera se establece el registro taxonómico de los microcotilidos en peces de la Bahía de Chamela, presentándose una breve caracterización taxonómica de cada una de las especies, así como un comentario en donde se señalan las principales rasgos que permitieron lograr su identificación; mismos que se esquematizan; Además se realiza una comparación, con otras especies del género, señalando su intervalo de distribución geográfica y registros previos (hospederos y localidades).

La segunda parte incluye la caracterización de la infección producida por cada una de las especies de microcotilidos en los hospederos que parasitan, con base en los parámetros tales como prevalencia, abundancia e intensidad promedio, para concluir con una breve discusión acerca de la especificidad hospedatoria registrada entre las especies de microcotilidos y sus hospederos en la Bahía de Chamela.

En las 10 colectas realizadas en la zona de estudio se examinaron un total de 1103 hospederos, correspondiendo a 116 especies de peces incluidas en 90 géneros de 49 familias; Del total (31, 495) de helmintos colectados, 11425 (36.27%) pertenecen a la clase Monogenea y de ellos, únicamente 427, es decir el 3.7%, pertenece al grupo de los microcotilidos; que estuvieron representados por nueve especies, incluidas en cuatro subfamilias de acuerdo con la clasificación propuesta por Mamaev (1986) para este grupo de monogéneos. Los microcotilidos se encontraron parasitando las branquias de 12 especies de peces de nueve géneros (Tabla 2)

Tres de las especies pertenecen a la subfamilias Microcotylinae Monticelli 1982: *Polimicrocotyle manteri* Lamothe, 1967; *Neobivagina aniversaria* Bravo, 1979 y *Magniecxipula lamothei* Bravo, 1981; tres a la subfamilia Metamicrocotylinae Yamaguti 1963: *Metamicrocotyle chamelense* Bravo, 1983; *M. macracantha* (Alexander, 1954) Koratha, 1955 y *M. pacifica* Bravo, 1982; una a la subfamilia Anchoromicrocotylinae Bravo, 1981: *Cynoscionicola srivastavai* Bravo y Caballero, 1970 y finalmente, dos a la subfamilia Polynemicolinae Mamaev 1986: *Microcotyloides incisa* (Linton, 1910) Fijii, 1944 y *M. impudica* Caballero, Bravo y Grocott, 1955. En la tabla se incluye el número de catálogo para cada uno de los helmintos depositados en la CNHE.

Es importante mencionar que las nueve especies de microcotilidos presentan una distribución Americana y que tres de ellas son exclusivas de la Bahía de Chamela Jalisco.

Cynoscionicola srivastavai Bravo y Caballero, 1970.

(Fig. 3 a,b,c)

La caracterización de esta especie se realizó con base en 10 individuos, los cuales se recolectaron de las branquias de *Umbrina xanti* y *Anisotremus dovii*.

Este monogéneo presenta un cuerpo alargado, observándose una pequeña constricción en la parte anterior casi al nivel del atrio genital; la cutícula es muy delgada.

En el extremo anterior se observa un par de ventosas orales, las cuales se encuentran divididas por un tabique antero-posterior en dos lóculos.

El opistohaptor es asimétrico y está dividido en dos partes: una anterior, con ventosas grandes y otra región terminal con ventosas pequeñas. Las ventosas tipo microcotílido son sésiles; las del lado derecho en menor número que las del izquierdo. No presenta ganchos larvarios.

La boca es ventral y subterminal, siguiéndole una faringe cilíndrica y un esófago amplio y ovoide; la bifurcación intestinal es anterior al atrio genital; las ramas intestinales presentan ramificaciones y corren a lo largo del cuerpo, penetrando al opistohaptor en donde terminan ciegas, siendo más corta la del lado izquierdo; el ciego derecho termina cerca de la región posterior del opistohaptor.

El aparato reproductor masculino consta de un número de 15 a 28 testículos, que son de forma casi esférica; se localizan en el área intercecal, en posición postovárica; el conducto espermático asciende sinuosamente hasta el atrio genital sin formar un pene. El atrio genital se encuentra ventral a la bifurcación de los ciegos intestinales, y está formado por cuatro sacos atriales de naturaleza muscular, los cuales están armados con espinas; dos de estos cuatro sacos se localizan en posición anterolateral al poro genital, los otros dos se disponen de manera opuesta. Los sacos atriales anteriores, presentan una abertura orientada hacia la línea media del atrio genital y contienen entre 5 y 6 espinas bifidas y gruesas, dispuestas en la pared; en el extremo anterior de estos sacos, se localizan dos espinas delgadas y largas (como un aguijón), además de otro aguijón ubicado en el interior de la pared en el lado convexo, presentando forma de lira, con una raíz y dos ápices.

El extremo posterior de los sacos atriales anteriores, se continúa con estructuras de forma globosa y de constitución muscular, que siguen un curso sinuoso y originan a los sacos atriales posteriores, los cuales se encuentran más desarrollados que los anteriores presentan tres evaginaciones sacciformes con una abertura común y tienen en los bordes entre 10 y 20 espinas en forma de lira.

El aparato reproductor femenino consta de un ovario pretesticular, cuya forma es de tipo microcotillido, la parte terminal del lado derecho se continúa con una gruesa asa, la cual asciende para desembocar en el oviducto. Se observó el ootipo, pero no la glándula de Mehlis. Presentan conducto genitointestinal. El útero corre siguiendo la línea media del cuerpo, para desembocar en el atrio genital. En éste conducto se observaron de 1 a 25 huevos operculados y con cáscara amarilla, provistos de un largo filamento que termina en un botón adhesivo, en el extremo opuesto al opérculo.

El poro vaginal, situado dorssalmente en la línea media del cuerpo, presenta de 3 a 5 pliegues radiales en dirección antero-posterior; está rodeado con glándulas y musculatura circular, y posteriormente se comunica con dos vesículas vaginales con forma globosa.

Las vitelógenas son foliculares y corren paralelamente a lo largo de los ciegos intestinales; se inician en la región donde termina el atrio genital, hasta penetrar al opistohaptor; el receptáculo vitelino tiene forma de "Y".

COMENTARIO

El género *Cynoscionicola* está compuesto por seis especies, las cuales presentan una distribución exclusivamente americana: *C. heteracantha*, *C. jamaicensis*, *C. pseudoheteracantha* y *C. similis*, se localizan en hospederos en las costas del Atlántico, mientras *C. sciaenae* y *C. srivastavai*, en las del Pacífico (Mamaev, 1986).

Al comparar a *C. srivastavai* con otras especies congénéricas, la distinguimos de *C. heteracantha* por presentar dos vaginas y un mayor número de ventosas en el opistohaptor. Por otra parte, de *C. sciaenae* y *C. similis* difiere por el número de testículos y la forma y distribución de las espinas atriales; de *C. jamaicensis* se diferencia por la presencia de una lengüeta larval y por el número de testículos.

La especie que más semejanza tiene con *C. srivastavai* es *C. pseudoheteracantha*, sin embargo difiere en la forma y el número de espinas en el atrio genital, así como en el hospedero y la distribución geográfica.

Cynoscionicola srivastavai fue descrita originalmente por Bravo y Caballero (1970), en *Umbrina sinaloae*, en La Paz, Baja California. Posteriormente, Bravo (1981c), presentó un cuadro comparativo con los principales datos morfométricos de *C. srivastavai* colectada en diferentes hospederos y localidades de la costa del Pacífico, en donde registró variaciones en el arreglo y número de espinas en el atrio genital, número de testículas, número de loculos atriales laterales y en el número de ventosas del opistohaptor; sin embargo la autora considero que todos los especímenes coincidían, en

el tamaño y distribución de las pinzas del opistohaptor y la estructura de la armadura del complejo atrial.

Nuestros ejemplares coinciden con las características diagnósticas señaladas para la especie. La comparación morfométrica entre estos y los descritos por Bravo y Caballero (1970) indican una gran semejanza (Tabla 3): no obstante en el material del presente registro encontramos ligeras diferencias en algunas estructuras, como la faringe, el atrio genital, las ventosas orales y los testículos, que son de mayor tamaño, así como un mayor número de ventosas (78-131) en el lado derecho del opistohaptor, sin embargo este valor coincide con el presentado para esta especie en *Cynoscion xanthulus* por Bravo 1981c. La variabilidad intraespecífica que se observa en esta especie, para algunos caracteres como son: el número testículos, espinas del atrio genital y ventosas del opistohaptor, podría estar dada por el hospedero al que parasita.

Esta especie se distribuye a lo largo de la costa del Pacífico Mexicano y se ha registrado en: *Umbrina sinaloae* en La Paz, Baja California (Bravo y Caballero, 1970); en *Bairdiella icistia* en Guaymas, Sonora y en la Bahía de Matanchen, San Blas, Nayarit; en *Cynoscion xanthulus* en Guaymas, Sonora y *U.xanti* en Chamela, Jalisco (Bravo, 1981c); en *C. xanthulus* en Guaymas, Sonora, *Isopisthus altipinni* en Isla de Enfrente, Mazatlán, Sinaloa y Puerto Peñasco, Sonora (Bravo, 1985) y en *U. roncadorensis* de Salina Cruz, Oaxaca (Lamothe et al., 1996). Es notoria la aparente especificidad exhibida por *C. srivastavai* hacia representantes de la familia Scianidae, pues todos los hospederos, excepto *Anisotremus dovii*, pertenecen a ésta.

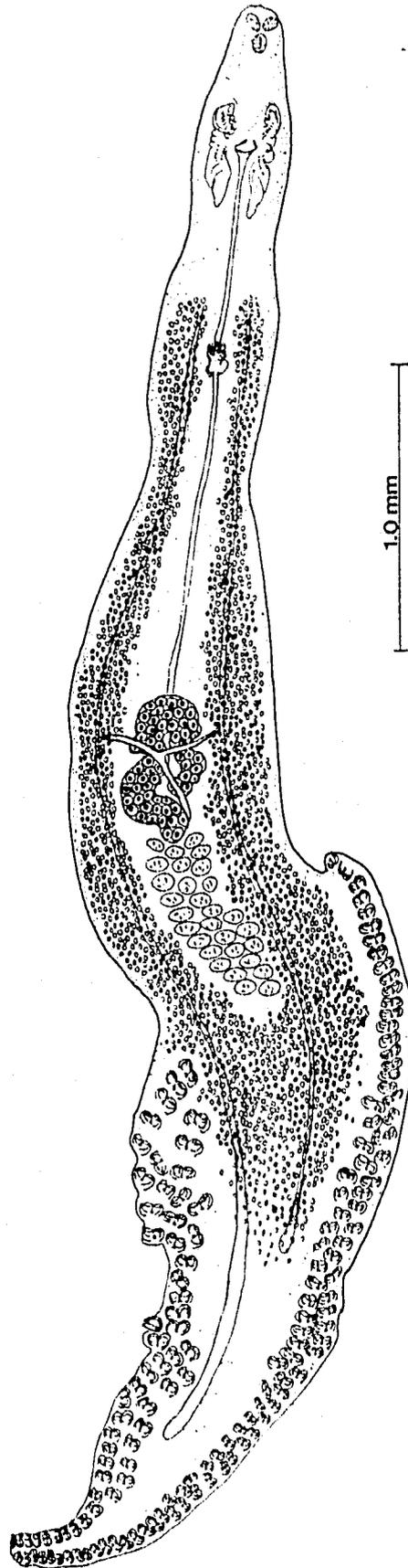


Fig. 3. Dibujo de una preparación total de *Cynoscioncola srivastavai*, vista ventral.

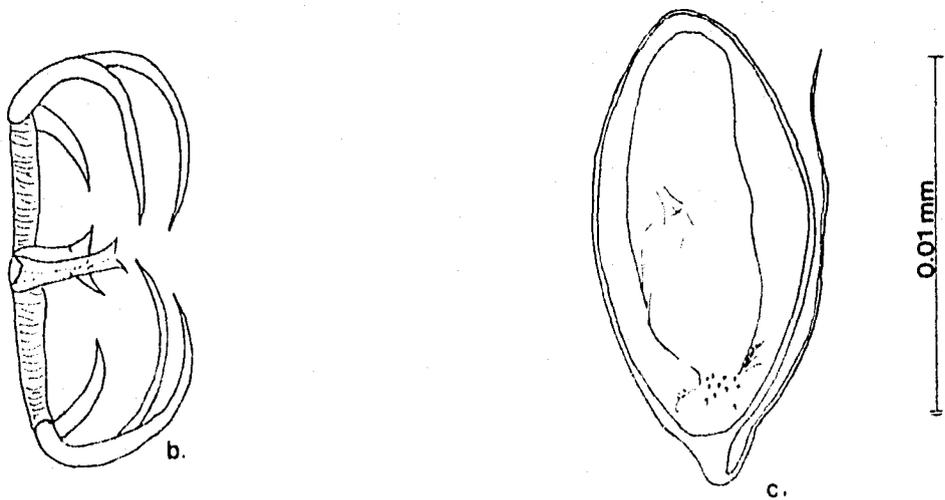
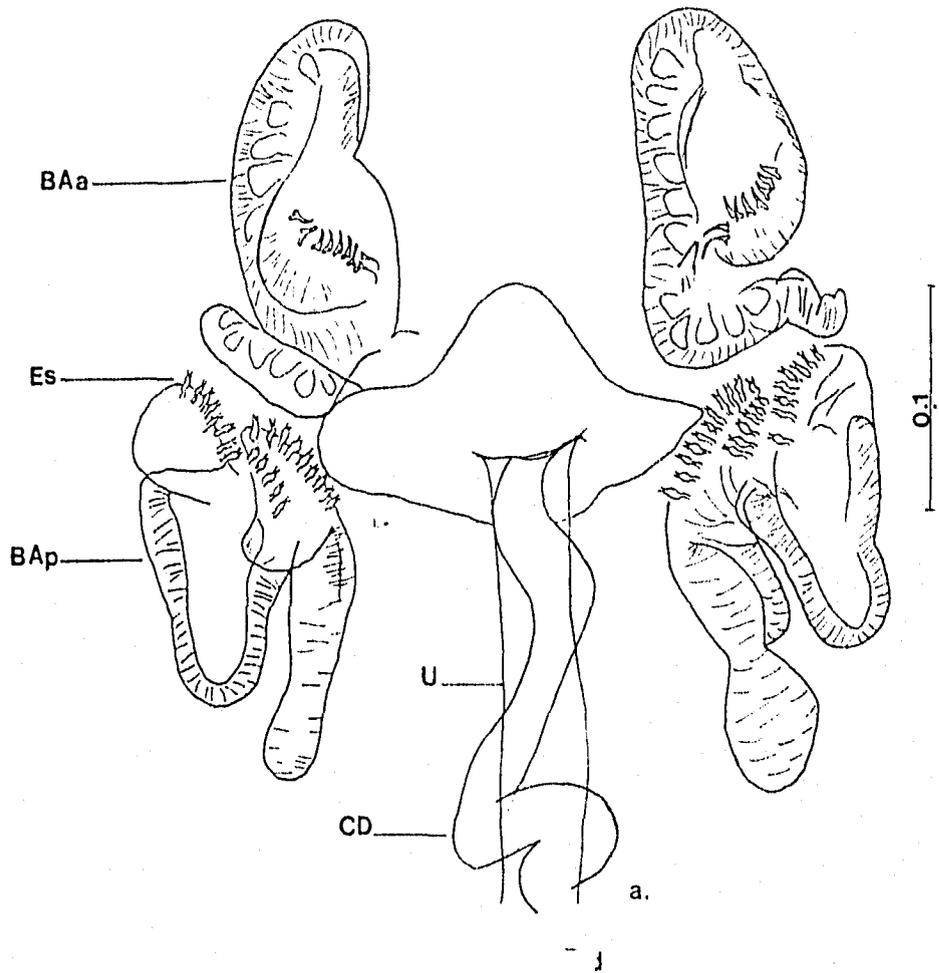


Fig. 3. a) Dibujo del complejo copulador, vista ventral. b) Dibujo de una ventosa del opisthaptor, vista ventral. c) Dibujo de un huevo de *C. srivastavai*.

Tabla 3. Comparación morfométrica entre los ejemplares de *C. srivastavai* de este trabajo y los presentados por Bravo y Caballero (1970).

CARACTER	BRAVO Y CABALLERO, 1970	ESTE TRABAJO
Longitud total del cuerpo	3.800 - 5.168	4.9 - 5.687
Anchura máxima	0.258 - 0.486	0.437 - 0.837
Pronaptor (largo)	0.061 - 0.091	0.537 - 0.687
Pronaptor (ancho)	0.099 - 0.106	0.237 - 0.375
Ventosas orales (largo)	0.042 - 0.046	0.042 - 0.054
ventosas orales (ancho)	0.034 - 0.038	0.06 - 0.066
Opisthaptor (largo)	1.246 - 2.736	2.212 - 3.0
Opisthaptor (ancho)	0.562 - 0.988	0.85 - 1.0
No. de ventosas del opisthaptor (derechas)	55 - 60	78 - 131
No. de ventosas del opisthaptor (izquierdas)	85	77-90
Faringe (largo)	0.05 - 0.067	0.06 - 0.069
Faringe (ancho)	0.038 - 0.040	0.045 - 0.063
Esófago (largo)	0.088 - 0.109	-----
Dist. de la bifurcación intestinal al extremo anterior	0.210 - 0.252	0.165 - 0.21
Número de testículos	10 - 22	15 - 28
Testículos (largo)	0.055 - 0.113	0.057 - 0.075
Testículos (ancho)	0.042 - 0.134	0.081 - 0.09
Sacos atriales anteriores (largo)	0.059 - 0.07	0.105 - 0.135
Sacos atriales anteriores (ancho)	0.032 - 0.04	0.063 - 0.108
Sacos atriales posteriores (largo)	0.094 - 0.108	0.156 - 0.195
Sacos atriales posteriores (ancho)	0.032 - 0.043	0.075 - 0.105
Arreglo de espinas sacos atriales ant.	2-2-1	2-2-1
Arreglo de espinas sacos atriales post.	15	15-21
Dist. del poro genital al extremo anterior	0.252 - 0.302	0.348 - 0.36
Ovario (largo)	0.304 - 0.471	0.35 - 0.462
Ovario (ancho)	0.091 - 0.258	0.2 - 0.337
Dist. del poro vaginal al extremo anterior	0.684 - 0.73	0.962 - 1.05
Dist. del poro vaginal al poro genital	0.441	0.537 - 0.675
Huevos (largo)	0.151	0.12
Huevos (ancho)	0.055 - 0.059	0.048

Magniexcipula lamothel Bravo, 1980.

(Figs. 4 a,b,c)

La siguiente caracterización se basa en el estudio de ocho monogéneos recolectados en las branquias de *Anisotremus dovii*.

Este monogéneo presenta un cuerpo sagitiforme con el opistohaptor muy alargado, a manera de látigo y está provisto con un gran número de ventosas que son de tipo microcotílido, con un armazón esclerosado.

El extremo anterior de estos organismos es redondeado, observándose un racimo de células glandulares a cada lado; las ventosas orales son uniseptadas, el septo se encuentra desplazado ligeramente hacia afuera, por lo que uno de los lóculos es mayor que el otro. Las ventosas son musculares. La faringe es muscular y de forma ovoide; se continúa con un esófago dendrítico y éste con el intestino que se bifurca anteriormente al poro genital para formar ramas que corren lateralmente a lo largo del cuerpo y que al penetrar al opistohaptor terminan ciegas.

El aparato reproductor masculino, está formado por 24-38 testículos de forma esférica y tamaño irregular; el conducto deferente asciende sinuosamente por el eje medio del cuerpo y se adelgaza poco a poco, hasta llegar al complejo copulador, donde sube siguiendo el borde interno de la rama cecal izquierda, dando varias vueltas a modo de serpentina, hasta el inicio de las vitelógenas, en donde se curva y sigue en dirección oblicua, descendiendo y penetrando en el bulbo eyaculador. Por el extremo terminal del bulbo, sale un conducto angosto de paredes delgadas, que asciende y penetra en la bolsa del cirro, la cual sitúa dorsalmente; el órgano eyaculador presenta forma de botellón y desemboca en el poro del cirro. A ambos lados del cuello se observan dos largas varillas espiniformes, con apice puntiagudo, cuya base con forma papilolde, llega hasta el límite del cuello de la bolsa del cirro y se juntan para salir por la abertura del cirro.

La región terminal de la bolsa del cirro está rodeada por una corona de espinas, de forma sigmoidal, cuyos extremos se curvan hacia el borde interior; el cirro termina en una amplia zona envainante de paredes poco visibles, para desembocar en el atrio genital; este último se localiza ventralmente, inmediatamente después de la bifurcación de los ciegos y presenta una musculatura muy desarrollada, circundada por células glandulares; dorsalmente a esta abertura desemboca la vaina cirral, y ventralmente a ésta se abre el poro uterino, con musculatura muy fina; ambas aberturas desembocan en el atrio genital, que a su vez lo hace en el poro genital.

El aparato reproductor femenino está conformado por un ovario lobulado; el oviducto, largo y sinuoso, desemboca en un conducto genito-intestinal, que desciende

para unirse al conducto terminal del receptáculo vitelino, y continúa su recorrido hasta constituir el ootipo, que se localiza entre el ovario y el primer testículo; de ahí, el útero asciende en forma sinuosa, primero dorsal al receptáculo vitelino, después ventral al ovario y siguiendo la línea sagital ventral del cuerpo, desemboca en el atrio genital.

La vagina es poco visible y se localiza hacia el lado derecho, entre la bolsa del cirro y las vitelógenas; de aquí parte el viteloducto, bajando por la zona sagital del cuerpo, hasta desembocar en el receptáculo seminal, situado en posición anterior al ovario, que es un órgano bien diferenciado, de forma globosa; del extremo posterior del receptáculo seminal, sale un conducto grueso, que baja para unirse al conducto genito-intestinal y al oviducto.

Las vitelógenas son foliculares; se inician a nivel del poro genital, son muy abundantes a ambos lados de los ciegos intestinales e invaden una pequeña porción del opistohaptor.

COMENTARIO

El género *Magniexclipula* fue creado por Bravo (1980a) con la especie tipo *M. lamothei*, que en la actualidad es la única descrita para el género. Incluimos a nuestros ejemplares en esta especie, por presentar el órgano eyaculador en forma de botellón, el complejo copulador muy desarrollado con el bulbo eyaculador de paredes muy gruesas y un receptáculo viteloseminal. En la Tabla 4 se observa que en muchas estructuras, los rangos morfométricos son mayores en nuestros ejemplares, a los descritos originalmente por Bravo (1980a); sin embargo, coinciden en los caracteres diagnósticos para la especie, por lo que pueden atribuirse a la variabilidad propia de ésta.

Previo al registro que ahora realizamos de *M. lamothei* para la Bahía de Chamela, Jalisco, existen dos registros para este monogéneo en costas del Pacífico Mexicano, en *Calamus brachysomus*, en La Paz, Baja California (Bravo, 1980a) y en Mazatlán, Sinaloa (Bravo, 1985). Por ello *Anisotremus dovii* y la Bahía de Chamela, constituyen un nuevo registro de hospedero y localidad respectivamente.

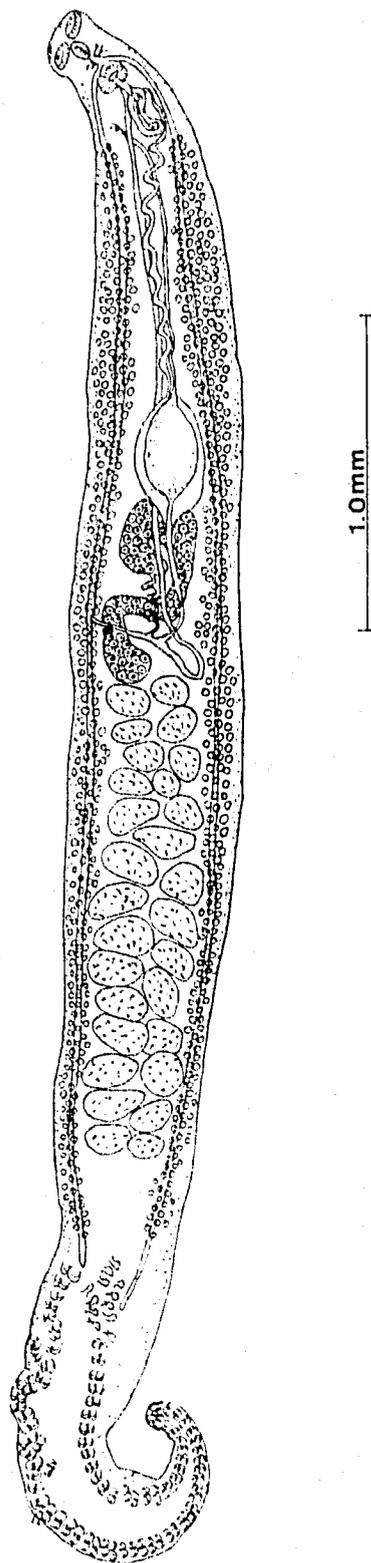


Fig. 4. Dibujo de una preparación total de *Magniexcipula lamothei*, vista ventral.

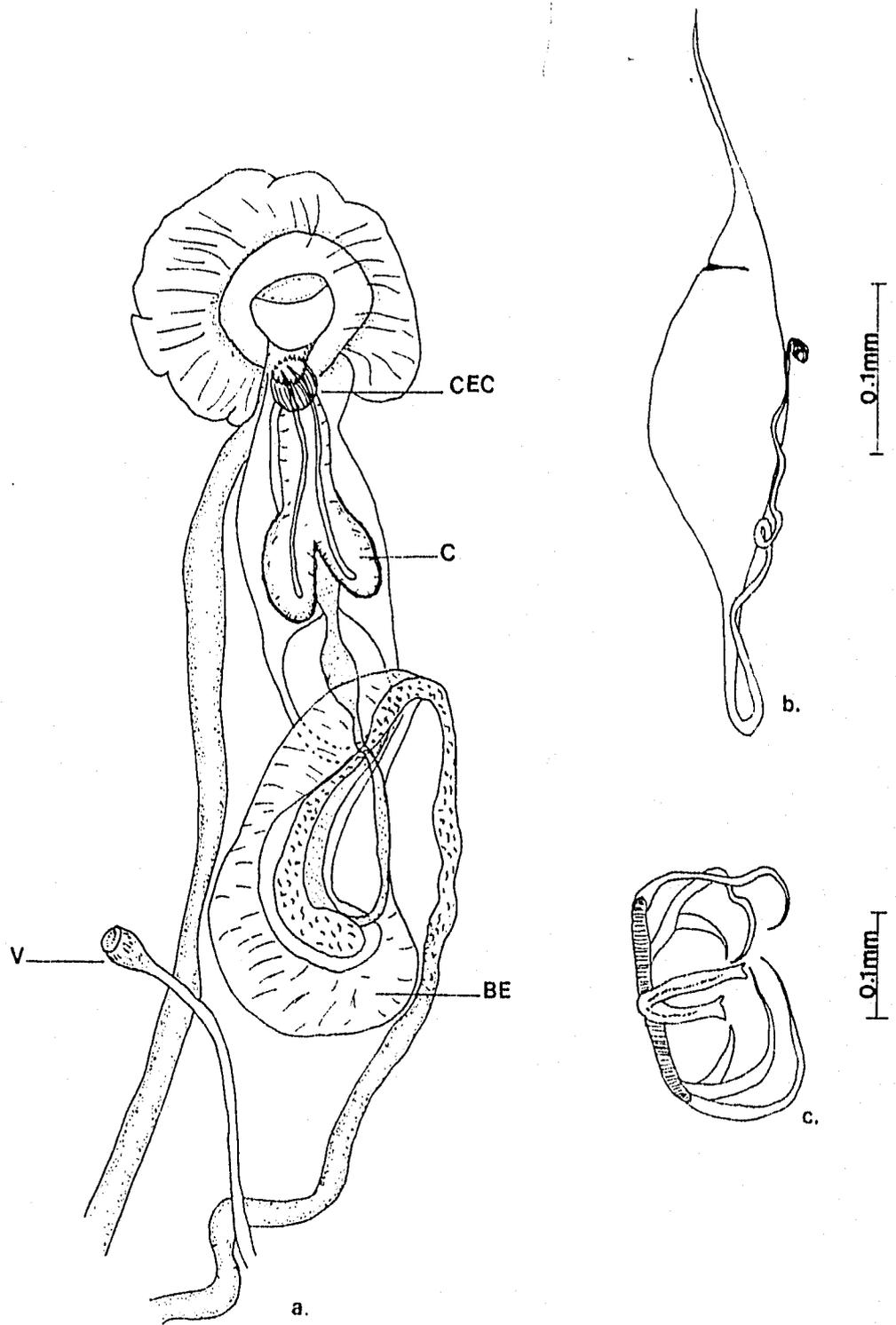


Fig. 4. a) Dibujo del complejo copulador y vagina, vista ventral. b) Dibujo de un huevo. c) Dibujo de una ventosa del opisthaptor, vista ventral.

TABLA 4. Comparación morfométrica entre los ejemplares de *M. lamothei* de este trabajo y el realizado por Bravo (1980).

CARACTER	BRAVO, 1980	ESTE TRABAJO
Longitud total del cuerpo	1.80 - 5.70	5.55 - 6.06
Ancho total del cuerpo	0.178 - 0.90	0.75 - 0.87
Opisthaptor (largo)	0.96 - 2.1	1.7 - 2.25
Opisthaptor (ancho)	0.48 - 0.96	0.54 - 0.85
Número de ventosas derechas	60 - 94	90 - 150
Número de ventosas izquierdas	80 - 90	101 - 150
Ventosas de menor tamaño (largo)	0.024 - 0.075	0.032 - 0.064
Ventosas de menor tamaño (ancho)	0.028 - 0.104	0.044 - 0.128
Ventosas orales (largo)	0.028 - 0.072	0.054 - 0.102
Ventosas orales (ancho)	0.035 - 0.096	0.044 - 0.08
Faringe (largo)	0.020 - 0.036	0.03 - 0.04
Faringe (ancho)	0.020 - 0.046	0.03 - 0.048
Esófago (ancho)	0.024 - 0.120	0.023 - 0.097
Número de testículos	19 - 37	24 - 38
Testículos (largo)	-----	0.1 - 0.175
Testículos (ancho)	-----	0.16 - 0.3
Bulbo eyaculador (largo)	0.068 - 0.152	0.11 - 0.13
Bulbo eyaculador (ancho)	0.032 - 0.084	0.077 - 0.096
Bolsa cecal (largo)	0.100 - 0.156	0.13 - 0.15
Bolsa cecal (ancho)	0.036 - 0.060	0.044 - 0.08
Tercio anterior bolsa cecal (ancho)	0.010 - 0.036	0.019 - 0.022
Vanilla espiriforme (largo)	0.052 - 0.085	0.050 - 0.092
Vanilla espiriforme (ancho)	0.004	0.004
Número de espinas corona	30 - 36	34 - 37
Corona (largo)	0.012 - 0.016	0.012 - 0.019
Corona (ancho)	0.001	0.022
Poro genital al extremo anterior	0.155 - 0.700	0.134 - 0.147
Ano genital (largo)	0.048 - 0.208	0.099 - 0.102
Ano genital (ancho)	0.065 - 0.162	0.118 - 0.137
Poro vaginal al extremo anterior	0.296 - 0.496	0.237 - 0.575
Hueso (largo)	0.148 - 0.208	0.2 - 0.22
Hueso (ancho)	0.052 - 0.092	0.062 - 0.1

Metamicrocotyla Yamaguti, 1953.

Metamicrocotyla chamelense Bravo, 1983

(Figs. 5 a, b, c)

La caracterización de esta especie se basa en el estudio de únicamente dos ejemplares recolectados en las branquias de *Mugil curema*.

Monogéneos con el cuerpo alargado, que en vivo presentan coloración amarillenta; el opistohaptor tiene forma de corazón, tiende a doblarse y está armado con dos hileras de ventosas de tipo microcotilido, quienes muestran una pequeña modificación en la esclerita media sagital, en donde se observa una membrana porosa. El tamaño entre las ventosas varía muy poco, encontrándose en la zona media las de mayor tamaño.

La región céfalica es redondeada y posee un par de ventosas orales ovals, uniseptadas, provistas con numerosas espinas pequeñas en los bordes internos. La boca se localiza entre ambas ventosas. La faringe, globosa y muscular, se continúa en un esófago ramificado de paredes delgadas, que se bifurca donde termina el atrio genital, para dar origen a los ciegos intestinales que presentan ramificaciones en su recorrido a lo largo del cuerpo; el ciego izquierdo penetra hasta la región media del opistohaptor y la rama derecha termina muy cerca del primer par de ventosas.

El aparato reproductor masculino est formado por numerosos testículos (35), postováricos, intercecales, que se encuentran arreglados en una o dos hileras alternadas; el conducto deferente es ancho y sinuoso, sube por la línea media del cuerpo hasta desembocar en el atrio genital. El atrio genital esta armado con numerosas espinas arregladas en forma de abanico, las cuales se agrupan a ambos lados del poro genital, distribuyéndose de la siguiente manera; el primer grupo, compuesto por seis espinas filiformes a ambos lados, ocupa la región anterior; el segundo grupo, se distribuye en la región posterior y esta constituido por un doble hilera de espinas cuyas puntas se encuentran recurvadas, una frente a la otra, en posición oblicua de ambos lados; el grupo del lado derecho conformado por cinco espinas en la hilera derecha y seis en la izquierda, y el grupo del lado izquierdo con seis y cuatro, respectivamente.

El aparato reproductor femenino está constituido por un ovario pretesticular, con forma de cayado; el asa izquierda se inicia a nivel del primer par de testículos, ascendiendo para posteriormente seguir en posición transversal y descender para formar el asa derecha, en donde se observan los ovocitos bien diferenciados; el asa ascendente es mucho más larga que la descendente, misma que se conecta con el

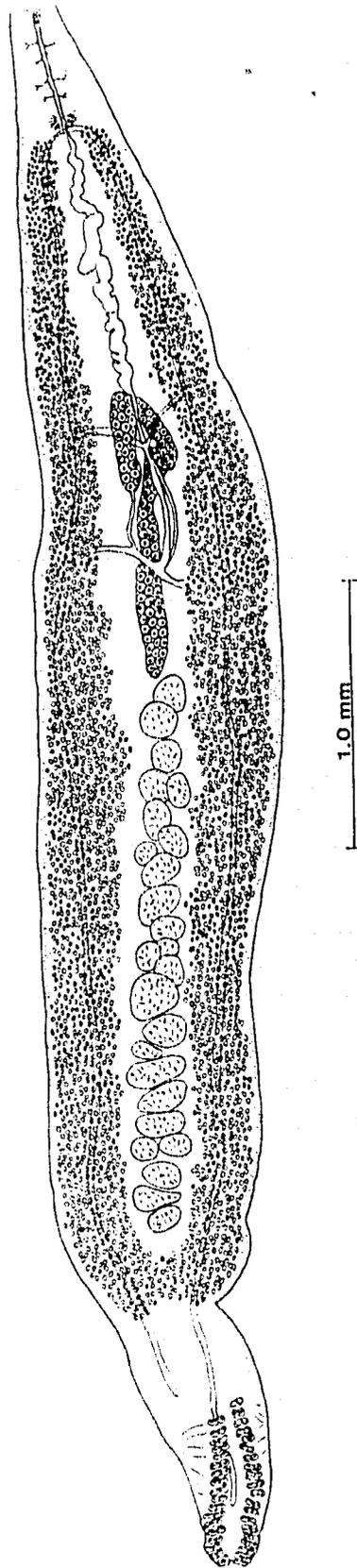
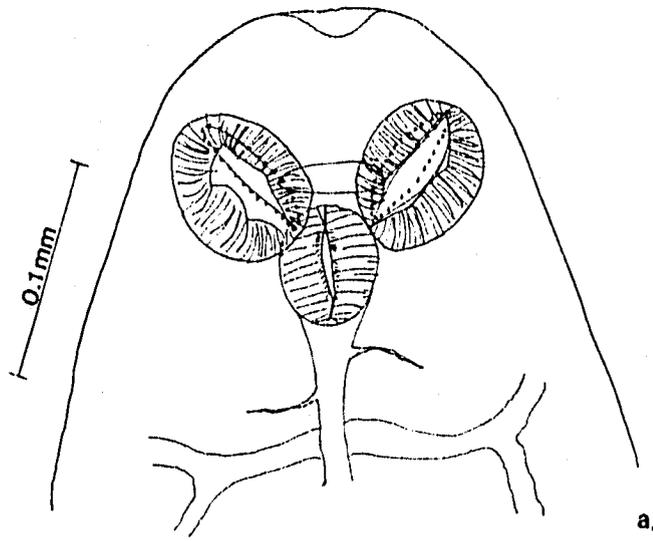
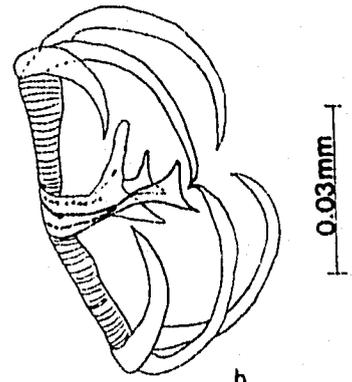


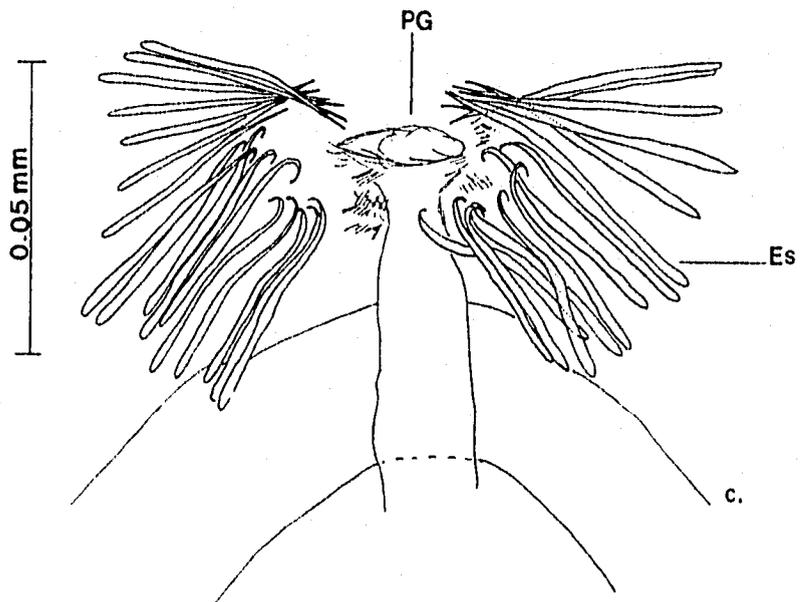
Fig. 5. Dibujo de una preparación total de *Metamicrocotyla chamelense*, vista ventral.



a.



b.



c.

Fig. 5. a) Dibujo del prohaptor, vista ventral. b) Dibujo de una ventosa del opistohaptor, vista ventral. c) Dibujo del atrio genital, vista ventral.

oviducto, el cual desciende sinuosamente para unirse al canal genitointestinal y posteriormente al receptáculo vitelino y dar origen al ootipo, de donde parte el útero; éste sube recto por la línea media del cuerpo, para desembocar en el poro genital. Las vitelógenas son foliculares y muy abundantes, se distribuyen a lo largo del cuerpo, desde la bifurcación cecal hasta la zona donde inicia el opistohaptor. Ninguno de los ejemplares recolectados presentó huevos en el útero.

Tabla 5. Comparación morfométrica entre los adultos de *M. chamelensis* de este trabajo y los presentados por Bravo (1983).

CARACTER	BRAVO, 1983	ESTE TRABAJO
Longitud total del cuerpo	5.500 - 6.380	6.62
Anchura máxima	0.825 - 1.265	1.07
Número de ventosas (derechas)	22	20
Número de ventosas (izquierdas)	19-22	21
Ventosas de menor tamaño (largo)	0.046 - 0.049	0.043 - 0.045
Ventosas de menor tamaño (ancho)	0.049 - 0.053	0.045 - 0.054
Ventosas de mayor tamaño (largo)	0.046 - 0.049	0.047 - 0.049
Ventosas de mayor tamaño (ancho)	0.070 - 0.076	0.068 - 0.075
Ventosas orales (largo)	0.041 - 0.051	0.042
Ventosas orales (ancho)	0.034 - 0.038	0.054
Faringe (largo)	-----	0.045
Faringe (ancho)	-----	0.042
Esofago (largo)	0.309 - 0.312	0.375
Esófago (ancho)	0.014 - 0.017	0.025
Bifurcación cecal al extremo anterior	0.408 - 0.421	0.575
Número de testículos	30 -36	35
Espinas atriales anteriores (largo)	0.038 - 0.045	0.048
Espinas atriales posteriores derechas (largo)	0.041 - 0.048	0.045
Espinas atriales posteriores izquierdas (largo)	0.038 - 0.048	0.039 - 0.045
Ovario (largo)	0.857 - 0.924	0.8
Ovario (ancho)	0.272 - 0.353	0.287
Poros genital al extremo anterior.	0.326 - 0.340	0.512

Metamicrocotyla macracantha (Alexander, 1954) Koratha, 1955.

(Figs. 6 a, b, c)

La caracterización presentada a continuación se basa en un solo ejemplar recolectado de las branquias de *Mugil cephalus*.

Este organismo presenta el cuerpo alargado y en vivo tiene coloración amarillenta. El opistohaptor, con forma lanceolada, está provisto con dos hileras de ventosas sésiles, de tipo microcotlido, siendo las medias las de mayor tamaño.

En la región anterior del opistohaptor, se observa una pseudoventosa en posición intercecal, localizada entre el primer par de ventosas y la región donde terminan las vitelógenas.

En el extremo anterior se presenta una pequeña escotadura que divide en dos partes a ésta región; en el fondo de ésta se abre la boca, rodeada por dos ventosas orales en posición oblicua y uniseptadas, los márgenes de los septos se encuentran rodeados en sus bordes por pequeñas espinas. La faringe es esférica y muscular, se continúa con un largo esófago, que se bifurca en el lugar donde termina el atrio genital, para dar origen a los ciegos intestinales, uno de los cuales es más largo que el otro; el más corto termina un poco antes del lugar donde inicia el opistohaptor y el más largo penetra a éste, finalizando muy cerca del extremo terminal.

El aparato reproductor masculino consta de 158 testículos, ovoides, postováricos, que se localizan intercecalmente, siendo un poco más grandes los anteriores y disminuyendo de tamaño a medida que se distribuyen hacia la región posterior. El conducto deferente asciende en forma sinuosa por la región media del cuerpo, hasta desembocar en el atrio genital. El atrio genital está armado con espinas, que se disponen simétricamente a cada lado del atrio y las de cada lado se encuentran a su vez arregladas en dos grupos, uno anterior y otro posterior; el anterior presenta seis espinas de cada lado; en el grupo posterior están dispuestas en dos filas paralelas, con la punta terminando en forma de gancho; ambas hileras se sitúan una frente a la otra, la hilera del lado derecha del grupo derecho tiene siete espinas, la hilera izquierda seis; la hilera derecha del grupo izquierdo tiene seis espinas y la del lado izquierdo, siete.

El aparato reproductor femenino está formado por un ovario intercecal, de tipo microcotlido, con la rama ascendente sinuosa, posteriormente su recorrido sigue transversalmente para descender y formar una pequeña rama, en donde se pueden observar los ovocitos bien diferenciados. El oviducto es tubular y desemboca en el ootipo; éste se encuentra rodeado por la glándula de Mehlis; los conductos vitelinos llegan al reservorio vitelino, para después unirse al ootipo y al canal genitointestinal; de

aquí sale el ovoviteloducto que penetra al ootipo; del lado contrario parte el útero, el cual es recto y de paredes delgadas, asciende ventralmente por la línea media del cuerpo y desembocar en el atrio genital.

Las vitelógenas se distribuyen a lo largo del cuerpo, iniciándose en la bifurcación cecal y terminando antes de donde se inicia la pseudoventosa. No se observaron huevos en nuestro ejemplar.

Tabla 6. Comparación morfométrica entre los ejemplares de *M. macracantha* en este trabajo y los registrados por Alexander (1954) y Bravo (1967).

CARACTER	ALEXANDER (1954)	BRAVO (1967)	ESTE TRABAJO
Longitud total del cuerpo	6.680 - 9.180	6.480 - 7.320	9.86
Ancho total del cuerpo	0.900 - 1.160	0.84 - 0.96	0.94
Número de ventosas (derechas)	23 - 25	-----	24
Número de ventosas (izquierdas)	23 - 25	-----	25
Opistohaptor Largo	1.300 - 1.890	0.84 - 1.12	1.31
Opistohaptor Ancho	0.093 - 0.144	1.018 - 1.23	0.57
Ventosas anteriores (largo)	-----	0.092 - 0.16	0.06
Ventosas anteriores (ancho)	-----	0.042 - 0.088	0.125
Ventosas medias (largo)	-----	0.126 - 0.197	0.06
Ventosas medias (ancho)	-----	0.084 - 0.105	0.138
Ventosas posteriores (largo)	-----	0.038 - 0.084	0.05
Ventosas posteriores (ancho)	-----	0.042 - 0.046	0.06
Ventosas orales (largo)	0.036 - 0.049	0.042 - 0.05	0.05
Ventosas orales (ancho)	0.061 - 0.074	0.063 - 0.084	0.063
Número de espinas ventosas orales	52	46 - 56	43 - 52
Faringe (largo)	0.038 - 0.046	0.063 - 0.08	0.037
Faringe (ancho)	0.053 - 0.076	0.05 - 0.063	0.037
Esófago (largo)	0.057 - 0.608	0.456 - 0.76	0.49
Esófago (ancho)	-----	0.061 - 0.076	0.075
Bifurcación cecal al extremo anterior	0.535 - 0.664	0.638 - 0.836	0.625
Número de testículos	152 - 213	-----	156
Testículos (largo)	-----	0.071 - 0.084	0.037 - 0.06
Testículos (ancho)	-----	0.189 - 0.235	0.037 - 0.07
Atrio genital (largo)	-----	0.109	0.087
Atrio genital (ancho)	-----	0.155 - 0.21	0.137
Espinas atriales (largo)	0.056 - 0.066	0.071 - 0.080	0.057 - 0.063
Órgano adhesivo (largo)	-----	0.426 - 0.582	0.437
Órgano adhesivo (ancho)	-----	0.456 - 0.578	0.34

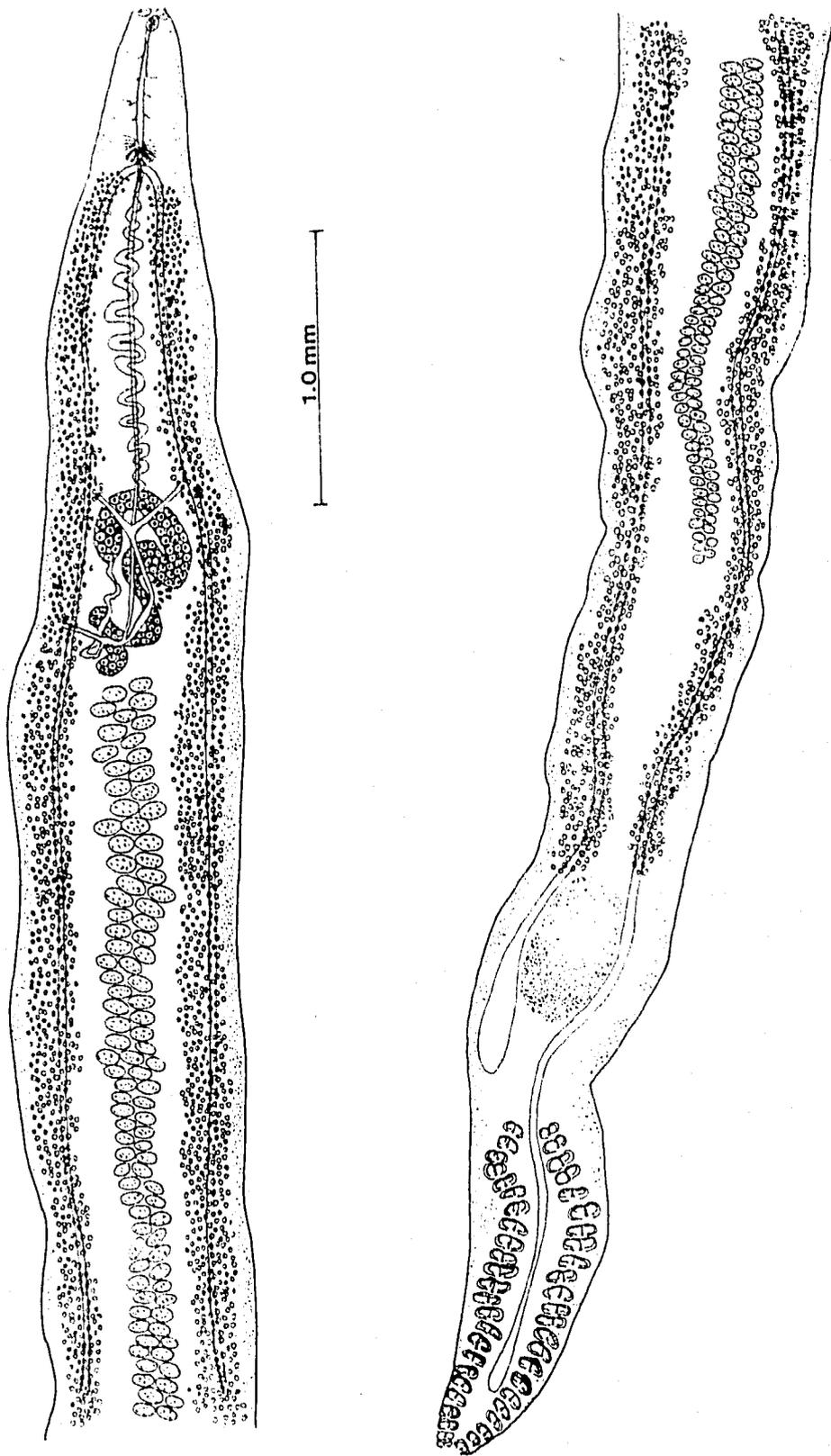


Fig. 6. Dibujo de una preparación total de *Metamicrocotyla macracantha*, vista ventral

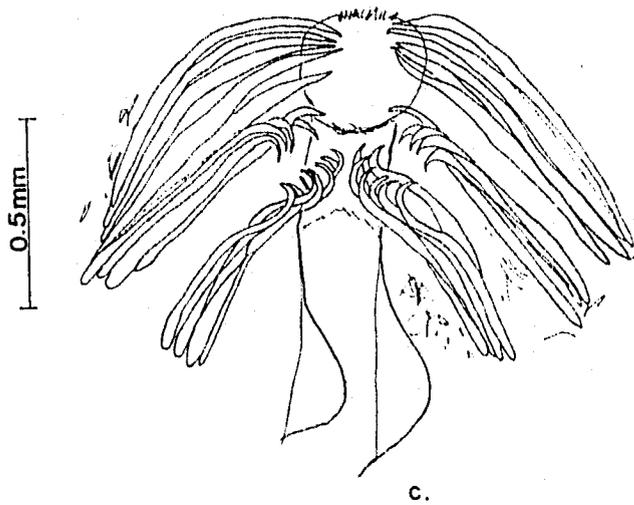
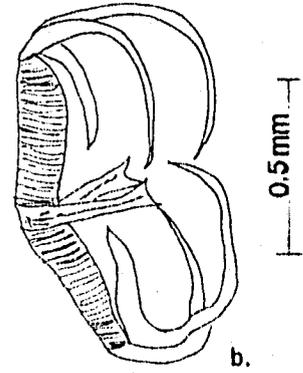
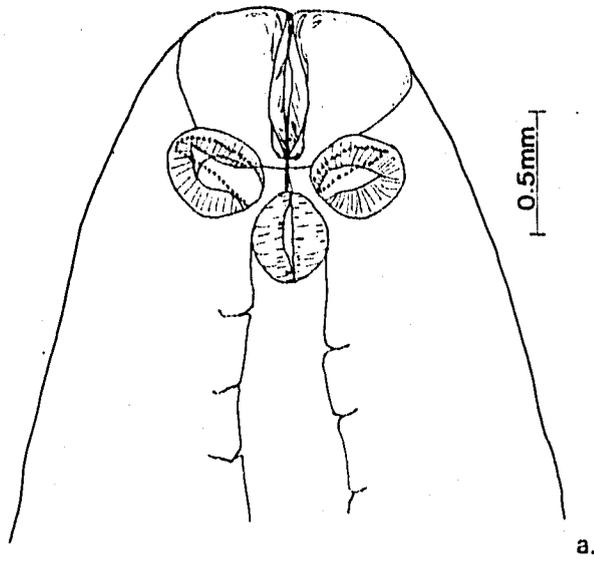


Fig. 6. a) Dibujo del prohaptor, vista ventral. b) Dibujo de una ventosa del opisthaptor, vista ventral. c) Dibujo del atrio genital, vista ventral.

Metamicrocotyla pacifica Bravo, 1981.

(Figs. 7 a, b, c)

La siguiente caracterización se realizó con base en cuatro ejemplares recolectados en las branquias de *Mugil curema*.

Estos organismos presentan el cuerpo alargado, son de color blanquecino y en vivo se observaron los ciegos intestinales que contenían sangre. El opisthaptor está constituido por dos hileras de ventosas sésiles, que se distribuyen a lo largo, a ambos lados de los márgenes del mismo, siendo las de mayor tamaño las que se encuentran en la zona media. Estas ventosas presentan la forma típica de los microcotlidos, ya que exhiben un armazón esclerosado, formado por seis escleritas.

En el extremo anterior del cuerpo se observan dos ventosas orales, de forma ovalada, uniseptadas, de paredes musculosas; rodeando los bordes se pueden diferenciar numerosas espinas pequeñas. No se diferencia bien la boca: La faringe es poco musculosa, y se continúa en un esófago de paredes delgadas y con ramificaciones laterales; la bifurcación cecal es posterior al poro genital, las ramas cecales se continúan a lo largo del cuerpo, penetrando al opisthaptor solo la del lado izquierdo, la del lado derecho sobrepasa ligeramente la región testicular.

El aparato reproductor masculino está constituido por numerosos testículos (55-58), intercecales, postováricos; el conducto deferente es sinuoso y asciende hasta desembocar en el atrio genital, el cual está armado y se localiza ventralmente muy cerca de la bifurcación cecal, no presenta estructuras accesorias, es amplio y con paredes glandulomusculares poco definidas, hacia ambos lados de las paredes se distribuyen espinas, ordenadas en grupos: el primer grupo ocupa la mitad anterior del atrio y consta de seis espinas del lado derecho y cinco del izquierdo. El segundo grupo se dispone en la mitad posterior del atrio genital; el grupo del lado derecho está formado por dos hileras dobles de cinco espinas cada una; el grupo del lado izquierdo con cuatro espinas en la hilera del lado derecho y seis espinas en la hilera del lado izquierdo, que se encuentran en posición oblicua; las puntas recurvadas de cada espina se encuentran frente a las puntas de la espina contraria. El poro genital es ventral y se localiza anteriormente a la bifurcación cecal.

El aparato reproductor femenino está formado por un ovario de tipo microcotlido, intercecal y anterior a los testículos; presentan canal genitointestinal; no se observó en nuestros ejemplares la glándula de Mehlis; el útero es recto y asciende siguiendo la línea media del cuerpo, hasta desembocar en el poro genital.

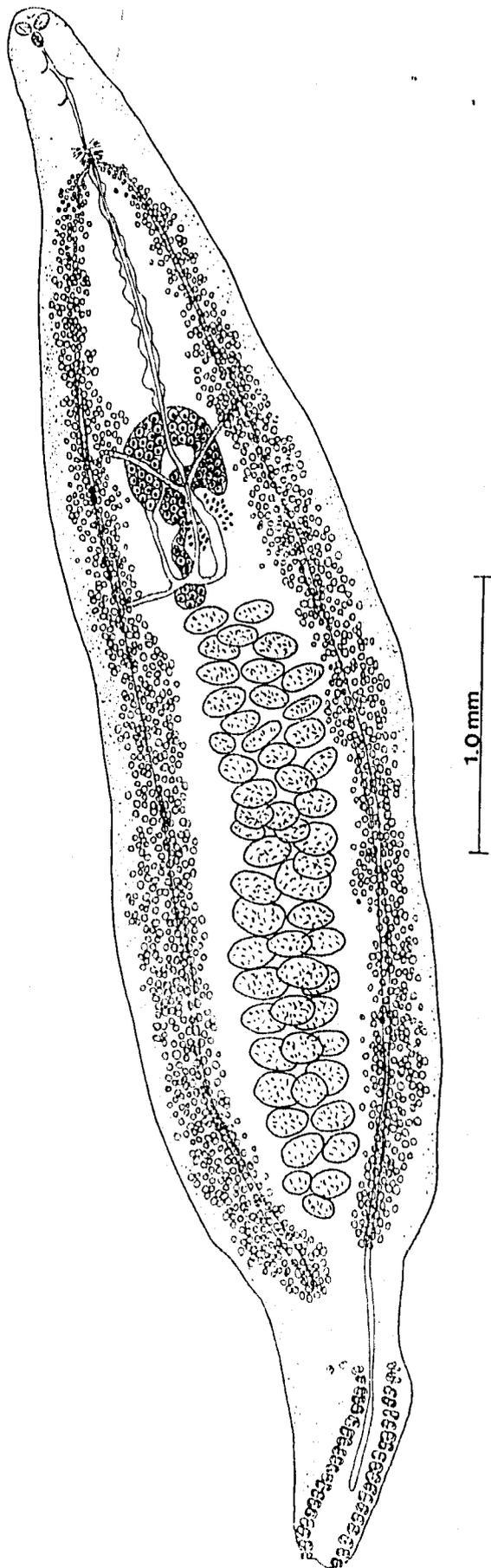


Fig. 7. Dibujo de una preparación total de *Metamicrocotyla pacifica*, vista ventral.

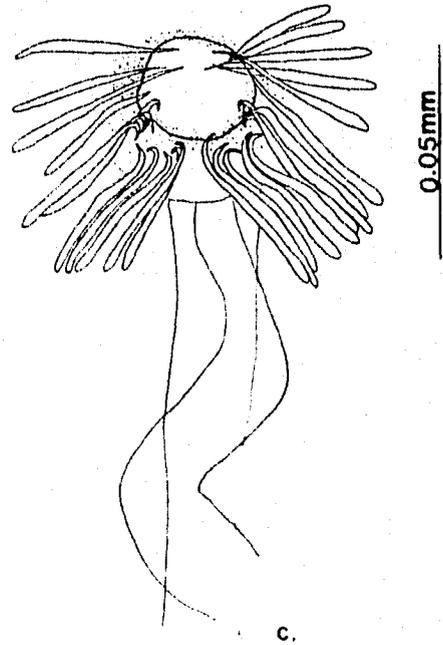
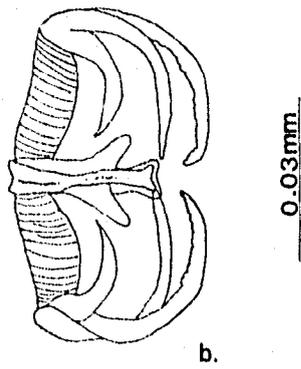
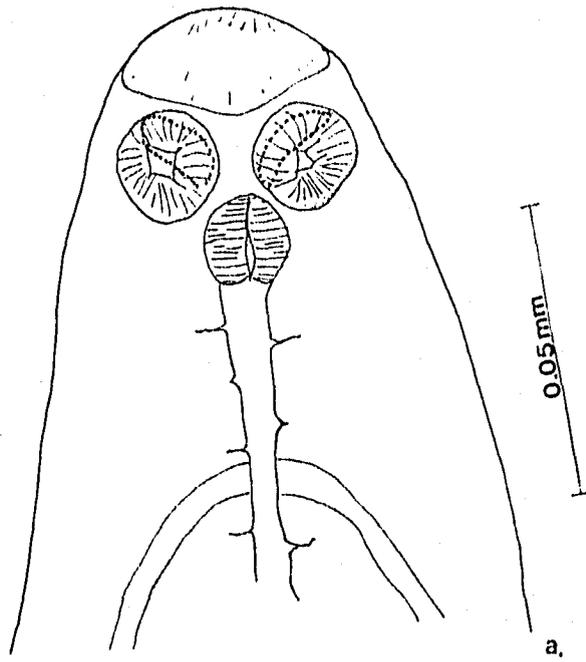


Fig. 7. a) Dibujo del prohaptor, vista ventral. b) Dibujo de una ventosa del opisthaptor, vista ventral. c) Dibujo del atrio genital, vista ventral.

Las vitelógenas se inician posteriores al atrio genital y corren a ambos lados del cuerpo, paralelamente a los ciegos intestinales, hasta antes de iniciarse el opistohaptor. El receptaculo vitelino en forma de Y se une al oviducto y al canal genitointestinal. No presentan vagina, y no se observaron huevos en el útero.

Tabla 7. Comparación morfométrica de los adultos de *M. pacifica* de este trabajo y los presentados por Bravo (1981).

CARACTER	Bravo, 1981	Este Trabajo
Longitud total del cuerpo	3.465 - 5.060	5.3 - 5.8
Ancho total del cuerpo	0.495 - 0.660	1.05 - 1.25
Número de ventosas (derechas)	14 - 17	19 - 20
Número de ventosas (izquierdas)	17 - 22	20 - 21
Opistohaptor (largo)	0.458 - 0.600	0.67 - 0.712
Opistohaptor (ancho)	0.229 - 0.400	0.41
Ventosas de menor tamaño (largo)	0.035 - 0.036	0.032 - 0.37
Ventosas de menor tamaño (ancho)	0.035 - 0.038	0.051 - 0.062
Ventosas de mayor tamaño (largo)	0.041 - 0.045	0.05
Ventosas de mayor tamaño (ancho)	0.049 - 0.052	0.054 - 0.075
Ventosas orales (largo)	0.031 - 0.035	0.044
Ventosas orales (ancho)	0.028 - 0.032	0.044 - 0.05
Número de espinas orales	-----	33 - 43
Faringe (largo)	0.028 - 0.035	0.08 - 0.083
Faringe (ancho)	0.025 - 0.031	0.032 - 0.035
Esofago (largo)	0.315 - 0.357	0.038 - 0.05
Esófago (ancho)	0.045 - 0.072	0.042 - 0.048
Bifurcación cecal al extremo anterior	0.300 - 0.472	0.176 - 0.192
Número de testículos	62 - 65	55 - 58
Testículos (largo)	-----	0.096
Testículos (ancho)	-----	0.153 - 0.176
Atrio genital (largo)	0.060 - 0.070	0.064
Atrio genital (ancho)	0.081 - 0.112	0.128 - 0.108
Espinas atriales grupo anterior (largo)	0.035 - 0.036	0.03 - 0.038
Espinas atriales grupo posterior (largo)	0.024 - 0.026	0.027 - 0.033
Ovario (largo)	0.500 - 0.715	0.69 - 0.79
Ovario (ancho)	0.200 - 0.315	0.27 - 0.4

COMENTARIO

El género *Metamicrocotyla*, creado por Yamaguti (1953), está representado en la actualidad por nueve especies (Mamaev, 1986), parásitas de peces de la familia Mugilidae: en la "lisa" *Mugil cephalus* se han registrado ocho de las nueve especies congénéricas: *M. cephalus* (Azim, 1939), Hargis, 1954, en Alejandria; *M. bora* Yamaguti, 1953, en Makassar; *M. filiformis*, Yamaguti, 1953, en Makassar; *M. inoblita* Buhrnheim, 1970, en Brasil; *M. macracantha* (Alexander, 1954) Koratha, 1955, en el Golfo de California, México y Florida, E.U; *M. mugilis* Yamaguti, 1968, en Hawaii; *M. manaarensis* Unnithan, 1971, en India; y *M. chamelensis* Bravo, 1983, en México. En la "labrancha" *Mugil curema*, únicamente se ha registrado a *M. pacifica* Bravo, 1981, en México.

En este trabajo se presenta la caracterización de tres de las nueve especies descritas para el género *Metamicrocotyla*: *M. macracantha*, *M. chamelensis* y *M. pacifica*.

La primera de ellas, *M. macracantha*, se caracteriza por tener una amplia distribución geográfica a lo largo de las costas americanas de los océanos Atlántico y Pacífico del Continente Americano.

Incluimos a nuestros ejemplares en esta especie, ya que su morfometría coincide con la descripción original y redescrpciones presentadas para la misma (Tabla 6). Alexander (1954) describió a *Microcotyle macracantha* en *Mugil cephalus*, la cual posteriormente fue transferida por Koratha (1955) al género *Metamicrocotyla* por no presentar vagina.

Al comparar a *M. macracantha* con las descripciones realizadas para las otras especies del género se pudo observar que difiere de *M. bora*, *M. chamelensis* y *M. manaarensis* por presentar un número mayor de testículos; de *M. inoblita* por tener menos pares de ventosas en el opistohaptor y por presentar una lengüeta en la base de la bifurcación de la esclerita media; de *M. filiformis* y *M. pacifica* se diferencia por poseer una pseudoventosa; de *M. cephalus* y *M. mugilis* difiere por carecer de una ventosa muscular en la zona donde se inicia el opistohaptor y en el arreglo de las espinas atriales.

Esta especie ha sido encontrada por otros autores en mugilidos de diferentes regiones del Continente Americano tales como Georgia, (Rawson, 1978); Florida, (Hargis, 1956 y Skinner, 1975); Mississippi (Minchew, 1977); Perú (Tantalean, 1974); Venezuela (Conroy et al., 1985) y Puerto Rico (Garcla y Williams, 1985).

En la República Mexicana esta especie se ha colectado en la zona del Pacífico, en Guaymas, Sonora (Bravo, 1981c); La Paz, Baja California; Bahía de Ohiura y Bahía de Topolobampo, Sinaloa (Juárez y Salgado, 1989); y en el Golfo de México, en Tamiahua, Veracruz (Méndez, 1993).

Por otra parte, Bravo (1983) describió a la especie *M. chamelensis* como parásito de las branquias de *Mugil cephalus*, en la Bahía de Chamela, Jalisco. Incluimos a nuestros ejemplares dentro de esta especie por coincidir plenamente con la descripción original, en las medidas, forma y disposición de los distintos órganos (Tabla 5). Esta especie se diferencia de las otras especies conocidas del género, por presentar expansiones membranosas perforadas en la esclerita media sagital dorsal, por carecer de una ventosa anterior al opistohaptor, en el número de testículos (30-36), y en la forma del ovario, ya que el asa ascendente del mismo es muy larga, comparandola con el asa descendente y por último por presentar un mayor número de folículos vitelógenos. *Mugil curema* constituye un nuevo registro de hospedero en esta localidad.

Por último, *M. pacifica*, que fuera descrita originalmente por Bravo (1981c), se caracteriza por presentar 14-17 ventosas del lado derecho del opistohaptor, con 62-65 testículos, y por el número y arreglo de las espinas del atrio genital, caracteres con los cuales coinciden los organismos encontrados por nosotros (Tabla 7).

Al comparar a esta especie, encontramos que es más parecida a *M. cephalus* y *M. macracantha*, pero se diferencia de la primera por presentar de 62 a 65 testículos y por el número de las espinas atriales que es menor; y de la segunda especie, se diferencia por carecer de pseudoventosa.

El único registro que se tiene para esta especie, es en *Mugil curema* de la Bahía de Chamela, Jalisco, en donde fue descrita originalmente por Bravo (1981c).

Lo anterior pone de manifiesto que, a pesar de estar simpátricamente distribuidas, *M. chamelensis* y *M. pacifica*, comparten pocas características en común, por lo que es probable que no fueran especies hermanas, sin embargo, esto solo podrá demostrarse cuando se realice un análisis filogenético entre las especies del género.

Microcotyloides Fujii, 1944

Microcotyloides impudica Caballero, Bravo y Grocott, 1955.

(Figs. 8 a,b,c)

La caracterización de esta especie se basa en el estudio de cuatro ejemplares recolectados de las branquias de *Polydactylus approximans*.

Son parásitos pequeños con cuerpo fusiforme, y cutícula desprovista de espinas. En la región anterior poseen un disco de fijación, observándose un conglomerado celular en ambos lados, con un par de ventosas orales, cada una dividida por un tabique dispuesto transversalmente y sus bordes internos provistos con un gran número de espinas diminutas.

El opistohaptor es simétrico, largo y ocupa casi la mitad del cuerpo, de cada lado lleva numerosas ventosas del tipo microcotilido; cada ventosa esta constituida por una valva dorsal y una ventral, quienes se articulan en su parte interna, quedando libres en su región externa; las escleritas medias son de forma triangular en su porción proximal y terminan en una punta ensanchada y ligeramente bifida, no se articulan entre si quedando libres; perpendicularmente a éstas, se observan dos ramas cortas y curvas que se proyectan hacia la porción proximal.

La boca no se pudo observar en nuestros ejemplares; la faringe es posterior a las ventosas orales y es de forma casi esférica; el esófago es corto y tubular anterior al poro genital; el intestino se divide para formar dos ramas que se extienden paralelamente a lo largo del cuerpo, hasta terminar ciegos a la mitad del opistohaptor.

El aparato reproductor masculino consta de 8-10 testículos de diferentes tamaños, lisos y oblongos, en posición intercecal, se extienden desde la region posterior del ovario hasta donde da inicio el opistohaptor; el conducto deferente se localiza en la linea media y corre paralelamente a los ciegos intestinales, hasta desembocar en el poro genital; el bulbo prostático se encuentra hacia el lado izquierdo de la bolsa del cirro, es un órgano grande y lobulado; el cirro es cilíndrico y presenta a lo largo varios anillos formados por numerosas espinas; en la base de éste se encuentra un bulbo esférico, quedando envueltos ambos en una vaina peniana.

El aparato reproductor femenino consta de un ovario con forma de U invertida; el ootipo es posterior al ovario; en esta zona se reúnen el conducto vitelino, saliendo de ahí el conducto genitointestinal y el útero; el útero es un saco de paredes delgadas, que se encuentra en el area media entre la vagina y el conducto deferente, la vagina se localiza hacia el lado derecho al nivel en donde termina el cirro.

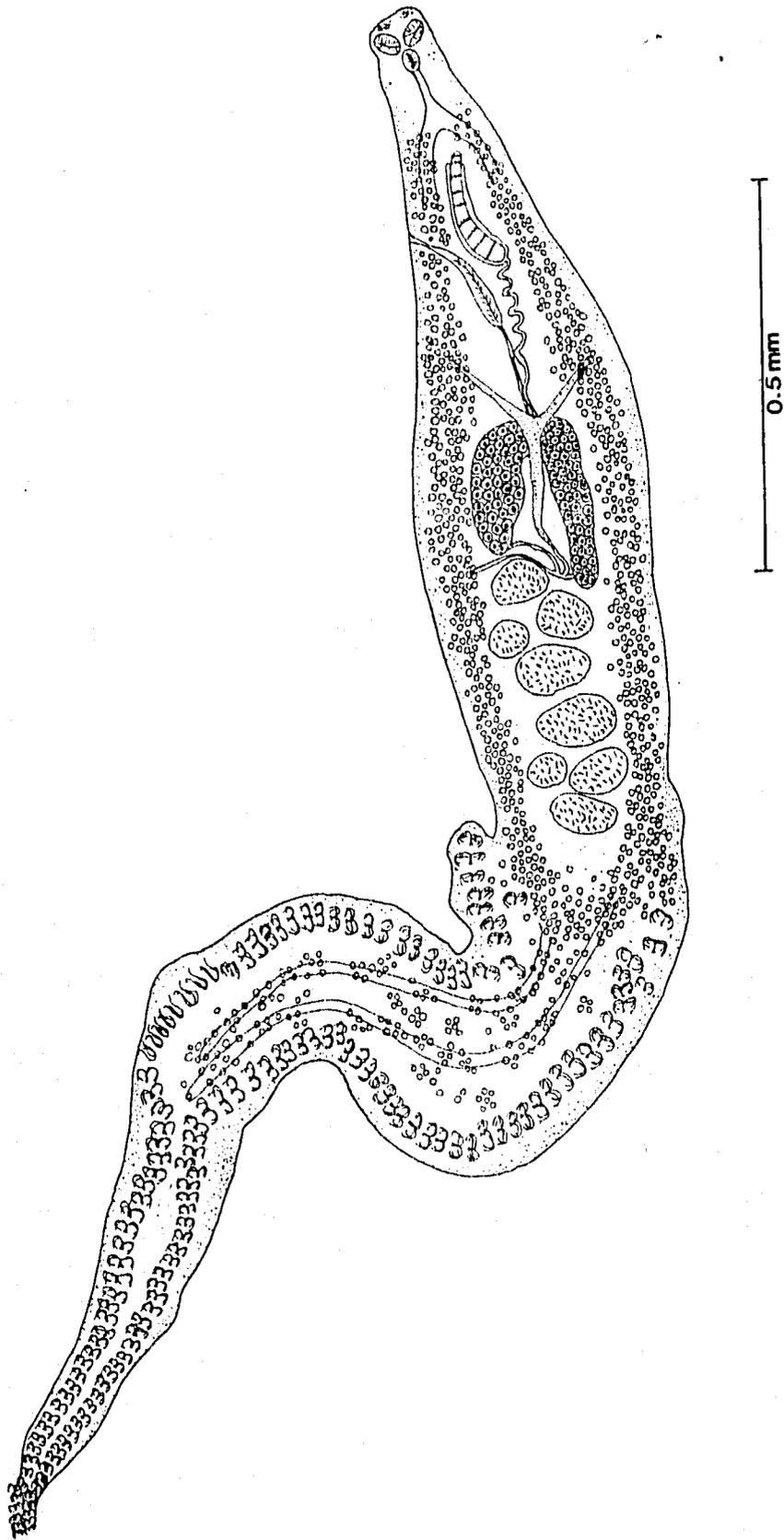


Fig. 8. Dibujo de una preparación total de *Microcotyloides impudica*, vista ventral

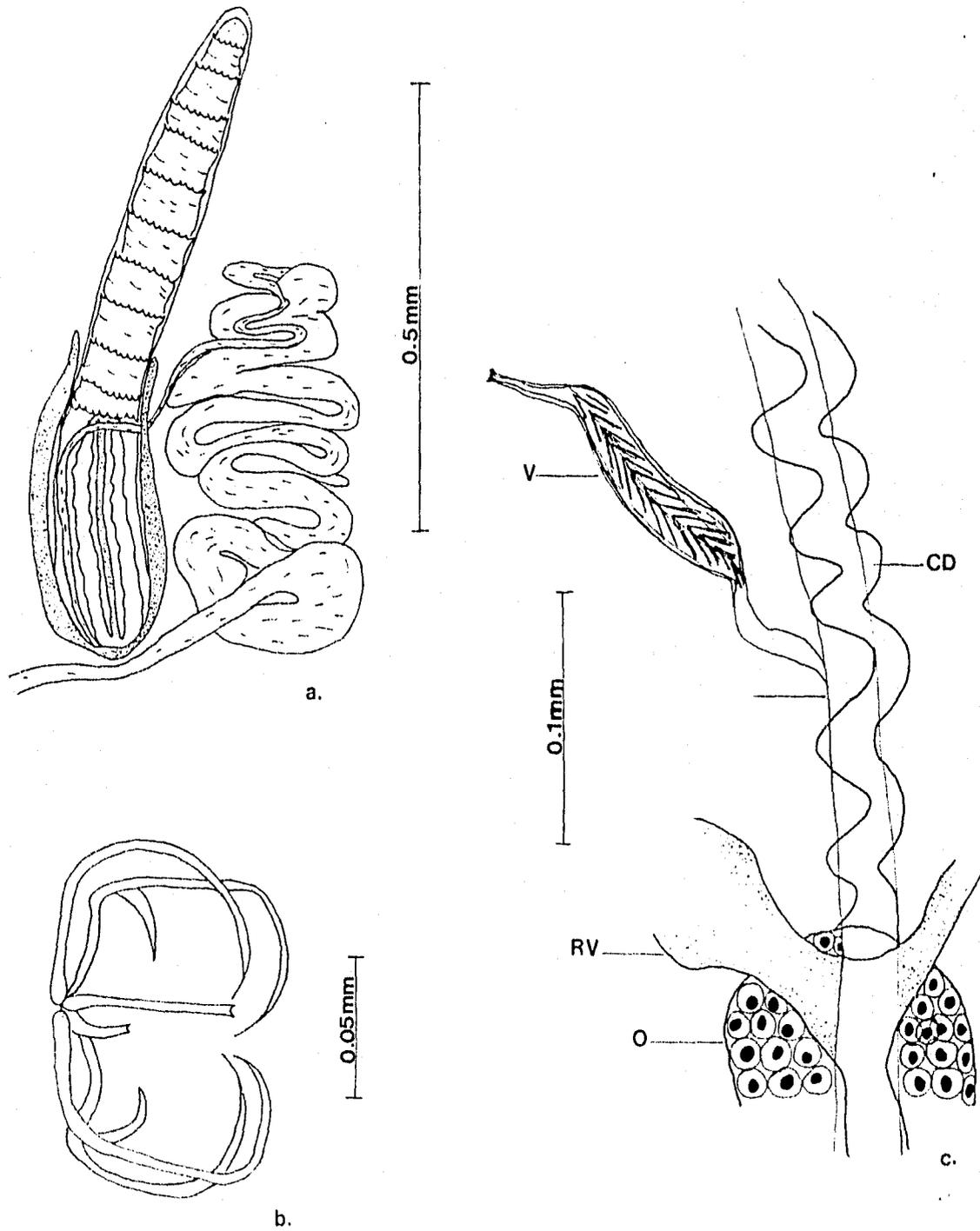


Fig. 8. a) Dibujo del complejo copulador, vista ventral. b) Dibujo de una ventosa del opisthaptor, vista ventral. c) Dibujo de la vagina, útero, conducto deferente y ovario. Vista ventral.

Las glándulas vitelógenas son folículos compactos y grandes, que se extienden a ambos lados del cuerpo. No se observaron huevos

TABLA 8. Comparación morfométrica entre los adultos de *M. impudica* de este trabajo y el presentado por Caballero et al. (1955).

CARACTER	CABALLERO <u>et al.</u> , 1955	ESTE TRABAJO
Longitud total del cuerpo	2.158	2.18 - 3.3
Ancho total del cuerpo	0.216 - 2.66	0.26 - 0.35
Disco de fijación (largo)	0.034 - 0.053	0.016
Disco de fijación (ancho)	0.110 - 0.114	0.016
Opistohaptor (largo)	1.129 - 1.028	1.06 - 1.8
Opistohaptor (ancho)	0.216	0.125 - 0.17
Número de pares de ventosas	70 - 74	-----
Ventosas (largo)	0.030 - 0.034	0.025 - 0.032
Ventosas (ancho)	0.034 - 0.038	0.028 - 0.038
Ventosas orales (largo)	0.023 - 0.034	0.02 - 0.03
Ventosas orales (ancho)	0.027 - 0.042	0.032 - 0.035
Faringe (largo)	0.019	0.019 - 0.022
Faringe (ancho)	0.019 - 0.023	0.019 - 0.025
Esófago (largo)	0.038	0.051
Esófago (ancho)	0.011 - 0.023	0.012
Poros reproductor al extremo anterior	0.167 - 0.190	0.176
Número de testículos	9 - 18	8 - 10
Testículos (largo)	0.042 - 0.076	0.064 - 0.07
Testículos (ancho)	0.065 - 0.080	0.054 - 0.105
Conducto deferente (largo)	0.095 - 0.099	-----
Conducto deferente (ancho)	0.015 - 0.019	-----
Cirro (largo)	0.084 - 0.091	0.08 - 0.16
Cirro (ancho)	0.015	0.019 - 0.022
Números de anillos del cirro	12 - 13	12 - 14
Bulbo prostático (largo)	0.091 - 0.099	0.08 - 0.102
Bulbo prostático (ancho)	0.030 - 0.034	0.022 - 0.028
Abertura vaginal al extremo anterior	0.194 - 0.266	0.29
Vagina (largo)	0.171 - 0.190	0.144
Vagina (ancho)	0.011 - 0.023	0.025
Ovario (largo)	0.228 - 0.331	0.16 - 0.256
Ovario (ancho)	0.030 - 0.057	0.115 - 0.147
Huevo (largo)	0.103	-----
Huevo (ancho)	0.061	-----

Microcotyloides Incisa Fujii, 1944

(Figs. 9 a, b, c)

La caracterización de este monogéneo se realizó con base en 10 ejemplares recolectados de *Lutjanus argentiventris*, *L. guttatus* y *Umbrina xanti*.

El cuerpo es alargado, redondeado en el extremo céfalico y mas agusado en la parte posterior. El opistohaptor constituye la tercera parte del cuerpo, es asimétrico y de forma triangular, está constituido por numerosas ventosas del tipo microcotilido, las cuales estan formadas por siete piezas quitinosas.

Las ventosas orales son elípticas, cada una esta provista de un septo transversal. en la orilla interior se encuentran bordeadas por una membrana cuticular delgada, que está armada por numerosas espinas diminutas. La faringe es de forma globosa, se continúa en un esófago de paredes delgadas, que se bifurca para formar las ramas cecales. Estas corren lateralmente a lo largo del cuerpo, y terminan en el opistohaptor.

El aparato reproductor masculino consta de 17-20 testiculos, ovoides, localizados postovaricamente entre los ciegos intestinales, penetrando los mas posteriores en el opistohaptor; el vaso deferente es un largo tubo sinuoso que se extiende hacia adelante, cerca del atrio genital se dobla en dirección opuesta para entrar a un bulbo prostático cilindrico y de consistencia muscular.

El órgano copulador es tubuliforme, muy largo, lleva en su zona media de seis a ocho pliegues anulares; el interior está recorrido por cuatro o cinco filamentos esclerosados de longitud semejante al pene, siguen un recorrido sinuoso con ambos extremos papiloides, este se dirige hacia adelante cerca del atrio, en donde se dobla para penetrar a un bulbo prostático, de forma cilindrica y consistencia muscular. El atrio genital es bulboso, de paredes delgadas y lisas, el poro genital se localiza prebifurcalmente.

El aparato reproductor femenino incluye un ovario pretesticular, del tipo microcotilido, éste se continúa con un oviducto que posteriormente confluye en el receptáculo seminal, siguiendo su curso para desembocar en el ootipo, el ootipo se localiza posteriormente al ovario, a éste desembocan el conducto vitelino y el canal genitointestinal, y se origina el útero, este último es un tubo recto de paredes delgadas, que asciende para desembocar en el poro genital, La vagina es sacular en su parte terminal, se continúa en un tubo recto de paredes delgadas y lisas. El poro vaginal es lateral localizandose en el margen derecho del cuerpo.

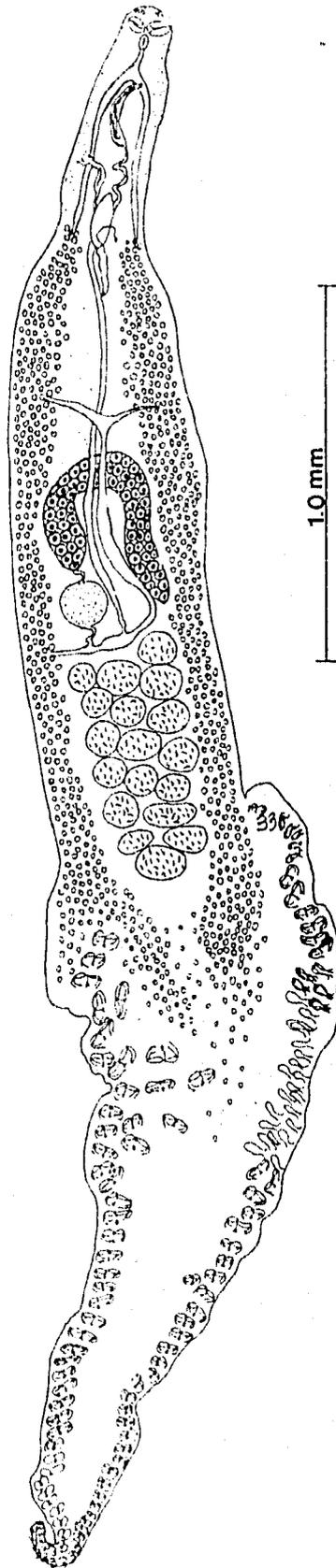


Fig. 9. Dibujo de una preparación total de *Mmicrocotyloides incisa*, vista ventral.

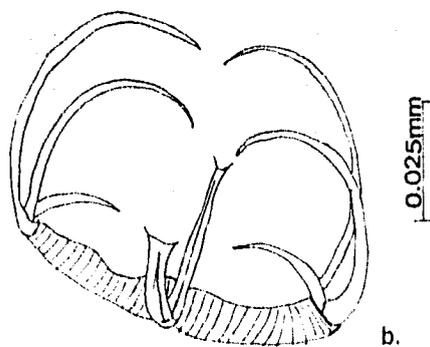
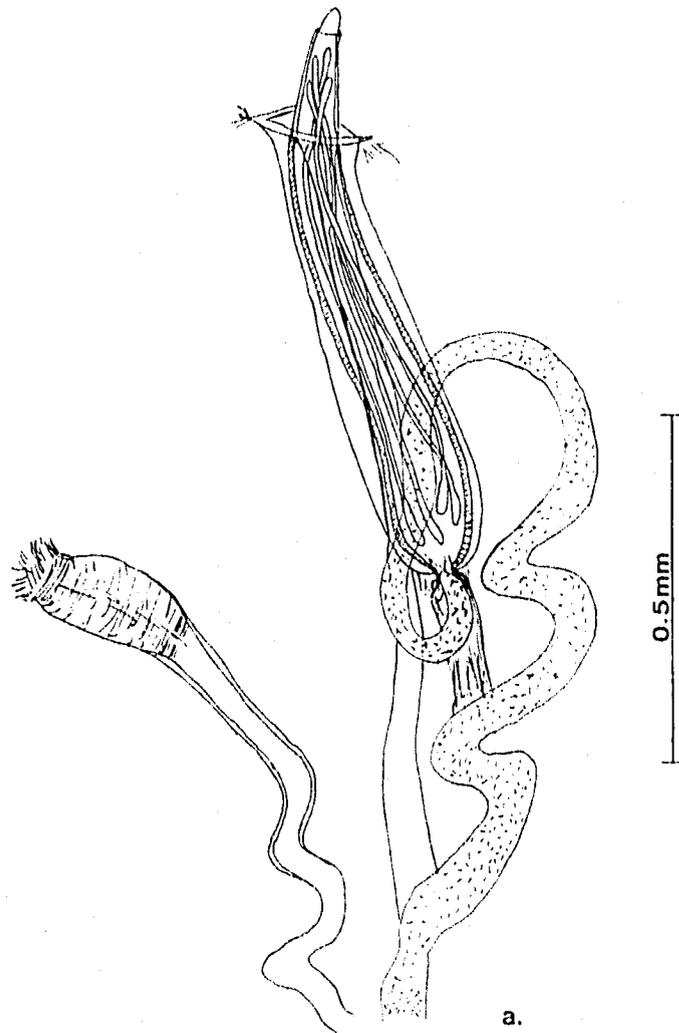


Fig. 9. a) Dibujo del complejo copulador y vagina, vista ventral. b) Dibujo de una ventosa del opisthaptor, vista ventral.

Los huevos, presentan dos filamentos, uno muy largo en el extremo anterior y otro de menor tamaño en el posterior, el cual termina en una especie de botón.

Las vitelógenas son folículos compactos que se extienden lateralmente desde la bifurcación cecal, hasta penetrar un tercio al opistohaptor

TABLA 9. Comparación morfométrica entre los adultos de *M. incisa* de este trabajo y los presentados por Fujii (1954).

CARACTER	FUJII, 1944	ESTE TRABAJO
Longitud total del cuerpo	3.374 - 4.794	3.2 - 4.2
Ancho total del cuerpo	0.510 - 0.594	0.49 - 0.53
Opistohaptor (largo)	-----	1.63 - 2.037
Opistohaptor (ancho)	-----	0.31 - 0.71
Número de Ventosas en el opstohaptor	68 - 72 pares	104 - 115 pares
Ventosas (largo)	0.076 - 0.086	0.038 - 0.057
Ventosas (ancho)	0.044 - 0.053	0.041 - 0.08
Ventosas orales (largo)	0.076 - 0.085	0.028 - 0.064
Ventosas orales (ancho)	0.047 - 0.051	0.041 0.08
Faringe (diametro)	0.034 - 0.037	0.028 - 0.04
Número de pliegues anulares	-----	6
Largo del filamento	-----	0.14 - 0.16
Número de testículos	20 - 30	17 - 26
Testículos (largo)	2.0	0.077 - 0.096
Testículos (ancho)	----	0.11 - 0.128
Bulbo prostático (largo)	0.076 - 0.085	0.121 - 0.153
Bulbo prostático (ancho)	0.025	0.028 - 0.04
Poros genital al extremo anterior	0.238 - 0.225	0.192 - 0.256
Poros vaginal al extremo anterior	0.036	0.034 - 0.042
Huevo (largo)	0.212 - 0.221	0.125
Huevo (ancho)	0.113 - 0.169	0.086

COMENTARIO.

El género *Microcotyloides* Fujii, 1944 está conformado por dos especies: la especie tipo, *M. incisa* (Linton, 1910)Fujii, 1944 y *M. impudica* Caballero, Bravo y Grocott, 1955, las cuales presentan una distribución exclusivamente americana de acuerdo con Yamaguti (1963). En este trabajo, registramos a ambas especies como parásitos de peces de la Bahía de Chamela Jalisco.

Estas especies se diferencian por la presencia en *M. impudica* de un cirro en forma de telescopio armado con espinas, un bulbo prostático y un disco de fijación en el prohaptor

Los ejemplares que recolectamos de *Polydactylus aproximans* concuerdan las características morfológicas que menciona Caballero et al. (1955) para *M. impudica* (Tabla 8). Esta especie se distribuye a lo largo de las costas del Pacífico, en *Polinemus aproximans* de Fuerte Amador, Zona del Canal, Océano Pacífico, Panamá (Caballero et al., 1955); *Chanos chanos* y *Polydactylus aproximans* de Mazatlán, Sinaloa, *P. aproximans* de San Blas, Nayarit y Salina Cruz, Oaxaca, y *P. octonemus* de San Blas, Nayarit (Bravo-Hollis, 1981a). Por ello la Bahía de Chamela constituye un nuevo registro de localidad.

Por otra parte, los ejemplares recolectados en *Lutjanus argentiventris*, *L. guttatus*, *L. jordani* y *Umbrina xanti*; coinciden con las características proporcionadas por Fujii (1944) y Bravo (1978) para *M. incisa* (Tabla 9), la cual se distribuye en ambos lados de la República Mexicana, ya que se cuenta con registros en *Neomaenis griseus*, de Florida (Fujii, 1944) y *Lutjanus cyanopterus*, de Isla Mujeres en el Golfo de México (Bravo y Salgado, 1982); en *L. colorado*, de Bahía de Banderas, Nayarit y *Cirrhitis rivulatus*, de Cabo San Lucas, Baja California (Bravo, 1978); en *L. guttatus*, de Acapulco, Guerrero y *L. argentiventris*, de la Paz, Baja California (Bravo, 1981a); *Rabiruvia inermis*, de Zihuatanejo (Gómez del Prado, 1977) en el Pacífico; por ello, *L. guttatus*, *L. jordani* y *Umbrina xanti* constituyen un nuevo registro de hospedero y la Bahía de chamela, de localidad.

Neobivagina aniversaria Bravo, 1979

(Figs. 10a,b,c)

La siguiente caracterización se basa en el estudio de 18 ejemplares recolectados de las branquias de *Kiphosus elegans*, *Prionurus punctatus*, *Lutjanus guttatus* y *Sectator ocyurus*.

Estos monogéneos presentan un cuerpo alargado, siendo más angosto en la región anterior y ensanchándose hacia la región media. En el extremo posterior se observa el opistohaptor que es asimétrico y de forma acorazonada. Las ventosas son de tipo microcotilido, semipedunculadas, muy parecidas entre sí; las de mayor tamaño se localizan en la zona media de este órgano, siendo las anteriores y posteriores de menor tamaño.

En la región anterior se observa un par de ventosas orales, las cuales son cóncavas; la faringe es redonda y poco musculosa, a ambos lados de esta se localiza una larga área glándular; el esófago se divide a nivel del poro genital dando origen a dos ciegos intestinales son ramificados, los cuales penetran al opistohaptor.

El aparato reproductor masculino está constituido por numerosos testículos (17-62), de forma oval, los cuales se localizan post-ovaricamente entre los dos ciegos intestinales; el conducto deferente asciende sinuoso hasta donde se inician las vitelógenas, en esta zona se angosta y sus paredes tienden a esclerizarse, después de formar una pequeña asa, sigue ascendiendo hasta desembocar en el órgano eyaculador de consistencia muscular, para terminar en un cirro, que tiene dos papilas musculosas en su base dispuestas bilateralmente, ambas papilas presentan una espina que se dirige hacia el poro genital. El cirro está rodeado por el atrio genital, el cual está constituido por finas espinas dispuestas en semicírculo; el poro genital es ventral a la bifurcación cecal.

El aparato reproductor femenino está formado por un ovario pretesticular, de tipo microcotilido, el oviducto desciende dorsalmente al receptáculo seminal, para desembocar en éste, el receptáculo seminal se localiza por debajo del borde posterior del ovario, de la región terminal posterior parte un conducto que baja sinuosamente por el lado izquierdo, hasta reunirse con el conducto genito-intestinal, el cual asciende paralelamente al borde derecho del receptáculo seminal, hasta el extremo anterior; ambos conductos forman uno solo que desciende para unirse al conducto del receptáculo vitelino, terminando en el ootipo. Del ootipo se inicia el útero que es de forma tubular y cambia de dirección al ir ascendiendo, primero se localiza en posición

dorsal al receptáculo, al llegar al extremo anterior del ovario, sigue ventralmente sobre la línea media del cuerpo para desembocar posteriormente en el poro genital.

Presenta dos vaginas laterodorsales, las cuales se localizan antes de las vitelógenas, los poros vaginales se observan esclerotizados, el conducto vaginal está rodeado de músculo, es delgado y baja sinuosamente hasta desembocar en el conducto vitelino, con forma de Y; ambos conductos forman uno solo, para posteriormente unirse al canal genito-intestinal.

Las vitelógenas se distribuyen a ambos lados del cuerpo, iniciándose por debajo de ambas vaginas, para terminar en la base del opistohaptor. No observamos huevos en nuestros ejemplares.

COMENTARIO.

Este monogéneo fue descrito originalmente por Bravo (1979), como parásito de *Kiphosus* sp. en el Estero Chamela y en la Bahía de Chamela, Jal. Nuestros organismos presentan las estructuras que definen a esta especie como son: dos vaginas laterodorsales en la región donde inician las vitelógenas, así como un receptáculo seminal bien diferenciado; el cirro lleva en su base dos papilas musculares gruesas, en posición bilateral, que se proyectan hacia el poro genital en una espina, y presentan en el atrio genital 20 espinas rodeándolo. En nuestros ejemplares se observan dos áreas glandulares, que se localizan a ambos lados de la faringe, las cuales también observamos en el material estudiado por la autora y que no fueron mencionadas en la descripción original. La Tabla 10 muestra una comparación entre las medidas de la descripción original y nuestros ejemplares, la diferenciación más significativa se da en el número de ventosas en el opistohaptor y el número de testículos, ya que en nuestros ejemplares son más numerosos, también se puede observar que en muchas estructuras nuestros ejemplares son de mayor tamaño.

Mamaev (1986) transfiere al género *Pseudobivagina*, a las especies del género *Neobivagina* a *N. kyphosi*, *N. punctipinnis* y *N. aniversaria*, sin embargo es difícil aceptar este criterio dado que la información que proporciona es insuficiente, por lo que es necesario realizar estudios taxonómicos más detallados, examinando material tipo.

Esta especie se diferencia de *N. kyphosi*, descrita por Yamaguti (1968) en *Kiphosus cinerascens* en Hawái, por presentar un receptáculo seminal bien desarrollado, por el número de ventosas en el opistohaptor y por el número de testículos. *Neobivagina aniversaria* se diferencia de *N. punctipinnis* que se recolectó en *Chromis punctipinnis* de San Diego, California, E.U. por que las ramas cecales no confluyen

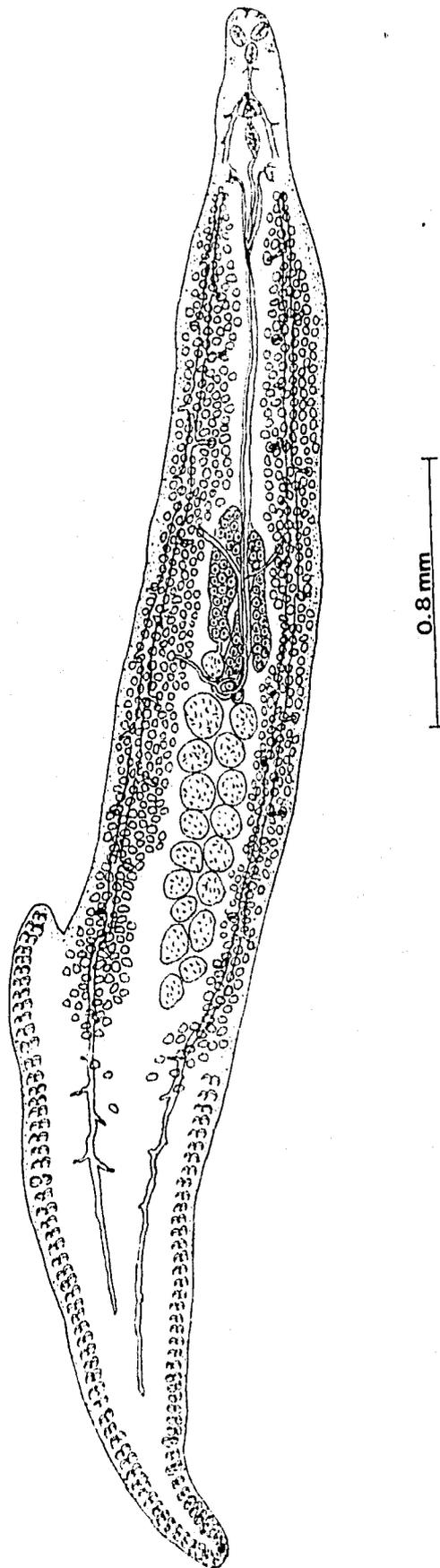


Fig. 10. Dibujo de una preparación total de *Neobivagina aniversaria*, vista ventral.

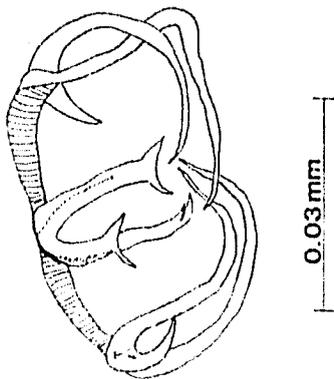
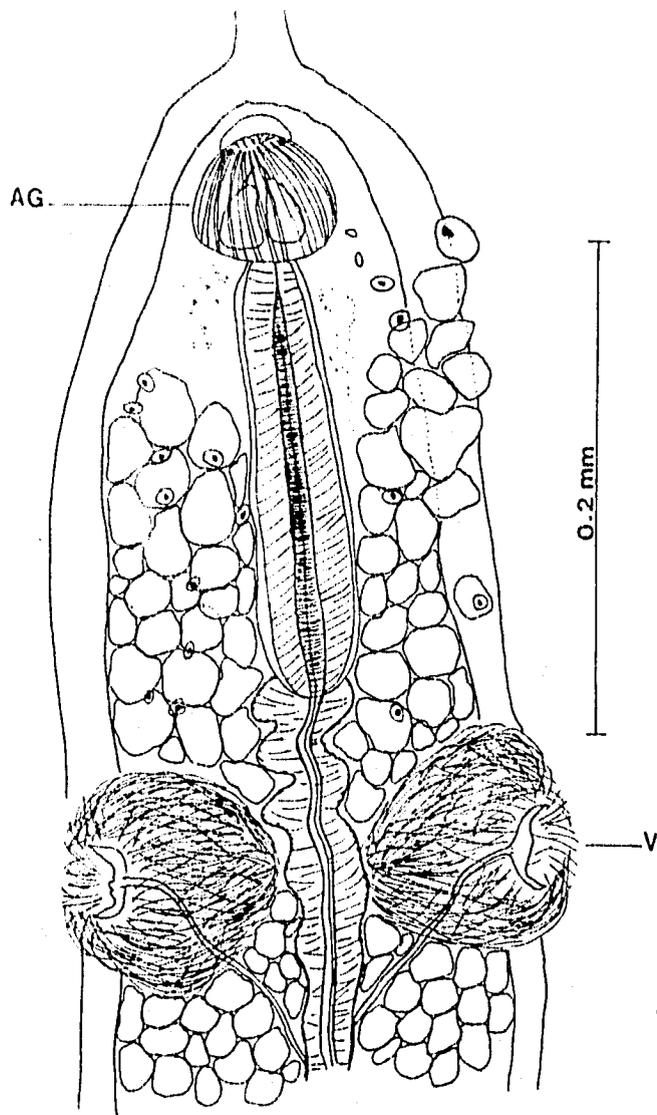


Fig. 10. a) Dibujo del complejo copulador y vaginas vista ventral. b) Dibujo de una ventosa del opistohaptor, vista ventral.

en el opisthaptor, por la presencia de un receptáculo seminal bien diferenciado y por el número de espinas en el atrio genital.

Los únicos registros que se tienen de este monogéneo son para la Bahía de Chamela en el estado de Jalisco, en *Kyphosus* sp. (Bravo, 1979); *Sectator ocyurus* (Bravo, 1981a) y *Kyphosus elegans* (León-Regagnon et al 1997). En este trabajo se registran dos nuevos hospederos, ya que lo recolectamos en *Prionurus punctatus* y *Lutjanus guttatus*, además de los hospederos antes mencionados.

TABLA 10. Comparación morfométrica entre los ejemplares de *Neobivagina aniversana* de este trabajo y el realizado por Bravo (1979)

CARACTER	BRAVO, 1979	ESTE TRABAJO
Longitud total del cuerpo	2.310 - 3.575	3.75 - 4.937
Ancho en la zona prevaginal	0.272 - 0.307	0.237 - 0.262
Ancho en la zona ovárica	0.472 - 0.543	0.45 - 0.612
Ancho del extremo cefálico	0.229 - 0.270	0.137 - 0.20
Opistohaptor (largo)	0.929 - 1.215	1.2 - 2.21
Opistohaptor (ancho)	0.543 - 0.586	0.41 - 0.75
Número de ventosas (izquierdas)	27 - 37	25 - 61
Número de ventosas (derechas)	48 - 52	50 - 90
Ventosas anteriores (largo)	0.024 - 0.025	0.027 - 0.036
Ventosas anteriores (ancho)	0.028 - 0.038	0.036 - 0.06
Ventosas medias (largo)	0.039 - 0.049	0.027 - 0.042
Ventosas medias (ancho)	0.048 - 0.049	0.045 - 0.063
Ventosas terminales (largo)	0.021 - 0.024	0.024 - 0.033
Ventosas terminales (ancho)	0.024 - 0.028	0.036 - 0.042
Ventosas orales (largo)	0.084 - 0.086	0.03 - 0.045
Ventosas orales (ancho)	0.074 - 0.086	0.048 - 0.084
Faringe (diámetro antero-posterior)	0.035 - 0.042	0.03 - 0.045
Faringe (diámetro transversal)	0.031 - 0.042	0.027 - 0.036
Esófago (largo)	0.059 - 0.105	0.099 - 1.32
Esófago (ancho)	0.028 - 0.035	0.03 - 0.033
Número de testículos	17 - 22	17 - 28
Testículos (diámetro antero-posterior)	0.070	0.09 - 0.117
Testículos (diámetro transversal)	0.087 - 0.094	0.081 - 0.111
Cirro (largo)	0.045 - 0.052	0.033 - 0.036
Cirro (ancho)	0.059 - 0.063	0.03
Número de espinas atriales	20	20 - 21
Poro genital al extremo anterior	0.157 - 0.186	0.186 - 0.255
Ovario (largo)	0.429 - 0.629	0.462 - 0.55
Ovario (ancho)	0.143 - 0.171	0.187 - 0.212
Receptáculo seminal (largo)	0.066 - 0.084	0.09 - 0.18
Receptáculo seminal (ancho)	0.049 - 0.066	0.066 - 0.108
Huevo (largo)	0.150	-----
Huevo (ancho)	0.052	-----
Poros vaginales al extremo anterior	0.386 - 0.458	0.425 - 0.512
Poros vaginales al poro genital	0.200 - 0.315	0.21 - 0.24

Polymicrocotyle manteri Lamothe, 1967

(Figs. 11 a,b,c)

La caracterización se basa en el estudio de 10 ejemplares recolectados de las branquias de *Lutjanus guttatus*, *L. jordani* y *Opisthonema libertate*.

Este monogéneo presenta un cuerpo alargado y fusiforme. El opistohaptor tiene forma de flecha, es ligeramente asimétrico y no presenta ganchos larvarios. Las ventosas del opistohaptor son sésiles y se localizan en los márgenes, su armazón es de tipo microcotllido, su tamaño es variable encontrándose las de mayor tamaño en la region media y disminuyendo hacia la región anterior y posterior.

En la región anterior del cuerpo presentan un par de ventosas orales, son musculosas, con tres o cuatro septos muy finos en cada una, en sus bordes se observan numerosas espinas de tamaño pequeño, las cuales son mas anchas que largas, entre ambas ventosas se encuentra la faringe que es muscular y de forma globosa; ésta se continúa con el esófago, que es tubular y de paredes delgadas; el intestino se divide en dos ciegos dendríticos que se localizan paralelamente a lo largo del cuerpo, penetrando al opistohaptor.

El aparato reproductor masculino consta de numerosos testículos (38-41), más o menos esféricos que se localizan postovaricamente entre los ciegos intestinales; el conducto deferente asciende sinuoso entre el ovario y el reservorio vitelino para desembocar en la región posterior del bulbo genital; este órgano es musculoso, con paredes gruesas, tiene forma de clava y presenta dos espinas en la región anterior, el bulbo genital desemboca en el atrio genital.

El aparato reproductor femenino esta constituido por un ovario en forma de signo de interrogación, localizado anteriormente a los testículos, entre los dos ciegos intestinales, en el extremo terminal derecho se continúa en un tubo que sigue un curso sinuoso ascendente, después de varias vueltas forma el oviducto, que se ensancha para formar un receptáculo seminal, el oviducto se continúa hasta el ootipo, que se sitúa en la línea media y también recibe al conducto vitelino; de ahí parte el conducto genitointestinal, el cual corre paralelo al oviducto para desembocar en la rama cecal derecha; el útero se inicia en el oviducto y asciende por la línea media del cuerpo para desembocar en el atrio genital, quien posee dos espinas esclerosadas; el atrio genital desemboca en el poro genital.

La vagina se localiza dorsolateralmente, a la derecha del bulbo genital; en el poro vaginal se observa una estructura esclerosada, de la porción distal de la vagina parte un conducto que la comunica con el viteloducto.

Las vitelógenas son foliculares y se encuentran localizadas a ambos lados de los ciegos intestinales, se inician a nivel del poro vaginal y algunos foliculos penetran al opistohaptor al opistohaptor.

TABLA 11. Comparación morfométrica entre los adultos de *P. manteri* presentados en este trabajo y los registrados por Lamothe (1967).

CARACTER	LAMOTHE, 1967	ESTE TRABAJO
Longitud total del cuerpo	3.976 - 6.681	5.8 - 6.7
Ancho total del cuerpo	0.805 - 1.223	1.3 - 1.4
Ventosas orales (largo)	0.080 - 0.093	0.05 - 0.06
Ventosas orales (ancho)	0.128 - 0.177	0.08 - 0.097
Número de ventosas del opistohaptor (der)	63 - 76 (143)	63 - 67
Número de ventosas del opistohaptor (izq)	71 - 77 (152)	60 - 70
Ventosas anteriores (largo)	0.045 - 0.075	0.038 - 0.07
Ventosas anteriores (ancho)	0.060 - 0.112	0.04 - 0.07
Ventosas medias (largo)	0.112 - 0.127	0.085 - 0.102
Ventosas medias (ancho)	0.120 - 0.50	0.08 - 0.096
Ventosas posteriores (largo)	0.045 - 0.048	0.048 - 0.08
Ventosas posteriores (ancho)	0.060 - 0.075	0.06 - 0.134
Número de testículos	17 - 35	38 - 41
Testículos (largo)	0.096 - 0.177	0.147 - 0.16
Testículos (ancho)	0.161 - 0.242	0.153 - 0.176
Bifurcación cecal al extremo anterior	0.300 - 0.531	0.21 - 0.37
Bulbo genital (largo)	0.161 - 0.201	0.08 - 0.150
Bulbo genital (ancho)	0.048 - 0.064	0.051 - 0.06
Espina derecha (largo)	0.096 - 0.128	0.086 - 0.112
Espina derecha (ancho)	0.011 - 0.016	0.012 - 0.016
Espina izquierda (largo)	0.092 - 0.112	0.092 - 0.115
Espina izquierda (ancho)	0.011 - 0.016	0.012 - 0.016
Ovario (largo)	1.127 - 1.452	0.04 - 0.562
Poro genital al extremo anterior	0.370 - 0.579	0.4 - 0.437

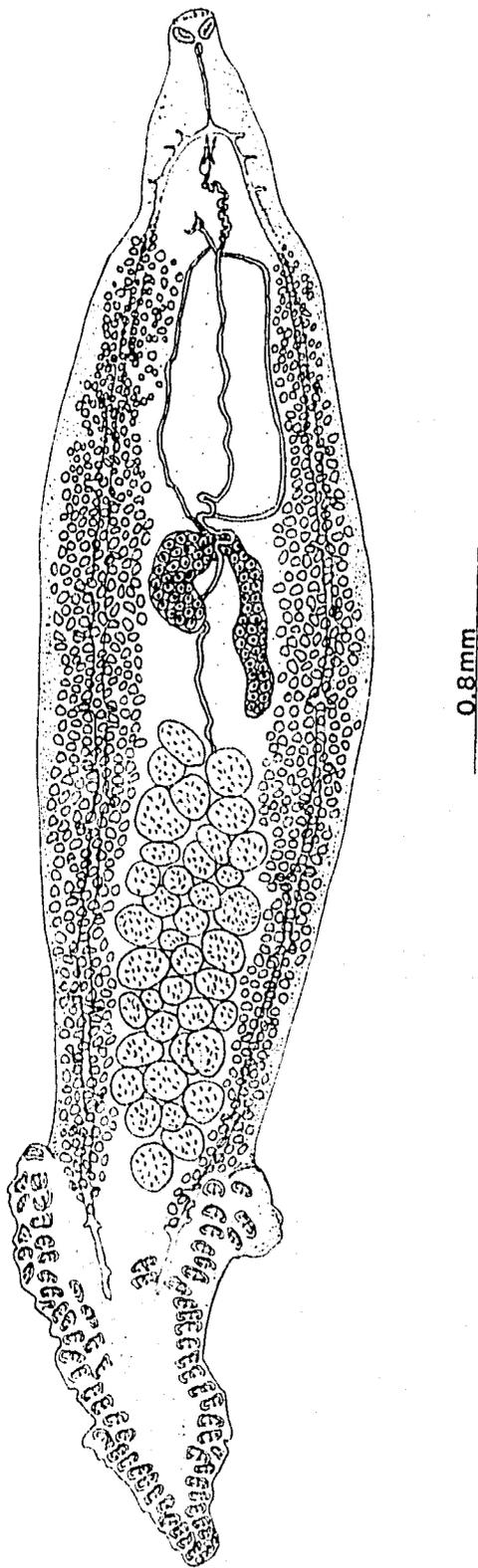


Fig. 11. Dibujo de una preparacion total de *Polymicrocotyle manteri*, vista ventral

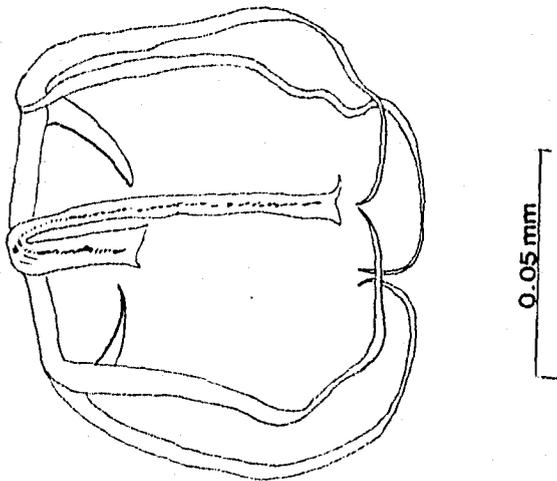
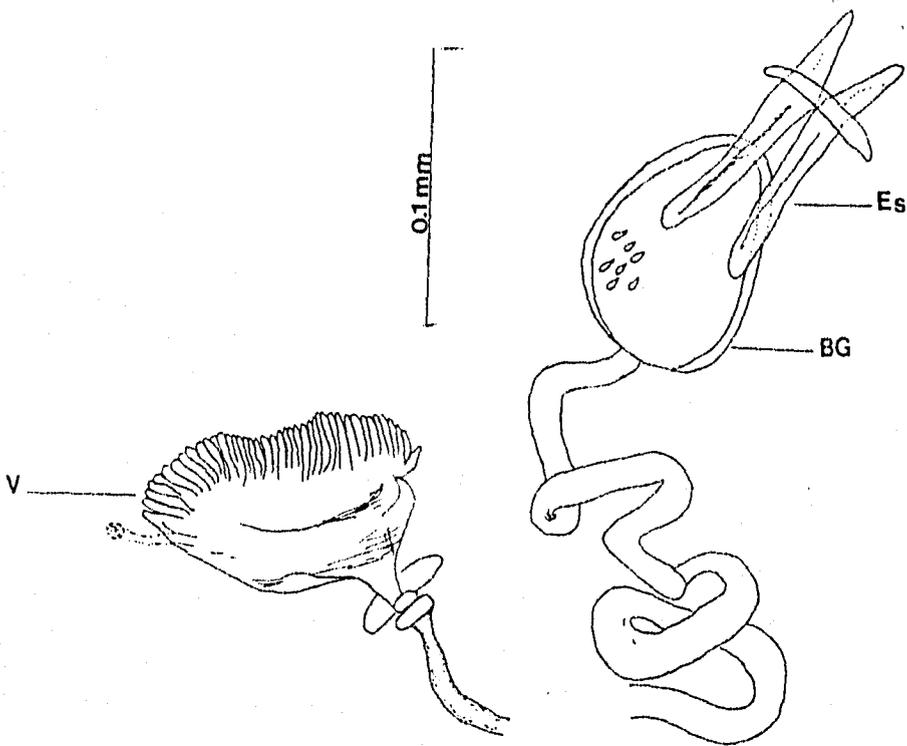


Fig. 11. a) Dibujo del complejo copulador y vagina, vista ventral. b) Dibujo de una ventosa del opisthaptor, vista ventral.

COMENTARIO

La especie, *P. manteri* fue descrita por primera vez por Lamothe (1967), como parásito de *Lutjanus colorado*, en Puerto Angelillo, Oaxaca. En estos organismos se observan característicamente un par de ventosas prehaptorales con septos y con una doble hilera de pequeñas espinas. No presenta cirro, sino un bulbo genital, musculoso, en forma de clava, cuya porción más estrecha tiene dos espinas gruesas esclerosadas. Nuestros organismos presentan las características antes mencionadas por lo que las incluimos dentro de esta especie, asimismo al comparar la morfometría de ambos registros, como se aprecia en la Tabla 10, observamos que son muy semejantes.

El género *Polymicrocotyle* Lamothe, 1967 está representado por una sola especie, *P. manteri*; registrada como parásito de *Lutjanus colorado* en Puerto Angel, Oaxaca (Lamothe, 1967), en México, ha sido registrada también en un pargo de Isla Raza, Baja California Norte (Bravo, 1981a) y en *Lutjanus colorado* en Bahía de Banderas, Jalisco (Bravo, 1978). En este caso, *Lutjanus guttatus*, *L. jordani* y *Opisthonema libertate*, constituyen un nuevo registro de hospederos y la Bahía de Chameia, Jal., de localidad.

Caracterización de la Infección y Patrones de Especificidad Hospedatoria.

En la Tabla 12, se presentan los parámetros de la infección para las nueve especies de Microcotilidos registradas en este trabajo, en cada uno de los hospederos en que fueron recolectadas. El tamaño osciló entre 3 y 71, ya que esto depende de la abundancia de las diferentes especies en la Bahía. Se recolectaron un total de 427 Microcotilidos.

Tomando en cuenta la prevalencia, es decir el porcentaje de hospederos parasitados en la muestra, así como la abundancia o número promedio por pez analizado, resalta la importancia de *N. aniversaria*, ya que tres de los cuatro hospederos (*Kyphosus elegans*, *Prionurus punctatus* y *Sectator ocyurus*) a los que parasita, alcanzan valores de prevalencia de entre 66.7 a 33.3%, así como valores de abundancia de 1.7 a 13.9, con una intensidad promedio (número de gusanos por pez parasitado) entre 2.5 a 20.8. En el caso de *L. guttatus*, la prevalencia fue 4% y la abundancia e intensidad promedio 0.4 y 9 respectivamente. El hecho de que en este hospedero se presenten los valores más bajos de los parámetros que caracterizan las helmintiasis, podría deberse a que no es el hospedero habitual, ya que solo se encontró un pez infectado, de los que se analizaron.

Por otra parte *C. srivastavaei*, alcanzó valores de prevalencia que oscilan entre 25 a 50 % , valores de abundancia de 1.4 a 6 y una intensidad promedio de 2.5 a 24. El resto de las especies presentan prevalencias inferiores al 10% (excepto *M. macracantha* con un 25 % en *Mugil cephalus* y *M. incisa* con 27,3% en *Lutjanus argentiventris*), así como valores de abundancia inferiores a 1.2 gusanos por pez revisado.

Por otra parte, actualmente se reconoce el hecho de que los monogéneos se caracterizan por tener una alta especificidad hospedatoria, es decir, en general cada especie de monogéneo parasita a una especie de hospedero o bien a representantes de un mismo grupo (Rohde, 1979).

La especificidad hospedatoria es la restricción de un parásito a establecerse en cierta especie de hospedero; esto ha sido discutido en varios grupos de animales por diferentes autores. El alto grado de especificidad hospedatoria en monogéneos de peces marinos se indica en los datos publicados por Rohde (1978, 1979), ya que de 435 especies de monogéneos en diversos mares en el mundo, 340 (78%) está restringido a una especie de hospedero, 388 (89%) a un género, 420 (96%) a una familia y 429 (98%) a un orden.

Respecto a este trabajo, en el caso de *Neobivagina aniversaria*, *Microcotyloides incisa* y *Polymicrocotyle manteri*, se observa que exhibe poca especificidad

hospedatoria ya que las encontramos parasitando a cuatro especies de peces cada una; la primera la registramos en tres familias diferente como son: Kyphosidae: *K. elegans* y *S. ocyurus*; Lutjanidae: *L. guttatus* y Acanthuriidae: *P. punctatus*, la segunda en dos familias diferentes que son: Lutjanidae: *L. argentiventris*, *L. guttatus* y *L. jordani* y Scianidae *Umbrina xanti*. Por otro lado *Polymicrocotyle manteni*, fue registrada en tres hospederos de dos familias diferentes: Lutjanidae: *L. guttatus* y *L. jordani* y Clupeidae, *Ophistonema libertate*. De acuerdo con lo anterior, las especies señaladas podrian ser consideradas como generalistas.

Por otra parte el monogéneo *C. srivastavai*, parasita al hemulido *A. dovii* y al scianido *Umbrina xanti*, mientras que el resto de los microcotilidos lo hacen en un solo hospedero, *Metamicrocotyla chamelensis*, *M. macracantha* y *M. pacifica* parasitan a miembros de la familia Mugilidae, *Microcotyloides impudica* se encontró en *P. approximans* (Polynemidae), y *Magniexcipula lamothei* en el hemúlido *A. dovii*. A estos monogéneos se les considera como especialistas.

Por otra parte, hay especies de hospederos como en el caso de *L. guttatus*, *L. jordani* y *Anisotremus dovii*, que pueden albergar más de una especie de microcotlido, pero solo en la última se registró a los monogéneos *C. srivastavai* y *M. lamothei* en el mismo hospedero individual.

Con base en el registro de los microcotilidos que realizamos en este trabajo así como una extensa revisión bibliográfica, podemos señalar que a nivel genérico, únicamente *Metamicrocotyla* exhibe una especificidad hospedatoria muy marcada pues las nueve especies que la integran, parasitan exclusivamente a mugilidos en diferentes partes del mundo.

Todo lo anterior ratifica las ideas expresadas por Rhode (1978, 1979) con respecto a los patrones de especificidad hospedatoria, en el sentido de que a niveles taxonómicos supraespecíficos, los monogéneos parasitan preferentemente a grupos particulares de hospederos.

TABLA 12. Caracterización de la infección por Microcotilidos, en Peces de la Bahía de Chamela, Jal.

ESPECIE	HOSPEDERO	P.REV	P.P	No.H.	%	ABUN.	I.P.
<i>Cynoscionicola srivastavai</i>	<i>Anisotremus dovii</i>	4	1	24	25	6	24
	<i>Umbrina xanti</i>	26	15	37	60	1.42	2.46
<i>Magnixipula lamothei</i>	<i>Anisotremus dovii</i>	4	2	29	50	7.25	14.5
<i>Metamicrocotyle chamelensis</i>	<i>Mugil curema</i>	71	1	4	1.41	0.056	4.0
<i>Metamicrocotyle macracantha</i>	<i>Mugil cephalus</i>	4	1	1	25	0.25	1.0
<i>Metamicrocotyle pacifica</i>	<i>Mugil curema</i>	71	1	6	1.41	0.084	6.0
<i>Microcotyloides impudica</i>	<i>Polydactylus epporimans</i>	24	3	29	0.125	1.2	9.66
<i>Microcotyloides incisae</i>	<i>Lutjanus argentiventris</i>	11	3	11	27.27	1.0	3.66
	<i>Lutjanus guttatus</i>	25	1	8	4	0.32	8.0
	<i>Lutjanus jordanii</i>	12	3	21	25	1.75	7.0
	<i>Umbrina xanti</i>	26	2	3	7.69	0.115	1.5
<i>Neobivagina anversaria</i>	<i>Kyphocus elegans</i>	18	15	98	83.33	5.44	6.53
	<i>Lutjanus guttatus</i>	25	1	9	4	0.36	9.0
	<i>Pliconurus punctatus</i>	3	2	5	66.66	1.66	2.5
	<i>Sectator ocyurus</i>	9	6	125	66.66	13.88	20.83
<i>Polymicrocotyle manteri</i>	<i>Lutjanus guttatus</i>	25	2	2	8	0.08	1.0
	<i>Lutjanus jordanii</i>	12	1	12	8.33	1.0	12.0
	<i>Ophistonephala tibetate</i>	43	1	3	2.3	0.069	3.0

P. Rev. - Peces Revividos
 P.P. - Peces Parasitados
 No. H. - Número de helmintos
 % - Prevalencia
 Abun. - Abundancia
 I.P. - Intensidad promedio

CAPITULO II.

RELACIONES FILOGENÉTICAS ENTRE LAS ESPECIES DEL GÉNERO *Cynoscionicola* Price, 1962.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El cladismo o sistemática filogenética es una de las escuelas en taxonomía contemporánea que ha discutido y propuesto que la historia evolutiva de un grupo puede ser determinada mediante los caracteres que definen a un grupo monofilético. Según esta lógica, solamente los caracteres derivados compartidos o sinapomorfias proporcionan evidencias de un origen común, con base en estas consideraciones es que pueden establecerse grupos monofiléticos. Una sinapomorfia representa un cambio evolutivo y su origen puede ser explicado mediante una hipótesis de genealogía; en contraste, los caracteres ancestrales (plesiomorfias) y los ancestrales compartidos (simplesiomorfias) no son útiles para determinar grupos monofiléticos pues no son caracteres directamente heredados de un ancestro común inmediato (Villaseñor y Dávila, 1992).

El estudio comparativo de los caracteres y los estados de caracter son el fundamento de los análisis cladísticos. Los caracteres observados son datos (morfológicos, químicos, genéticos, etc.) que constituyen variables independientes cuyos estados son expresiones o valores mutuamente excluyentes (Swofford y Olsen, 1990); éstos pueden ser cualitativos (presencia o ausencia) o bien, cuantitativos (merísticos).

Los caracteres evaluados en el contexto de un análisis cladístico pueden ser de dos tipos: homólogos, si dos especies comparten un mismo estado de caracter que ha sido heredado de un ancestro común u homoplásicos, si el mismo estado de caracter en las dos especies ha evolucionado independientemente (reversiones, paralelismos, convergencias) (Villaseñor y Dávila, 1992).

El método de la escuela cladista para resolver las relaciones filogenéticas entre los taxa se basa principalmente en la argumentación de Hennig (1966); uno de los criterios utilizado mas frecuentemente para inferir relaciones genealógicas es el de parsimonia, que asume el menor número de cambios en los estados de caracter. Existen

FALTA PAGINA

No. 417

1418

al menos cuatro tipos de parsimonia en el análisis; la parsimonia de Wagner en donde los caracteres que se analizan son ordenados; la parsimonia de Fitch, en donde los caracteres de las series de transformación están desordenados; ambos criterios admiten libremente reversiones evolutivas en sus análisis. La parsimonia de Dollo requiere de sinapomorfias que son únicamente derivadas; la parsimonia de Camin-Sokal asume que la evolución de los caracteres es irreversible (Wiley et al., 1991).

Para la sistemática filogenética, hay dos grupos básicos de taxa naturales, la especie y el grupo monofilético. En esta teoría, la especie constituye la unidad evolutiva o unidad filogenética (Eldredge y Cracraft, 1980). Esto quiere decir que todos los taxa derivan inicialmente de una especie ancestral y consecuentemente, un grupo monofilético es una unidad histórica evolutiva (un conjunto de especies que incluye a la especie ancestral y a todos sus descendientes). Las relaciones filogenéticas son expresadas en diagramas de ramificación (cladogramas), a partir de los cuales es posible construir una clasificación (Wiley et al., 1991).

En el caso de los organismos parásitos, el empleo de la sistemática filogenética para proponer hipótesis de relaciones genealógicas es relativamente reciente, dado que fue utilizada por primera vez por Brooks (1977, 1979) en el estudio de trématodos digéneos de anuros y cocodrilos respectivamente.

Brooks (1981) propuso una solución al método parasitológico mencionado originalmente por Hennig (1966), el cual fue utilizado inicialmente para el estudio de las relaciones parásito-hospedero (distribución del recurso) y posteriormente extendido para inferir patrones biogeográficos (distribución espacial) y coevolutivo entre clados de parásitos y hospederos (Brooks y McLennan, 1983a).

Estudios sobre sistemática filogenética en monogéneos.

Con respecto a los monogéneos, los análisis filogenéticos son relativamente recientes. Klassen y Beverley-Burton (1987), propusieron una hipótesis de las relaciones filogenéticas para las especies del género *Ligictaluridus* Beverley-Burton, 1984, así como la de sus peces hospederos (Ictaluridae), describiendo una asociación de tipo ecológica, sin encontrar un componente histórico que describa un patrón coevolutivo.

Posteriormente, Klassen y Beverley-Burton (1988a), realizaron un análisis filogenético para 15 especies de ancyrocefalídeos con barra haptorar articulada, que parasitan a peces dulceacuicolas de Norte América. Este análisis se basó en diez caracteres (4 binarios y 6 multiestado), obteniendo un cladograma con un índice de

consistencia de 0.921. Con base en el estudio anterior, los mismos autores (1988b) intentaron demostrar un patrón coevolutivo entre ancycrocefálicos y centráquidos (hospederos) en diferentes regiones de Norte América, sin embargo no obtuvieron evidencias que lo sostuvieran.

Boeger y Kritsky (1989) efectuaron la revisión de la familia Hexabothridae proponiendo una hipótesis de relaciones filogenéticas entre los diferentes géneros de este grupo, encontrando tres clados bien definidos. Comparando sus resultados con el análisis filogenético propuesto por Compagno (1977) sobre los Elasmobranquios (hospederos de hexabótridos), sugirieron una alta independencia evolutiva de los hexabótridos, respecto a la de sus hospederos.

Measures *et al.* (1990), realizaron un análisis filogenético entre las 14 especies descritas del género *Monocotyle*, en mantarrayas de la familia Dasyatidae, utilizando 13 caracteres morfológicos (11 binarios y 2 multiestado) con 28 estados de carácter, produciendo un cladograma con 18 pasos y un índice de consistencia de 0.78, encontrando dos homoplasias y cuatro politomías. En su estudio no encontraron caracteres que separaran al género *Monocotyle* de los géneros que se incluyeron en el grupo externo, esto podría deberse a que los investigadores que han estudiado las subfamilias de Monocotylidae, las han agrupado de acuerdo con el habitat particular al que parasitan y le han dado menor peso a los caracteres morfológicos.

Klassen (1994a), interpretó la información taxonómica disponible, para las especies del género *Haliotrema* parásitas de peces del orden Tetraodontiformes en un contexto filogenético y encontró que estas especies de *Haliotrema* no forman un grupo monofilético, ya que son miembros de tres linajes independientes que se relacionan entre sí. Aunque éstas especies de *Haliotrema* presentan una asociación muy interesante por la alta especificidad que muestran con sus hospederos, así como por su distribución geográfica, no encontró entre ambos grupos de organismos un patrón coevolución.

De acuerdo con los antecedentes descritos anteriormente, resulta evidente que son escasos los trabajos donde han sido estudiadas las relaciones filogenéticas en monogéneos, hasta el momento no han sido descubiertos patrones coevolutivos, a pesar de que este grupo representa un excelente sistema para abordar este tipo de estudios, por la elevada especificidad hospedatoria que exhiben hacia sus hospederos.

Por otra parte, el género se encuentra conformado por seis especies, las cuales han sido registradas exclusivamente en el Continente Americano. En la tabla 13 se puede observar que estos helmintos parasitan principalmente especies de peces de la familia Scianidae: *C. srivastavai* se ha encontrado en seis especies de hospederos a lo

largo de la costa del Pacífico Mexicano; *C. heteracantha* se ha colectado en tres especies de peces de las costas del Atlántico en Norte América; *C. pseudoheteracantha* y *C. sciaenae*, parasitan a dos hospederos, distribuyéndose la primera en Norte América y la segunda a lo largo del Pacífico desde Sonora hasta Perú; las dos últimas especies (*C. similis* y *C. jamaicensis*) se han registrado cada una en una especie de hospedero, en las costas del Atlántico en América del Sur.

OBJETIVO

-Proponer una hipótesis de relaciones filogenéticas entre las especies del género *Cynoscionicola* Prica, 1962.

MATERIAL Y MÉTODO

Taxa reconocidos

Se realizó un análisis sistemático del género *Cynoscionicola*, para lo cual se recopiló la información bibliográfica disponible sobre los representantes de la subfamilia Anchoromicrocotylinae. Se estudiaron los siguientes ejemplares depositados en dos colecciones: la Colección Nacional de Helmintos (CNHE): *Anchoromicrocotyle guaymensis* (No. de Cat. 000191, 000192), *Cynoscionicola pseudoheteracantha* (No. de Cat. 000015), *C. srivastavai* (No. Cat. 000007, 000004), *C. sciaenae* (No. Cat. 000277, 000278) y *C. jamaicensis* (No. Cat. 000326); la U.S. National Parasite Collection (USNPC), Beltsville, Maryland: *Microcotyle* sp (No. Cat. 8166), *Microcotyle heteracantha* (No. Cat. 9191), *C. heteracantha* (No. Cat. 37743) y *Microcotyle pseudoheteracantha* (No. Cat. 38251).

Análisis realizados.

La hipótesis inicial de las relaciones entre las especies del género *Cynoscionicola*, fue construida utilizando la argumentación de Hennig (Hennig, 1966; Wiley, 1981); los resultados fueron confirmados utilizando el programa de computación PAUP (Phylogenetic Analysis Using Parsimony, versión 3.1.1) (Swofford, 1993) en una computadora Macintosh LCIII.

000277, 000278), *C. jamaicensis* (No. Cat. 000326); U.S. National Parasite Collection (USNPC), Beltsville, Maryland. *Microcotyle* sp (No. Cat. 8166), *Microcotyle heteracantha* (No. Cat. 9191), *C. heteracantha* (No. Cat. 37743) y *Microcotyle pseudoheteracantha* (No. Cat. 38251).

• Análisis realizados.

La hipótesis inicial de las relaciones entre las especies del género *Cynoscionicola*, fue construida utilizando la argumentación de Hennig (Hennig, 1966; Wiley, 1981); y los resultados fueron confirmados utilizando el programa de computación PAUP (Phylogenetic Analysis Using Parsimony, versión 3.1.1) (Swofford, 1993) en una computadora Macintosh LCIII.

Un total de 19 caracteres con 33 estados de carácter (Tabla 14) fueron usados en el análisis (10 binarios y 9 multiestado). La polarización de las series homologas se determinó con base en el método del grupo externo (Watrous y Wheeler, 1981; Maddison et al. 1984), estableciendo así el estado plesiomórfico y apomórfico para cada una de ellas. El grupo externo primario estuvo representado por *Anchoromicrocotyle guaymensis*, quien es el miembro más cercano a *Cynoscionicola*, y el grupo externo alternativo estuvo representado por *Microcotyle donavini* especie tipo del género, que fuera considerado como representante de la familia Microcotylidae por Boeger y Kritski (1993) para proponer una hipótesis de las relaciones filogenéticas entre las familias de monogéneos. Los caracteres fueron polarizados con respecto al grupo externo.

Se examinaron las siguientes opciones: caracteres, todos desordenados ó solo los caracteres multiestado desordenados. Optimización: Actran, Deltran. Construcción de cladogramas: búsqueda heurística con "branch and bound", búsqueda exhaustiva.

RESULTADOS.

• Argumentación de caracteres.

A continuación se presenta la argumentación de los caracteres utilizados en el análisis filogenético (Tabla 14). 0 representa el estado plesiomórfico.

1. Número de ventosas en el opistohaptor. La condición plesiomórfica (0) es presentar menos de 100 ventosas, mientras que el carácter derivado presentar mas de 100 (1) o mas de 150 (2).

2. Número de testículos. El presentar menos de 30 testículos es la condición plesiomórfica (0), mientras que presentar más de 30 testículos es la apomórfica (1).

3. Lengüeta larval. La presencia de ésta estructura en el estadio juvenil y/o adulto, es la condición plesiomórfica (0), mientras que su ausencia es el estado apomórfico (1).

4. Pene. Esta estructura se encuentra ausente en el género *Microcotyle*, por lo que se considera plesiomórfica (0), y la presencia de este órgano es el estado apomórfico (1).

5. Atrio genital. La condición plesiomórfica implica que éste sea simple (0), mientras que una estructura compleja, la condición es apomórfica (1).

6. Forma del atrio genital (Fig. 12) Este es un carácter multiestado: el presentar dos cámaras o bolsas atriales de naturaleza muscular dispuestas longitudinalmente, es la condición plesiomórfica (0); el poseer dos bolsas atriales de naturaleza glandular dispuestas paralelamente (1); o bien, el presentar cuatro bolsas atriales de naturaleza muscular (2), es la condición derivada.

7. Naturaleza del atrio genital. Si el atrio genital no está armado, es el estado plesiomórfico (0), la presencia de espinas es el estado apomórfico (1).

8. Espinas del atrio genital. La presencia de espinas con la misma forma y tamaño, es la condición plesiomórfica (0), mientras que espinas con diferente forma y tamaño, representan la condición apomórfica (1).

9. Forma de las espinas de la región anterior del atrio genital (Figura 13). Este es un carácter multiestado: la presencia de espinas con una hoja simple sin guarda, es la condición plesiomórfica (0), el presentar espinas con hoja simple, guarda y mango profundas, es la condición (1), o bien, si presenta dos tipos de espinas (2), es la condición derivada.

10. Número de las espinas de la región anterior del atrio genital. El presentar más de 21 espinas, es la condición plesiomórfica (0), mientras que presentar menos de 20 espinas es la apomórfica (1).

11. Tamaño de las espinas de la región anterior del atrio genital (Figura 13). Este carácter es multiestado: El estado plesiomórfico (0), se presenta cuando las espinas son pequeñas (menores a 0.009 mm), cuando las espinas son grandes (mayores a 0.01 mm) (1), o bien, si se presenta una combinación de espinas pequeñas y grandes (2), representa el estado apomórfico.

12. Forma de las espinas de la región medias del atrio genital (Figura 14). Este es un carácter multiestado: la condición plesiomórfica (0), cuando las espinas presentan una hoja simple sin guarda y mango evidentes; la condición derivada representa cuando tienen espinas con hoja simple, guarda y mango profundas (1), espinas con hoja simple con el mango y la guarda alargados y de forma triangular (2), espinas con hoja es bifida (3); combinación de espinas con hoja simple y espinas con hoja bifida (4), espinas con hoja trifida (5).

13. Número de las espinas de la región medias del atrio genital. El presentar más de 21 espinas, es la condición plesiomórfica (0), mientras que presentar menos de 20 espinas es la condición (1), si tienen menos de 10 espinas, la condición es (2).

14. Tamaño de las espinas de la región medias del atrio genital (Figura 14). Este carácter es multiestado: El estado plesiomórfico (0), cuando las espinas son pequeñas (menores a 0.009 mm), si las espinas son grandes (mayores a 0.01 mm) el estado es (1), si presenta espinas pequeñas y grandes, el estado es (2).

15. Forma de las espinas de la región posterior del atrio genital (Figura 15). Este es un carácter multiestado: Cuando las espinas presentan una hoja simple sin guarda y mango evidentes, la condición es plesiomórfica (0); la condición derivada implica presentar espinas con hoja simple, guarda y mango profundo (1), espinas con la hoja bifida sin guarda y mango (2); espinas con hoja bifida con guarda y mango evidentes (3); espinas con la hoja trifida, el estado es (4), y si hay tanto espinas con hoja simple, como espinas con hoja bifida (5).

16. Número de las espinas de la región posterior del atrio genital. El presentar más de 30 espinas, es la condición plesiomórfica (0), mientras que presentar menos de 29 espinas es la condición apomórfica (1).

17. Tamaño de las espinas de la región posterior del atrio genital (Figura 15). El estado plesiomórfico (0), cuando las espinas son pequeñas (menores a 0.009 mm), si las espinas son grandes (mayores a 0.01 mm), es el estado apomórfico (1).

18. Vagina. La condición plesiomórfica es presentar una vagina (0), mientras que la condición apomórfica (1) es presentar dos vaginas.

19. Vesícula vaginal. El no presentar una vesícula vaginal contigua a la vagina, es la condición plesiomórfica (0), la presencia de esta estructura, es la condición apomórfica (1).

A partir de los caracteres mencionados se construyó la matriz de datos que se presenta en la Tabla 13.

Tabla 13. Matriz de datos para las especies del género *Cynoscionicola** Price, 1862. Los caracteres se ordenan de acuerdo con la numeración del texto; la descripción de los caracteres y los argumentos de polaridad se detallan en el texto. 0 = estado plesiomórfico; 1-5 = estado apomórfico; ? = datos faltantes.

Mdon	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aguy	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chet	2	1	1	0	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	4	2	1	1	0
Cpse	1	1	1	0	1	2	1	1	1	1	0	3	2	1	3	1	1	0	1
Csri	2	0	1	0	1	2	1	1	1	1	0	4	2	2	2	0	0	0	1
Csci	2	1	1	0	1	2	1	1	1	0	1	1	2	1	2	0	1	0	1
Csim	1	0	1	0	1	2	1	1	0	1	1	5	2	1	1	1	1	0	?
Cjam	1	0	0	0	1	2	1	1	2	1	2	1	0	2	5	1	1	0	1

* Mdon = *Microcotyle donovani*; Aguy = *Achoromicrocotyle guaymensis*; Chet = *Cynoscionicola heteracantha*; Cpse = *C. pseudoheteracantha*; Csri = *C. silvastava*; Csci = *C. sciaenae*; Csim = *C. similis*; Cjam = *C. jamaicensis*.

*Filogenia de *Cynoscionicola*

El análisis filogenético realizado entre las seis especies de *Cynoscionicola*, produjo un solo árbol (Figura 16) con 41 pasos y un índice de consistencia de 0.80.

La monofilia de las especies del género *Cynoscionicola*, se encuentra sustentada por dos sinapomorfias que fueron identificadas en este estudio: atrio genital constituido por cuatro bolsas musculares [6 (2)], y atrio genital armado con espinas de diferente forma y tamaño [8 (1)]; *Cynoscionicola jamaicensis* es el miembro basal del grupo y es a

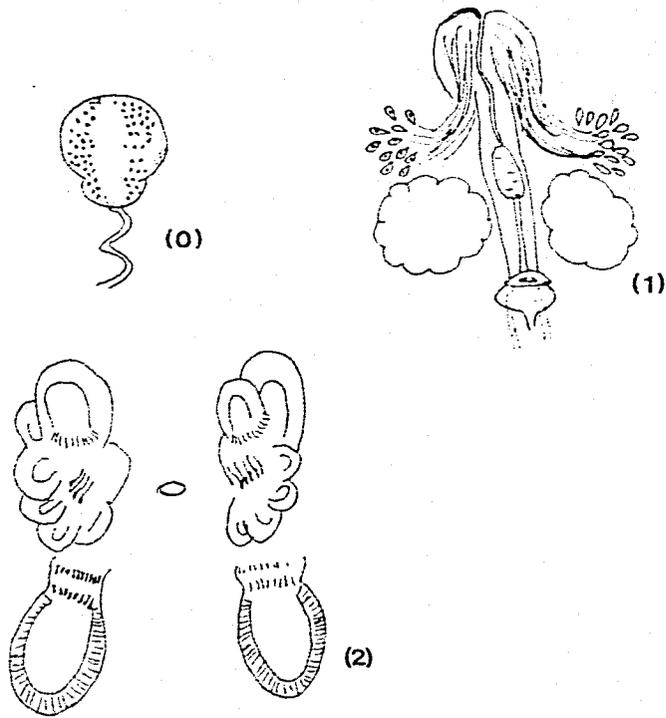


Fig. 12. Forma del Atrio genital.

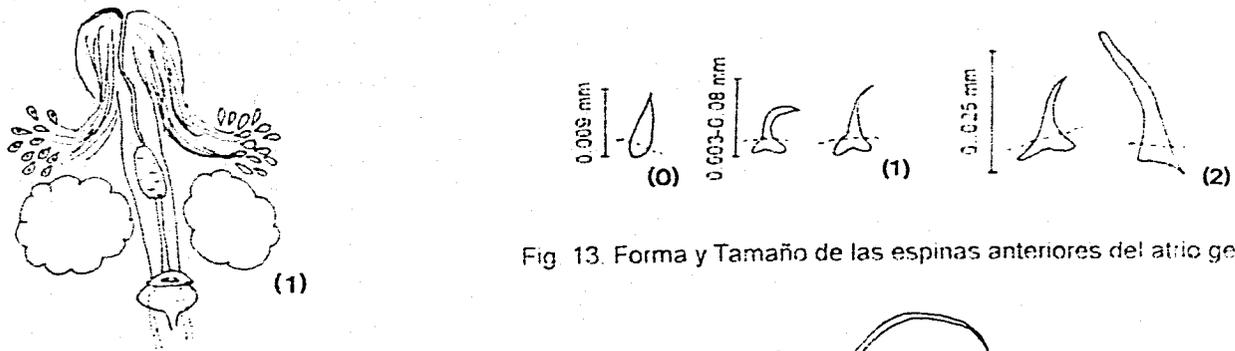


Fig. 13. Forma y Tamaño de las espinas anteriores del atrio genital.

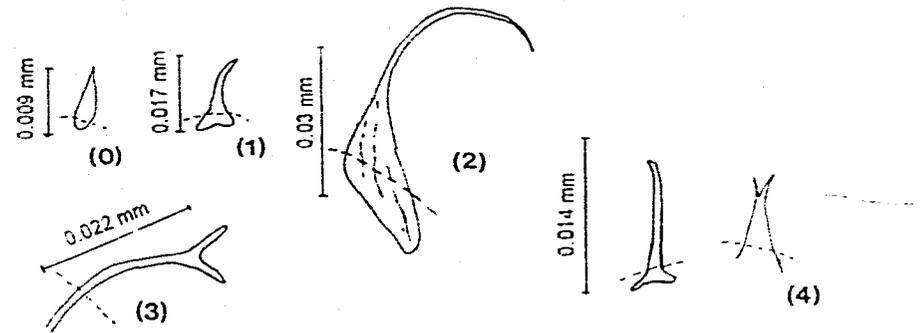


Fig. 14. Forma y Tamaño de las espinas medias del atrio genital.

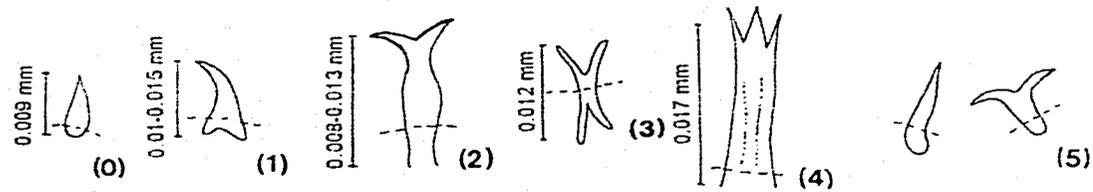


Fig. 15. Forma y Tamaño de las espinas anteriores del atrio genital.

su vez, el grupo hermano del clado formado por *C. similis*, *C. pseudoheteracantha*, *C. srivastavai*, *C. sciaenae* y *C. heteracantha*, el cual es soportado por una sinapomorfia (ausencia de una lengüeta larval [3 (1)] en el estado juvenil o adulto).

DISCUSIÓN

El índice de consistencia que se obtuvo para el cladograma que hipotetiza las relaciones filogenéticas entre las especies del género *Cynoscionicola*, es congruente con el obtenido para otros análisis filogenéticos de distintos niveles taxonomicos en monogéneos, desde especies de un género (Klassen, 1994a,b; Measures *et al.*, 1990), hasta relaciones a nivel de familia (Boeger y Kritzky, 1989; Klassen y Beverly-Burton, 1988a), lo que indica que es un grupo altamente conservativo.

Brooks y McLennan (1993a, 1993b) presentaron datos comparativos sobre el índice de consistencia para la base de datos general (con caracteres morfológicos) del Phylum Platyhelminthes, encontrando que, en el caso de los monogéneos, el índice fue de 0.75. El índice obtenido para el cladograma de las especies de *Cynoscionicola* (0.080) es consistente con el valor registrado para el grupo de los monogéneos, dentro de la hipótesis filogenética de los platelmintos.

Por otra parte, Brooks y McLennan (1993a, 1993b) presentaron evidencias de que, en general los platelmintos parásitos no exhiben un alto grado de pérdida evolutiva de caracteres y de homoplasia, en comparación con sus grupos hermanos de vida libre, que pudiera indicar que estos organismos tienen inusuales niveles de simplificación y plasticidad adaptativa; con respecto a las pérdidas evolutivas, considerando la base de datos general para los monogéneos, encontraron que 73 de los 587 caracteres fueron perdidos, representando el 12%. En nuestro estudio encontramos que solamente uno (pérdida de la lengüeta larval, en cinco de las seis especies) de 25 cambios de carácter en *Cynoscionicola*, es decir el 4%, fue una pérdida evolutiva. Lo anterior indica que las especies del género *Cynoscionicola* exhiben una mínima cantidad de simplificaciones secundarias en su evolución, y más bien, presentan un alto grado de modificación, asociado principalmente a caracteres reproductivos (composición del atrio genital).

En la Fig. 17 se presenta la hipótesis de las relaciones filogenéticas entre las especies de *Cynoscionicola*, en donde se optimizó la distribución geográfica de cada una de sus especies. En este cladograma se observa que la mayoría de las especies se distribuyen en localidades del Atlántico (*C. similis*, *C. heteracantha*, *C. pseudoheteracantha*, *C. jamaisensis* y uno de los grupos externos). Únicamente dos especies del grupo interno *C. srivastavai* y *C. sciaenae* se localizan en las costas del

Pacífico Americano, la primera en diversas localidades de la costa de México y mientras que la segunda, lo hace en un rango de distribución más amplio, entre México y Perú, donde fue originalmente descrita (Tantalean, 1974).

La historia biogeográfica del grupo parece muy compleja y al parecer presenta varios eventos de colonización entre las costas del Atlántico y del Pacífico del Continente Americano, muy probablemente antes que el istmo de Panamá emergiera hace 3.5-5.4 millones de años (Lessios, 1979), separando a las especies por una barrera geográfica. Respecto a los hospederos a los que parasitan, los miembros de *Cynoscionicola* son primitiva y predominantemente parásitos de peces de la familia Scianidae, principalmente del género *Cynoscion*, con algunos eventos de colonización ("host switching") hacia otros géneros y especies de sciánidos en las especies que se distribuyen en las costas del Pacífico, tal como se observa en la Fig. 18.

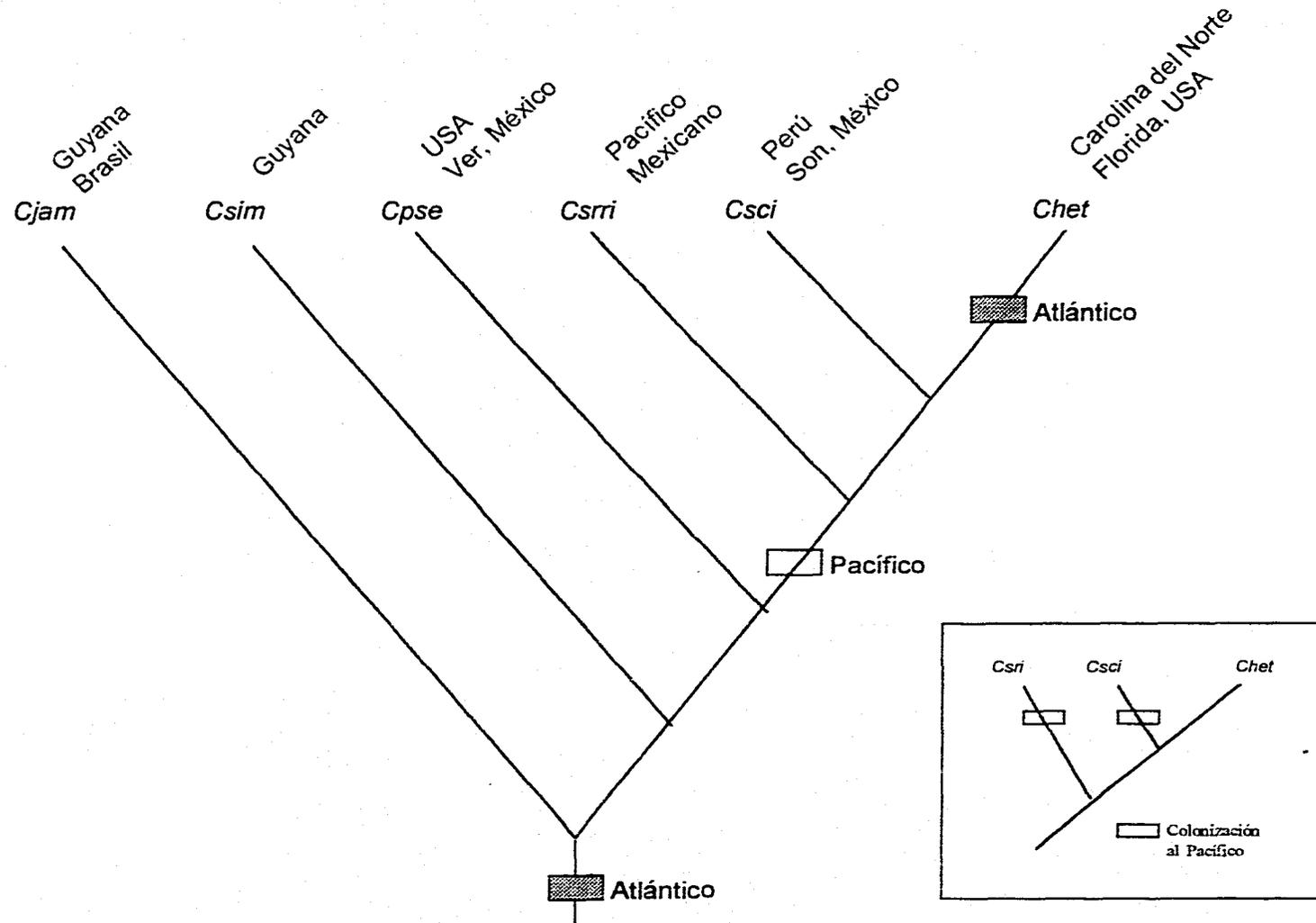


Fig. 27. Optimización de la distribución geográfica sobre el cladograma de las especies del género *Cynoscionicola*. Explicación igualmente parsimoniosa, si la distribución geográfica es primitivamente Atlántica con una colonización hacia el Pacífico, regresando al Atlántico en *C. heteracantha*, o bien una doble invasión hacia el Pacífico.

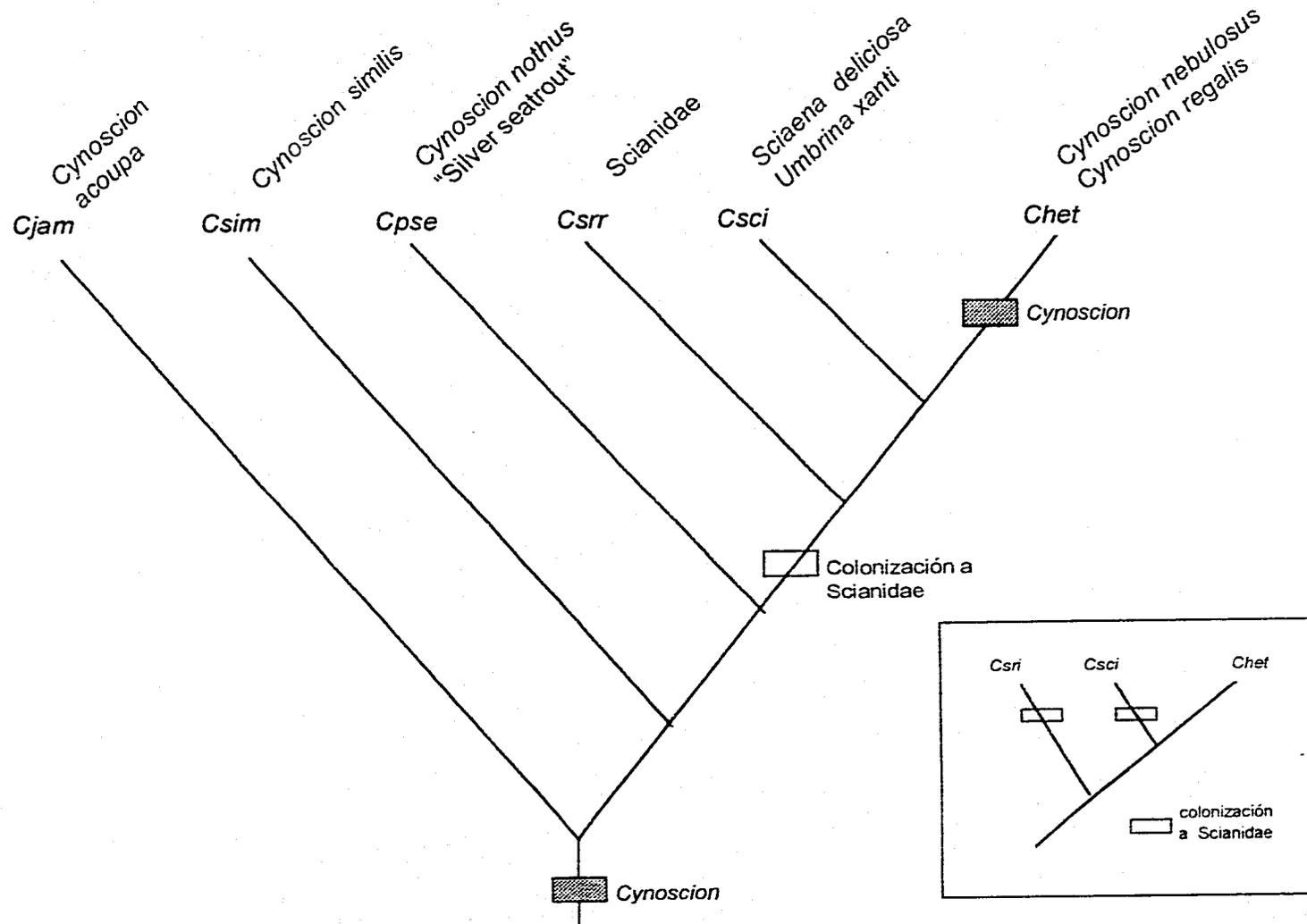


Fig. 26. Optimización de los hospederos sobre la hipótesis filogenética de las especies del género *Cynoscion*. Explicación igualmente parsimoniosa, si el evento de colonización ocurrió en el ancestro del clado formado por *C. srivastavai* y *C. sciaenae* + *C. heteracantha*, regresando al estado ancestral en *C. heteracantha* o bien, si se postula como dos eventos independientes en *C. srivastavai* y *C. sciaenae* (Ver Tabla 13).

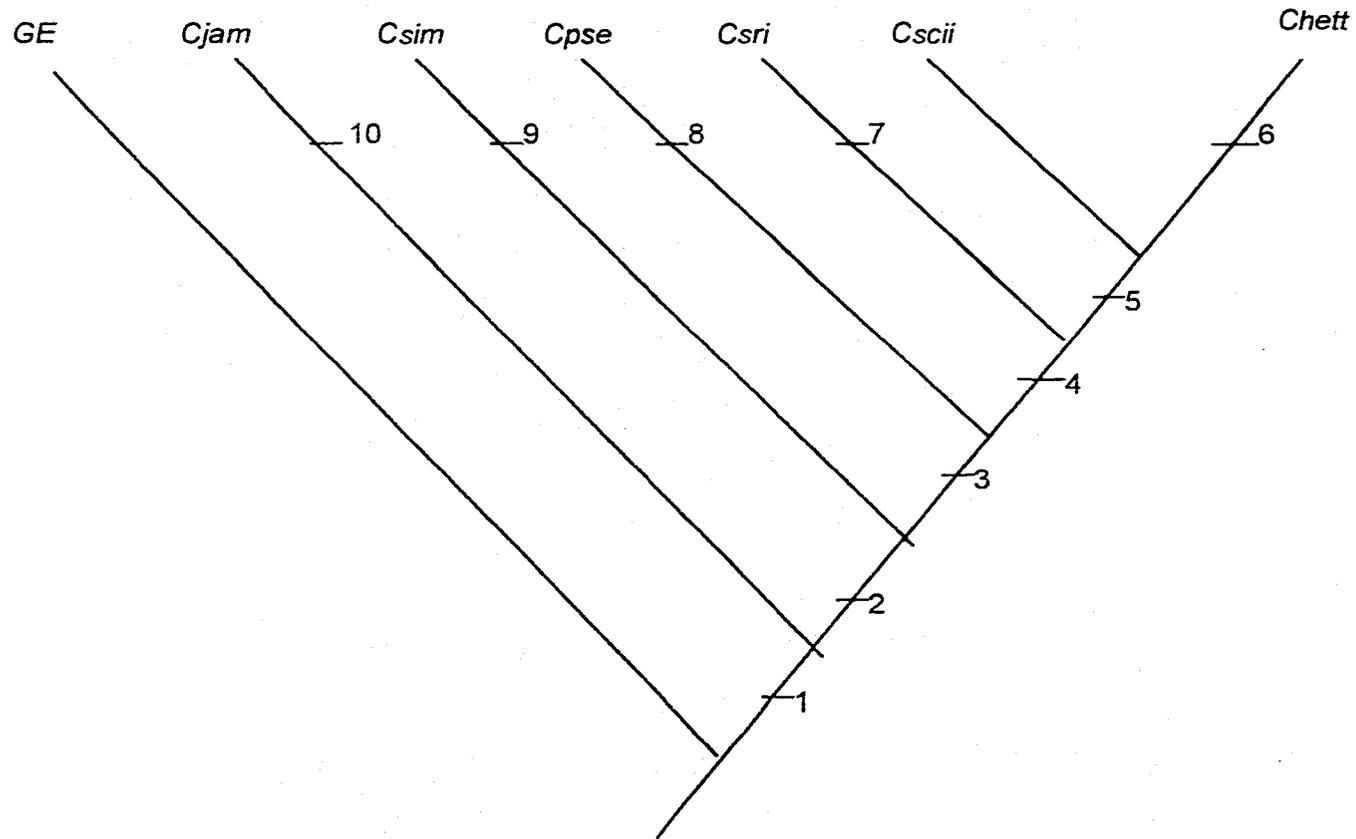


Fig. 25 Cladograma que representa las relaciones filogenéticas entre las especies de *Cynoscionicola* Price, 1962. GE = grupo externo, *Chet* = *C. heteracantha*. *Csci* = *C. sciaenae*, *C.sim* = *C. similis*, *Csri* = *C. srivastavai*, *Cpse* = *C. pseudo-heteracantha*, *Cjam* = *C. jamaicensis*. Los caracteres marcados con * representan homoplasias. Los números representan las siguientes combinaciones: 1 = 6(2), 8(1), 10(1), 12(1), 14(1), 15(1), 16(1), 17(1), 19(1); 2 = 3(1), 13(2); 3 = 2(1), 9(1), 15(2); 4 = 1(2), 16(0)*; 5 = 10(0)*, 11(1)*; 6 = 12(2), 13(1), 15(4), 18(1), 19(0)*; 7 = 2(0)*, 12(4), 14(2)*, 17(0); 8 = 12(3), 15(3); 9 = 11(1)*, 12(5); 10 = 9(2), 11(2), 14(2)*, 15(5).

CONCLUSIONES GENERALES

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

Se establece el registro de nueve especies de monogéneos de la familia Microcotylidae: *Cynoscionicola srivastavai*, *Magniexcipula lamothei*, *Metamicrocotyla chamelensis*, *M. macracantha*, *M. pacifica*, *Microcotyloides impudica*, *M. incisa*, *Neobivagina aniversaria* y *Polymicrocotyle manteri*, en peces de la Bahía de Chamela, Jalisco, México.

-Se establece el registro de nuevos hospederos para las especies: *Cynoscionicola srivastavai* en *Anisotremus dovii*, *M. chamelensis* en *Mugil curema* y *Neobivagina aniversaria* en *Prionurus punctatus* y *Sectator ocyurus*.

-Se establece a la Bahía de Chamela, Jalisco como nueva localidad para las especies *Metamicrocotyla macracantha* y *Microcotyloides impudica*.

-Se establece un nuevo registro de localidad y hospedero para las especies: *Magniexcipula lamothei* parásito de *Anisotremus dovii*, *Microcotyloides incisa* en *Lutjanus guttatus*, *L. jordani* y *Umbrina xanti*, *Polymicrocotyle manteri* en *Lutjanus guttatus* y *L. jordani*.

-*Neobivagina aniversaria* es la especie que alcanza los valores más altos de los parámetros que describen el comportamiento de las helmintiasis, con una prevalencia de 83.33%, una intensidad promedio de 20.83 gusanos por pez parasitado y una abundancia de 13.88 gusanos por pez analizado.

-Las especies del género *Metamicrocotyla* Exhiben una alta especificidad hospedatoria hacia peces de la familia Mugilidae, particularmente *Mugil curema* y *M. cephalus*. A su vez, *Microcotyloides incisa* y *Neobivagina aniversaria* mostraron una escasa especificidad pues se recolectaron en cuatro especies de hospederos.

-El análisis filogenético realizado para las especies de *Cynoscionicola*, produjo un solo árbol con un índice de consistencia de 0.80. Estando la monofilia del género *Cynoscionicola*, sustentada por 9 sinapomorfias. Se determinó que la historia biogeográfica del grupo es compleja, con varios eventos de colonización entre las costas del Pacífico y del Atlántico del Continente Americano.

FALTA PAGINA

No. **59**

BIBLIOGRAFÍA

- Alexander, C. G. 1954. *Microcotyle macracantha* n.sp., a monogenetic trematode from the Gulf of California, with a redescription of *Amphibdelloides maccallumi* Johnston and Tiegs, 1922) Price, 1937. Jour. Parasitol. 40:279-283
- Alvarado, V. Ma. R. y G. Ruiz C. 1992. Estudio comparativo del grado de infestación de macroparasitos en seis especies de *Sebastes* (Pisces, Scorpaenidae) de la costa Norooccidental de Baja California, México. Ciencias marinas 18(1):79-92.
- Arizmendi, C. Ma., H. Berlanga, J. Marquez y F. Ornelas. 1990. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco. Cuadernos del Instituto de Biología UNAM. 4:62 pp.
- Azim, A. 1939. Note sur *Microcotyle cephalus* n.sp. ectoparasite des ares brachiaux de *Mugil cephalus* Ann. Parasitol. Humaine. et. Comp., 17:17-20
- Beverley-Burton, M., and G.J. Klassen. 1990. New approaches to the syematics of the Ancyrocephalid Monogenea from nearctic freshwater fishes. J. of Parasitol. 76:1-21
- Boeger, W. A., and D. C. Kritsky. 1989. Phylogeny, coevolution and revition of the Hexabothriidae Price, 1942 (Monogenea) Int. J. Parasitol. 19:425-440.
- 1993. Phylogeny and a revised classification of the Monogenoidea Bychowsky, 1937 (Platyhelminthes). Syst. Parasitol. 26: 1-32.
- Boeger, w.a. and Kritsky, D.C. 1993. Phylogeny and a revised classification of the Monogenoidea Bychowsky, 1937 (Platyhelminthes). Syst. Parasitol. 26 (1):1-26
- Bravo-Hollis, M. 1960. Tremátodos de peces de aguas mexicanas del subfamilia Microcotylinae Monticelli, 1892. In: LIBRO HOMENAJE AL Dr. EDUARDO CABALLERO Y CABALLERO. S.E.P./I.P.N. México: 87-93.
- 1962. Helminfos de peces del Pacífico Mexicano XXXVII. Estudio de monogéneos del suborden Microcotilinea Lebedev, 1972 con la presentación de una nueva subfamilia y una especie nuevas. An. Inst. Biol. (52): 13-26.
- 1966. Helminfos de peces del Pacífico Mexicano. XXV. Descripción de tres monogéneos del Golfo de California. An. Inst. Biol. Univ. Méx. Tomo XXVII(1-2):107-124.
- 1978. Monogéneos de la Colección Winter I. Sobre seis especies de la superfamilia Microcotyloidea Unnithan, 1957. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. éx. Ser. Zool. 49(1): 11-18.
- 1979. Helminfos de peces del Pacífico Mexicano XXXIV. Descripción de una nueva especie del género *Neobivagina* Dillon y Hargis, 1969 Monogenea: Microcotylinae, Monticelli, 1892). An. Inst. Biol. UNAM. Ser. Zool. 2(1):9-17.
- 1980a. Helminfos de peces del Pacífico XXXV. Descripción de un género nuevo de la subfamilia Microcotylinae Monticelli, 1892. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. Ser. Zool. 50(1):9-17
- 1980b. Monogenea (van Beneden, 1858) Carus, 1863 de peces del litoral mexicano del Golfo de México y del Mar Caribe. VII. Descripción de una especie nueva del del género *Rhinecotyle* Euzet y Trilles, 1960. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. Ser. Zool. 51(1):41-50.

APÉNDICE I.

AG = Atrio genital
B= Boca
BAa = Bolsa atrial anterior
BAp = Bolsa atrial posterior
BE = Bulbo eyaculador
BG = Bulbo genital
C = Cirro
CD = Conducto deferente
CEC = Corona de Espinas del cirro
CI = Ciegos intestinales
CV = Conducto vaginal
E = Esófago
Es = Espina
F = Faringe
GM = Glándula de Mehlis
O = Ovario
OP = Opistohaptor
OV = Oviducto
PV = Poro vaginal
PG = Poro genital
RV = Receptaculo vitelino
T = Testículos
U = Útero
V = Vagina
Vit = Vitelógenas
Vop = Ventosas del opistohaptor

- 1981a. Helmintos de peces del pacifico mexicano. XXXVII. Sobre seis especies conocidas de monogéneos del Suborden Microcotylina Lebedev, 1972. An. Inst. Biol. UNAM. Ser. Zool. 50(1):9-17.
- 1981b. Helmintos de Peces del Pacífico mexicano XXXVI. Sobre un género y subfamilia nuevos de la familia Microcotylidae Taschemberg, 1879 Emmend. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. Méx. 8(1): 305-314.
- 1981c. Helmintos de peces del Pacífico Mexicano XXXVIII. Estudio de Monogéneos del Suborden Microcotylina Lebedev, 1972 con la presentación de una Subfamilia y una especie nueva. An. Inst. Biol. UNAM. Ser. Biol. 52(1):13-26.
- 1983. Helmintos de peces del Pacífico Mexicano XL. Descripción de una nueva especie del género *Metamicrocotyla* Yamaguti 1953. (Monogenea:Microcotylidae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. 10 (1):17-22.
- 1984. Monogenea (Van Beneden, 1858) Carus, 1863 de peces del litoral mexicano del golfo de México y del Mar Caribe X. Nueva localidad de colecta de seis especies conocidas. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. Ser. Zool. 55 (1):61-71.
- 1985. Helmintos de peces del pacifico mexicano XLI, una especie nueva del género *Polynemicola*. An. Inst. Biol. UNAM. Ser. Zool. 56(2):277-290.
- Bravo-Hollis, M. y G. Caballero-R. 1970. Helminths from fishes of Mexican Waters of the pacific ocean. XXVI. A new species of Monogenea from La Paz Baja California, Mexico. H. D. Srivastava. Conmen. Vol. Indian. Vet. Res. Ist. Izatnagar: 245-250
- Bravo, H., M., y F., Jimenez G. 1982. Redescrpción de *Microcotyle spinicirrus* MacCallum, 1918. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. Ser. Zool. 53(1):19-26.
- Bravo, H., M., y G., Salgado M. 1982. Monogenea (van Beneden, 1858) Carus, 1863 de peces del litoral mexicano del Golfo de México y del Mar Caribe VIII. Presentación de siete especies conocidas con nuevas localidades geográficas y una nueva combinación. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. Ser. Zool. 53(1):1-18
- Brooks, D. R. 1977. Evolutionary history of some plagiorchoid trematodes of anurans. Syst. Zool. 26:277-289.
- 1979. Testing Hypotheses of evolutionary relationships among parasitic helminths: The digeneans of crocodilians. Am. Zool. 19:1225-1238.
- 1981. Hennig's parasitological method: A proposed solution. Syst. Zool. 30:229-249.
- R. O'Grady., and D. Glen. 1985. The Phylogeny of the Cercomeria Brooks, 1982 (Platyhelminthes). Proc. Helminthol. Soc. Wash. 52(1): 1-20.
- R, and D. A. McLennan. 1993a. Parascript: Parasites and the language of evolution. Smithsonian Instituto Preess, Washington, D. C.
- R, and D. A. McLennan. 1993b. Macroevolutionary trends in the morphological diversification among the parasitic flatworms (Platyhelminthes: Cercomeria). Evolution 47 495-509.

- Buhrheim, U. 1970. Sobre una nova especie do género "*Metamicrocotyla*" Yamaguti, 1953 (polistomata, Microcotylidae). Atas. Soc. Biol. Rio Janeiro 13(3 y 4): 101-103
- Bullock, S. H. 1986. Climata of Chamela, Jalisco and trends in South Coastal Region of Mexico. Arch. Mex. Geol. Brod. Ser. B. 36:97-316 pp.
- Bychowski, B. E. 1957. Monogenetic trematodes their systematic and phylogeny. Akademii Nauk SSSR, Moscow (Englis traslation, 1961: Hargis, W. J., editor: American Institute of Biological Sciences, Washington, D. C.)
- Caballero, C. E. y M. Bravo H. 1972. Monogenea (Van Beneden, 1858) Carus, 1863 de peces marlnos del Litoral Mexlcano del Golfo de México y del Mar Caribe. V. Rev. Biol. Trop. 20(2):151-165
- Caballero, C. E., M. Bravo, H., y R. G. Grocott. 1955. Helmlntos de la Republica de Panamá XIV. An. Inst. Biol. Mex. XXXI. 1: 117-147.
- Castillo, S. E. 1994. Helmintofauha del "Barrilete" *Euthinnus lineatum* (Scombridae), de la Bahía de Chamela, Jalisco. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 53pp.
- Cheng, T.C. 1978. Parasitología General. Ed. A.C. Madrid, España. 965 pp.
- Chubb, J.C. 1986. Seasonal Occurrence of Helminths in freshwater fishes. Part I. Monogenea. In: Advances in Parasitology Vol.15. 133-199 pp.
- Conroy C., Conroy D.A. and Rodriguez A. 1985. A note on the ocurre of "coiled" *Metamicrocotyla macracantha* on the gills of the silver mullet (*Mugil curema*) from Chichiriviche, Venezuela. Bull. Eur. Ass. Fish. Pathol. 5(3):66-69
- Eldredge, N, y J. Cracraft. 1980. Phylogenetic patter and the evolutionary process. Columbia Univ. Press. New York. 349 pp.
- Felsenstein, J. 1982 Numerical methods for inferring evolutionary trees. Quart. Rev. Biol. 57: 379-404.
- 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 Tuxtlas" y "Chamela", Instituto de Biología, UNAM.
- Fujii, H. 1944. Three Monogenetic Trematodes from Marine Fishes. J. Parasitol. Vol. XXX. No. 3:153-158.
- García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de clasificación Climática de Koopen. Instituto de Geografía, UNAM. 246 pp.
- García, J. R. and E.H. Williams. 1985. Temporal Dinamics of Metazoa Parasite Infection in the white. Mullet *Mugil curema* Valenciennes from Joyuda Lagoon, Puerto Rico. Carib. J. Sci. 21(1-2):39-53.
- Gomez Del Prado R. C. 1977. Estudio de algunos monogéneos y tremátodos parásitos de peces de la Bahía de Zihuatanejo, Guerrero. Tesis. Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Halton, D. W. 1974. Hemoglobin absortion in the gut of a monogenetic trematode, *Diclidophora merlangi*. J. Parasitol. 60:59-66.
- Halton, D. W., and G. P. Morris. 1969. Electron microscope stidues on *Diclidophora merlangi* (Monogenea:Polyopisthocotyle) I. Ultraestructure of the cecal epithellium. J. Parasitol. 54: 909-916.

- Hargis, W. J. 1954. Monogenetic trematodes of Gulf of Mexico. Fishes Dissertation Abstr. (Univ. Mich.), 14:1115-1116
- , 1956. Monogenetic trematodes of Gulf of Mexico. Part. XII. The family Gastrocotylidae Price, 1943. Bull. Mar. Sci. Gulf. Carb. 6.(1): 28-43
- , 1957. The host-specificity of monogenetic trematodes. Exp. Parasit. 6: 610-625.
- Hennig, W. 1966. Phylogenetic Systematic. University of Illinois Press, Urbana. Henry, S. K. Davis.
- Jenning, J. B. 1968. Nutrition and digestion. In Florkin, M., and B. T. Scheer, editors. Chemical zoology, Vol II, sect. III. Platyhelminthes, Mesozoa. Academic Press Inc., New York, pp. 303-326.
- Juarez A, J., y G. Salgado M. 1989. Helminths of the "lisa" *Mugil cephalus* Linnaeus 1758. en Topolobampo, Sinaloa. México. An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. Méx. Ser. Zool. 60(3):279-298.
- Justine, J.-L. 1992. Cladistic study in the Monogenea (Platyhelminthes), based upon a parsimony analysis of spermiogenetic and spermatozoal ultrastructural characters. Int. J. for Parasitol. 21:821-838
- Klassen, G. J. 1994a. Phylogeny of *Haliotrema* species (Monogenea: Ancyrocephalidae) from Boxfishes (Tetraodontiformes: Ostraciidae): Are *Haliotrema* Species from Boxfishes Monophyletic?. J. Parasitol. 80(4):596-610.
- , 1994b. On the monophyly of *Haliotrema* species (Monogenea: Ancyrocephalidae) from Boxfishes (Tetraodontiformes: Ostraciidae): Relationships within the Bodiani group. J. Parasitol. 80(4): 611-619.
- Klassen, G. J., and M. Beverly-Burton. 1987. Phylogenetic relationships of *Ligictaluridus* spp. (Monogenea: Ancyrocephalidae) and their ictalurid (Siluriformes) host: An hypothesis. Proc. Helminthol. Soc. Wash. 54:84-90.
- 1988a. North American freshwater Ancyrocephalids (Monogenea) with articulating haptor bars: Phylogeny reconstruction. Syst. Parasitol. 11:49-57.
- 1988b. North American freshwater Ancyrocephalids (Monogenea) with articulating haptor bars: Host-parasite coevolution. Syst. Zool. 37:179-189.
- Korathia, K. J. 1955. Studies on the monogenetic trematodes of the Texas coast II. Description of species from marine fishes from Port Aransas. Publ. Inst. Marine Sci., 4: 253-278
- Lambert, M., and L. Euzet. 1979. Espèces nouvelles du genre *Cynoscionicola* Price, 1962 (Monogenea, Microcotylidae). Z. Parasitenkd. 60:229-237.
- Lamothe, A. R. 1967. Monogeneos de Peces III *Polymicrocotyle manteri*, Gen. Nov., sp. Nov., (Microcotylinae), parásito de peces de la costa del pacífico de México.
- Lamothe, A. R., L. García P., D. Osorio S y G. Pérez-Ponce de León. 1996. Catálogo de la Colección Nacional de Helminths del Instituto de Biología. UNAM. IBUNAM. CONABIO.
- Leon-Regagnon, V., G. Pérez-Ponce de León and L. García-Prieto. (1997). *Heteroplectanum oliveri* sp.n. (Monogenea: Monopisthocotylea: Diplectanidae) and comments on the helminth fauna of *Kyphosus elegans* Peter, 1869 (Perciformes: Kyphosidae) from Chamela Bay, México. J. Helminthol. Soc. Wash.

- Lessios, H. A. 1979 Use of panamanian sea urchins to test the molecular clock. Nature 280: 509-561.
- Llewellyn, J. 1969. Larvae and larval development of monogeneans. In: Dawes, B., Editor. Advances in Parasitology Vol 6. Academic Press, Inc., New York, 373-383 pp.
- Lott, E. J. 1985. Listados florísticos de México III. La Estación de Biología Chamela, Jalisco. Herbario Nacional México, D.F.
- Maddison, W. P., M.J. Donaghue and D. R. Maddison. 1984. Outgroup analysis and parsimony. Syst. Zool. 33: 83-103.
- Mamaev, Yu. L. 1986. The taxonomical composition of the Family Microcotylidae Taschenberg, 1879 (Monogenea). Folia Parasitologica 33:199-206.
- Margolis, L. G., W. Esch, J. C. Holmes, M. A. Kurris & A. G. Shad. 1982. The use of Ecological Terms in Parasitology. J. Parasitol. 68(12): 131-133.
- Measures, L. N., M. Beverly-Burton and A. Williams. 1990. Three new species of *Monocotyle* (Monogenea: Monocotylidae) from the stingray, *Himantura varnak* (Rajiformes: Dasyatidae) from the Great Barrier Reef: Phylogenetic, reconstruction, systematics and emended diagnoses. Int. J. for Parasitol. 20(6): 755-767.
- Mendez, V. A. 1993. Contribución al estudio de los parásitos de la lisa *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) y la labrancha *Mugil curema* (Valenciennes, 1836) en la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. UNAV. 119 pp.
- Minchew, D. C. 1977. The occurrence of a "coiled" *Metamicrocotyla macracantha* on the gill of the "mullet" *Mugil cephalus*. Proc. Helminth. Soc. Washington 44(1): 106-111.
- Noble, R. E., G. A. Noble., G. Shad and A. J. MacInnes. 1989. Parasitology. The Biology of Animal Parasites. 6° Ed. Lea & Febiger, London. 574 pp.
- Pacheco, S. 1991. Oceanografía física. Corrientes y circulación. Cap. II. (In: Lanza, E. G. (Comp.) Oceanografía de Mares Mexicanos AGT. Editor, S. A. 250 p.
- Price, E. W. 1962. North American monogenetic trematodes. The family Heteraxnidae. J. Parasitol. 48(3): 402-418
- Rawson, M.V. 1978. Population biology of the stripped mullet, *Mugil cephalus* L. I. Monogenea. J. Fish. Biol. 9: 185-194.
- Rodhe, K. 1978. Latitudinal differences in host specificity of marine Monogenea and Digenea. Mar. Biol. 47:125-134.
- Rodhe, K. 1979. A critical evaluation of intrinsic and extrinsic factors responsible for niche restriction in parasites. Amer. Natural. 114:648-671.
- Rosas, V. V. C. 1996. Fauna Helminológica de dos especies de "sardinas" (Pisces: Clupeidae) de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Schmidt, G.D. & L.S. Roberts. 1984. Foundations of Parasitology. Ed. Mosby. St. Louis, Missouri. USA. 795 pp.
- Secretaría de Industria y Comercio. 1976. Catálogo de Peces Marinos Mexicanos , Subsecretaría de Pesca. Inst. Nal. de Pesca, México.

- Skinner, R. 1975. Parasites of the striped mullet, *Mugil cephalus* from Biscayne Bay, Florida. Whit description of a new genus and three new species of trematodes. Bull. of Mar. Sci. 25(3): 318- 345.
- Swofford, D. L. 1985. Phylogenetic analysis using parsimony. Version 3.1.1. Illinois Natural History Survey, Urbana, Illinois.
- Swofford, D. L. and G.J. Olsen. 1990. Phylogeny reconstruction. In: Hillis, D.M. and C. Moritz (eds.). Molecular systematics. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts. pp. 411-501.
- Tantalean V. M. 1974. Monogéneos de la familia Microcotylidae Taschenberg, 1879. Parásitos de peces del mar peruano con descripción de una especie nueva. Biota. 10(79):120-127.
- Thurson, J. P. and R. M. Laws. 1965. *Oculotrema hippopotami* (trematoda:Monogenea) in Uganda. Nature 205:1127.
- Unnithan, R. V. 1971. Pattern of secondary growth and a revision of the systemics in Microcotyloidea and Gastrocotylidae (Monogenoidea). Rec. Zool. Surv. India. 65(1-4):11-88
- Van Every, L. r., and D.C. Kritsky. 1992. Neotropical Monogenoidea. 18. Anacanthorus Mizelle and Price 1965 (Dactylogyrinae, Anacanthorinae) of piranha (Characoidea, Serrasalminidae) from the Central Amazon, their phylogeny and aspects of host-parasite coevolution. J. Helminthol. Soc. Wash 59:52-75.
- Villaseñor, J. L. y P. Dávila. 1992. Breve Introducción a la Metodología Cladística. 1º Ed. Coordinación de Servicios Editoriales, Facultad de Ciencias. UNAM. 48 p.
- Watrous, L.E., and Q.D. Wheeler. 1981. The out-group comparasion method of character analysis. Sys. Zool. 30:1-11.
- Wineeler, T.A., and M. Beverly-Burton. 1989. Systematics of *Onchocleidus* Muller, 1936 (Monogenea:Ancyrocephalidae); Phylogenetic relationships, evolution, and host association. Can. J. Zool. 67:706-713.
- Wheeler, T. A. and A. Chisholm L. 1995. Monogenea versus Monogenoidea: the case for stability in nomenclature. Sys. Parasitol. 30(3):159-164.
- Wiley, E. O. 1981. Phylogenetics. The theory and practice of phylogenetic systematics. New York: John Wiley & Sons, 439 pp.
- , D. Siegel-Causey, D. R. Brooks and V. A. Funk. 1991. The compleat cladist: A primer of phylogenetic procedures. University of Kansas Museum of Natural History Press, Lawrence, Kansas. 158 p.
- Yamaguti, S. 1953. Parasitic worm mainly from Celebes, Part. 2. Monogenetic Trematodes of fishes. Acta Med. Okayama, 8:203-256
- 1963. Systema Helminthum. Vol. IV. The monogenea and aspidocotyle. Interscience. Publishers. Inc. New York. 699 pp.
- 1968. New monogenetic trematodes from Hawaii fishes, I. University of Hawaii Press, Honolulu 98814. 1-287 p.