

HELMINTOS PARASITOS DE PECES COMERCIALES DE LA LAGUNA MADRE, SAN FERNANDO, TAMAULIPAS, MEXICO.

I. INTRODUCCION

México es un país muy importante a escala mundial por su riqueza pesquera, ya que cuenta con una extensión considerable de litoral, lagunas salobres, esteros, etc. De un 56% a un 95% de los peces comerciales mexicanos pasan por lo menos un período de su vida en las lagunas costeras mexicanas (Yañez y Nugent, 1977), lo que nos marca la importancia de estas zonas en la economía de nuestro país.

La Laguna Madre, ubicada en el estado de Tamaulipas es una de las lagunas costeras mayores, sin embargo no se aprovecha la productividad pesquera en su totalidad, ya que la mayor actividad se realiza en torno al camarón, olvidando a especies de escama. En la zona de estudio que comprende las comunidades de La Carbonera, Punta de Alambre, Carbajal y Punta de Piedra, del Municipio de San Fernando, Tamaulipas, existe un desarrollo a baja escala de las actividades acuícolas, pero en el caso de la comunidad "La Carbonera" el 95% de la población económicamente activa se dedica a la pesca, teniendo como ingreso promedio mensual un salario mínimo (INEGI, 1992).

Después del camarón, la actividad pesquera principal es la captura de especies de escama, dentro de las cuales, las más importantes por su volumen y precio se encuentran el lenguado *Paralichthys lethostigma*, trucha pinta *Cynoscion nebulosus*, trucha blanca *Cynoscion arenarius*, robalo de mar *Centropomus undecimalis*, sargo *Archosargus probathocephalus*, curvina *Sciaenops ocellatus* y pámpano *Trachinotus carolinus* (Martínez-Mata, 1978; Navarro-Tovar, 1979).

Es conocido que los peces se encuentran frecuentemente parasitados por distintos grupos, que podrían limitar su desarrollo y producción máxima, además se debe considerar el detrimento económico que ocasiona el deshacerse del producto pesquero que de otra manera sería comercializado y el retraso en las operaciones de procesamiento (Sindermann, 1970). Lo anterior aunado a la falta de ese tipo de estudios en el área de la Laguna Madre, nos llevó a realizar este trabajo, con el fin de determinar la fauna parasitaria de algunos peces de importancia económica

II. ANTECEDENTES

II.1. Registros de tremátodos de peces marinos en las costas atlánticas de América, Golfo de México y Mar Caribe.

La literatura sobre parásitos de peces marinos, especialmente tremátodos monogéneos, es muy abundante. Para las costas del Golfo de México y Mar Caribe, algunos autores nacionales describen nuevas especies *Helixacine winteri* de las branquias del jurel (*Caranx latus*) y *Pseudoanthocotyloides dosiae* de las branquias del boquerón (*Anchoa hepsetus*), ambas del litoral norte de Tuxpan, Veracruz y a *Bychowskymonogenea sogardaresi*, *Axinoïdes raphidoma* y *A. jimenezi*, de la picuda (*Tylosurus raphidoma*), todos de Playa Sur del Puerto de Veracruz, Veracruz Caballero y Bravo-Hollis (1965b, 1969).

Así mismo, algunos reportan varias especies ya descritas, *Bicotylophora trachinoti* de branquias del pámpano (*Trachinotus carolinus*), *Protomicrocotyle mirabilis* de las branquias del jurel (*Xurel lata*) y *Pseudomazocreas selene* del jurel y del jorobado (*Argyreiosus vomer*) del litoral norte de Tuxpan, Veracruz, *Protomicrocotyle mirabilis*, *Helixaxine winteri* y *Cemocotyle novaborcensis* de las branquias del jurel (*Caranx hippos*) de Campeche, Campeche, *Ahpua piscicola* del pez viejito (*Polydactylus octonemus*) capturado en las escolleras de Cd. Madero, Tamaulipas (Caballero y Bravo-Hollis 1965a, 1967, 1973), *Pseudochauhanea mexicana* de las branquias de la barracuda (*Sphyræna barracuda*) colectadas en los litorales de Quintana Roo (Bravo-Hollis y Lamothe-Argumedo, 1988).

Para la misma región, Bravo-Hollis y Salgado-Maldonado (1982) señalan nuevas localidades geográficas para especies ya descritas, *Pterinotrama macrostomum* de las branquias de *Albula vulpes* de Chetumal, Quintana Roo, *Allopyragraphorus incomparabilis* de *Caranx crysos*, en Isla Mujeres, Q. Roo, A.

winteri de *Caranx latus* de Tuxpan, Veracruz y *Caranx hippos* de Zontecomapan, Veracruz, Cd. del Carmen y Campeche, Campeche, *Cemocotyle carangis* de *Caranx crysos* de Jicacal, Veracruz, *C. noveboracensis* de *Carax hippos* de Cd. del Carmen, Campeche, *Cemocotylella elongata* de *Caranx latus*, Chetumal, Q. Roo y a *Microcotyloides incisa* de *Lutjanus cyanopterus* de Isla Mujeres, Q. Roo.

Otros estudios de tremátodos monogéneos han sido conducidos por autores extranjeros en las costas americanas del Golfo de México y Atlántico, algunos tan antiguos como el de Fujii (1944) quien describe nuevas especies de monogéneos de las branquias de peces marinos de la región de Tortugas, Florida, *Hexostoma macracanthum* de *Euthynnus alleteratus*, *Cyclocotyla hysteroncha*, *Brachygenys chrysorgyreus* y *Haemulon flavolihetum* de *Bathystoma striatum*, y la especie ya descrita *Microcotyloides incisa* de *Lutjanus griseus* de Tortugas, Florida e Isla Bermuda. Rogers (1967, 1969) reporta algunos tremátodos monogéneos no descritos previamente, *Polyclithrum mugilini* de lisa rayada (*Mugil cephalus*) proveniente de Lake Seminole, Georgia y *Swingleus polyclithroides* del cuerpo y aleta de *Fundulus grandis* en Mobile Bay, Alabama.

Para la costa Uruguay se describen una nueva especie y otra ya conocida de monogéneos de peces marinos *Neoerpcotyle platensis* n. sp. proveniente de las branquias de *Sphyrna zygaena* y *Bicotylophora trachinoti* de las branquias de *Trachinotus palometa*, colectados en Punta del Este (Maffé-Garzón y Holcman-Spector 1968). Kingston, Dillon y Hargis (1969) estudian las larvas de monogéneos que fueron encontrados en peces de la Bahía de Chesapeake, dentro de los cuales reportan a *Cynoscionicola heteracantha* y *Neoheterobothrium cynoscioni* de *Cynoscion regalis* y *Macrovalvitremaoides micropogoni* en *Micropogon undulatus*.

Rawson (1973) reporta dos nuevas especies de monogéneos, *Gyrodactylus foxi* de la superficie corporal de *Fundulus heterochlitus* y *G. mugilus* de la piel de *Mugil cephalus* del estuario de la Isla Sapelo, Georgia, USA.

Vala, Maillard y Overstreet (1982) estudian un complejo de seis especies simpátricas del monogéneo *Heliotrema* que infectan a varias especies de pez cofre de la Isla Guadalupe, Indias Occidentales. A diferencia de otros monogéneos, observaron que algunas especies de estos hospederos estaban infectados por al menos cuatro especies de estos parásitos.

Rubec et al., (1995) describen una nueva especie de tremátodo monogéneo *Syncoellicotyloides zaniophori* de las branquias de peces macruridos *Coryphaenoides zaniophorus* de la porción sudeste del Golfo de México.

Los tremátodos digéneos son muy comunes en el tracto digestivo de peces marinos, Yamaguti (1958) reconoce 367 géneros y 1,390 especies. En la costa del Atlántico americano también se han realizado algunos trabajos sobre este grupo, como los realizados por Sparks y Tatcher (1960), quienes describen una nueva especie de tremátodo digéneo *Crassicutis archosargii* del intestino del sargo (*Archosargus probatocephalus*), colectados en Grand Isle, Louisiana.

Hutton y Sogandares-Bernal (1960) reportan una lista de parásitos, hospederos y localidades como resultado de un programa de investigación sobre las enfermedades y parásitos de animales marinos y costeros de Florida, encuentran a *Poecilancistrum robustum*, céstodo parásito de *Cynoscion nebulosus*, y a los tremátodos *Pleorchis americanus* y *Bucephaloides bennetti* parásitos de *Paralichthys albigutta*.

Caballero y Bravo-Hollis (1965c) en el inicio de una serie de estudios sobre tremátodos de peces marinos comestibles del litoral del Golfo de México y del Mar Caribe, describen un aspidogastreo *Lobatostomum ringini* del intestino y ciego intestinal del pámpano (*Trachinotus carolinus*) y el balaju (*Hyporhamphus roberti*) colectados en la playa norte de Tuxpan, Veracruz.

Overstreet (1971) describe un género y una especie nueva del tremátodo digéneo *Glaucivermis spinosus* del intestino y ciego pilórico del pez marino *Menticirus americanus* colectados en Ocean Spring, Mississippi. Nahhas y Powell (1971) estudiaron 73 peces que representan a 50 especies del noreste del Golfo de México en Florida encontrando 32 especies de 27 géneros de tremátodos digéneos, de los cuales dos son nuevas especies, el hemiurido *Ectenurus yamaguti* de *Caranx crysos*, *C. hippos* y *Lagodon rhomboides* y el lepocreadido *Lepocreadidum sogandaresi* de *Eupomacentrus leucostictus*, así como *Pleorchis americanus* de *Cynoscion nebulosus*.

Dyer et al., (1992) al examinar un total de 3,345 peces marinos que representan 27 familias, 31 géneros y 44 especies de las aguas costeras del sudoeste de Puerto Rico y las Islas Mona y Desecheo, encontraron 45 especies de tremátodos digéneos, incluyendo la nueva especie *Homalometron doegialtoi* en *Haemulon flavolineatum*, además 14 solo se identificaron hasta género.

II.2. Registros de tremátodos de peces marinos en otros países.

Algunos reportes de tremátodos digéneos en peces marinos colectados en otros países son los de Durio y Manter (1968) quienes describen tres nuevas especies y reportan seis ya descritas de la Familia Opecoelidae y cuatro de la Familia Lepocreadiidae, que son parte de la colección realizada por el segundo autor en junio y julio de 1963 en Nueva Caledonia.

Así mismo, Durio y Manter (1969), en su tercera contribución al estudio de tremátodos de peces marinos colectados por el segundo autor en Noumea, Nueva Caledonia en 1963, reportan 12 especies de las cuales ocho son nuevas, *Stephanostomum japonacasura* de *Epinephelus* sp y un serranido no identificado; *S. casum* de *Lutjanus argentimaculatus*; *Haplademia tanyorchis* de *Naso* sp.; *Isorchis parvus* de *Chanos chanos*; *Atractotrema sigani* de *Siganus* sp. y *S. lineatum*; *GyLIAUCHEN papillatus* de los mismos hospederos anteriores; *Paracryptogonimus provitellosus* de *Lutjanus vargiensis*; *P. saccatus* de *Siganus* sp.; y *P. longitestis*, *P. catalae* y *P. testitactus* de *Lutjanus* sp.

Cribb y Williams (1992) al revisar unos parásitos amarillos en músculo de *Pargus auratus* que estaba destinado a exportación del Oeste de Australia, encontraron que se trataba de una especie no descrita de Didymozoida, *Gonapodasmios williamsoni*, encontrándolo con una prevalencia de 5.6% en 4,100 peces examinados.

Nahhas y Wetzel (1995) describen tres nuevas especies de tremátodos digéneos de peces marinos tomados en Suva, Islas Fiji, *GyLIAUCHEN pomacentri* del intestino de *Pomacentrus philippines*, *G. parapapillatus* de *Siganus virgatus*, *G. zandli* de *Zanclus cornutus*, *GyLIAUCHEN* sp. de *Siganus spinus*, *G. nahaensis* de *Siganus punctatus* y *ApharyngogyLIAUCHEN* sp. de *Scarus ghobban*.

II.3. Registros de otros grupos de helmintos de peces marinos.

En otros grupos de parásitos como los céstodos, la literatura es más pobre, y se refiere principalmente a elasmobranquios, dentro de ella podemos mencionar los trabajos de Dailey y Mudry (1968) quienes describen dos nuevas especies de tetrafilideos, *Acanthobotinum olseni* n. sp. de la válvula espiral de dos rayas *Rhinobatos productus*, de las playas de New Port, California y a *Discobothrium myhobatidis* de válvula espiral de una raya murciélago (*Myhobatis californicus*), de Long Beach, California.

Schmidt (1969) describe un céstodo bastante inusual que presenta como característica la de tener sexos separados, en la raya (*Rhinoptera bonasus*) en Chesapeake Bay, Maryland.

Hayden y Campbell (1981) describen el nuevo género de céstodo tetrafilideo *Zyxibothrium* obtenido de 24 de 35 rayas (*Raja sexta*) obtenidas del Golfo de Maine.

Ruhnke (1993) describe varios otros tetrafilideos, *Clistobothrium carcharadoni* del gran tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*) colectado en las afueras de Port Dume, Condado de Los Angeles, California, sinonimiza a *Phyllobothrium tumidum* con *C. tumidum* de la misma especie de hospedero anterior, colectado en Woods Hole, Massachusetts y una nueva especie *C. montaukensis* del tiburón mako colectado en Montauk, Long Island, New York.

El grupo de los nemátodos parásitos de peces marinos, han sido estudiados en las costas de México y podemos encontrar los trabajos de Caballero (1974) quien propone a *Dolffusnema piscicola* como un género y especie nueva de nemátodo encontrado en la "cabrilla" *Paralabrax clayhratus* procedente de Ensenada, Baja California y a *Philometra centropomi* como especie nueva de nemátodo de *Centropomus undecimalis* capturado en la Laguna de Chairel, Tampico, Tamaulipas. Moravec et al. (1995) describen una nueva especie de nemátodo cistidicolido *Ascarophis mexicana*, del estómago de dos especies de peces marinos, *Epinephelus morio* y *E. adscensionis* en los estados de Veracruz y Yucatán, costa del Golfo de México.

Vidal-Martinez et al. (1995) describen una nueva especie de nemátodo *Philometra (Ranjhinema) salgadoi* de la cavidad ocular de *Epinephelus morio* de la costa del Golfo de México en Yucatán.

Algunos científicos se han tomado el trabajo de reunir la información dispersa acerca de los parásitos de peces, a fin de facilitar la búsqueda de información, como McDonald y Margolis (1995), quienes realizan una sinopsis de los parásitos y sus peces hospederos, encontrados en Canadá durante 1978-1993. De la misma forma Pérez-Ponce de León et al. (1996) reúnen la información acerca de los parásitos de peces de aguas continentales en México. Mientras que otros autores como Overstreet (1983 a y b), en sus estudios sobre aspectos biológicos de la trucha blanca (*Cynoscion nebulosus*) y curvina (*Sciaenops ocellatus*), incluyó listas de los parásitos y su localidad geográfica.

II.4. Parásitos como marcadores biológicos.

Un ejemplo de la utilidad que puede tener el estudio sobre la riqueza de la fauna parasitaria de los organismos es el uso que se le da a los parásitos para identificar stocks de salmones del Pacífico.

Bailey et al. (1988) diferencian las poblaciones del salmón *Oncorhynchus nerka* provenientes del río Fraser, Columbia Británica, utilizando a parásitos (metacercarias de *Diplostomum*, *Tetracotyle*, larvas de céstodos, nemátodos adultos *Philonema* sp. y acantocéfalos *Neoechinorhynchus* sp.) como etiquetas naturales, de tal manera que son capaces de determinar la contribución individual de los stocks a la mezcla compleja que llega al Océano Pacífico.

Sin embargo, es necesario determinar que parásitos sobreviven durante la migración de los salmones del agua dulce a la salada, como el estudio realizado por Bailey et al. (1989), quienes capturaron crías de salmones *Oncorhynchus nerka* de los lagos Cultus y Fraser (Columbia Británica), los dividieron en dos grupos, uno los desarrollaron en agua dulce y otro en agua salada, encontrando al examinar sus parásitos, que no hubo diferencia en la sobrevivencia de *Diplostomum* sp., *Eubothrium* sp., *Proteocephalus* sp. y

Neoechinorhynchus salmonis, los cuales pueden usarse como etiquetas naturales.

Otro caso es el de Bower y Margolis (1990), quienes en un estudio de los helmintos parásitos del calamar volador (*Ommastrephes bartrami*) de la costa oeste de Norteamérica encontraron numerosas fases juveniles de céstodos, nemátodos y el acantocéfalo adulto *Rhadinorhynchus* sp., las cuales al ser comparadas con las previamente reportadas en el mismo hospedero en el noroeste del Océano Pacífico, resultaron ser lo suficientemente diferentes como para considerarlas una herramienta útil para determinar la eventual ocurrencia de mezclas de los dos stocks de calamares de sus campos de alimentación a sus campos de reproducción.

II.5. Estudios sobre comunidades de helmintos en peces marinos.

Se han realizado algunos estudios a nivel de componentes de comunidades de los helmintos intestinales en diferentes clases de vertebrados, en donde se demuestra que la riqueza de las comunidades varía grandemente en los mencionados grupos de hospederos y que los hospederos acuáticos tienen en promedio una riqueza de comunidades más grande que los terrestres. También se ha señalado que la riqueza se incrementa de peces a aves pasando por los anfibios y reptiles para declinar de nuevo en los mamíferos (Bush et al., 1990; Holmes, 1990).

Un ejemplo de la riqueza de especies en peces marinos es el estudio realizado en el género *Acanthobothrium* (Cestoda: Tetraphyllidea) del cual se reportaron 44 especies válidas parasitando a Esqualiformes y Rajiformes (Goldstein, 1967).

Yamaguti (1968) reportó para Hawaii 19 familias, 67 géneros y 147 especies de tremátodos monogéneos en 122 especies de peces marinos,

mencionó que algunos exhiben considerable especificidad hospedero-parásito, mientras que *Benedenia hawaiiensis* y *Enoplocotylo hawaiiensis* se presentaron respectivamente en 24 y 8 diferentes especies de hospederos.

Yamaguti (1970) reportó para Hawái 29 familias, 164 géneros y 314 especies de tremátodos digéneos encontrados en 144 especies de peces marinos, mencionó que existe considerable especificidad hospedero-parásito en algunas especies, especialmente didymozoides, pero que las mismas especies de *Deretrema*, *Opegaster*, *Ectenurus*, *Lecithochirium*, etc. pueden presentarse en diferentes hospederos que tengan los mismos hábitos alimenticios y medio ambiente similar.

Dyer et al. (1985) en un estudio sobre tremátodos digéneos de 70 especies de peces marinos de Puerto Rico reportaron 66 especies que representan 19 familias y 52 géneros. De las 70 especies, 56 (80%) presentaron 1 especie de parásito, 8 (11.4%) 2 especies y 2 (2.9%) tuvieron de 3 a un máximo de 5 especies de parásitos.

Dyer et al. (1988) al estudiar 348 peces que representaban a 50 familias y 152 especies de las costas de Okinawa, Japón, encontraron 10 familias de tremátodos digéneos, correspondientes a 29 géneros y 34 especies. La mayoría de las infecciones fueron de una sola especie y aunque la prevalencia e intensidad fueron bajas, la especificidad de hospedero fue alta.

Kennedy y Williams (1989) al analizar la comunidad de helmintos del elasmobranquio *Raja batis*, encontraron que ésta era más diversa que la de los peces de agua dulce, ya que al ser muy complejo el canal alimenticio de la raya, el número de hábitats disponibles es mayor y al ser su dieta alimenticia diversificada, esta la expone a un mayor número de estadios infectivos presentes en el medio.

Dyer et al. (1989) en un estudio sobre los monogéneos de 348 especies de peces de Okinawa, Japón, encontraron que sólo 21 estuvieron parasitadas y ninguna de ellas presentó más de una especie de monogéneo, aunque la intensidad varió de 1 a 1,000 gusanos.

Jansen y Burrenson (1990) al revisar 341 lenguados (*Paralichthys dentatus*) de la Bahía Chesapeake, Virginia, encontraron un total de 38 especies de parásitos, que corresponden a 8 de protozoarios, 1 monogéneo, 11 digéneos, 10 céstodos, 4 nemátodos, 2 acantocéfalos, 1 copépodo, 1 braquiuro y 1 sanguijuela.

Margolis y Boyce (1990) al estudiar los helmintos parásitos del salmón chinook del Pacífico norte establecidos en Nueva Zelanda. Encontraron seis especies de helmintos, en las cuales se incluyen 4 digéneos hemiúridos, 1 céstodo juvenil y 1 nemátodo anisákido juvenil. Aunque los peces se capturaron en agua dulce, los parásitos son de origen marino, adquiridos durante la vida marina del salmón. Si se comparan la riqueza de parásitos de los salmones del Pacífico norte contra la de los salmones de Nueva Zelanda, esta última es menor debido probablemente a que al ser especies introducidas desde la etapa de huevo, los parásitos no lo fueron, de tal manera que representan adquisiciones en su nuevo medio ambiente.

Luque (1994) en un estudio de 237 especímenes de *Menticirrhus ophicephalus* de la costa central de Perú, encontró 11 especies de parásitos, 8 ectoparásitos y 3 endoparásitos. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en otros peces scianidos del área, *Stellifer minor* (12), *Sciaena deliciosa* (10) y *Paralichthys peruensis* (10), por lo que mencionó que eso podría explicarse por factores coevolutivos, zoogeográficos y biológicos (hábitos alimenticios, comportamiento y fisiología) comunes a la familia Sciaenidae.

Thoney (1993) al realizar estudios sobre las comunidades de helmintos de dos especies de scianidos, *Leiostomus xanthurus* y *Micropogonias undulatus* de cabo Hatteras en el Atlántico norte, relacionó la diversidad de las comunidades de helmintos gastrointestinales con el ciclo biológico del hospedero y encontró que los hábitos alimenticios y su migración ontogénica determinan una alta riqueza y diversidad de la comunidad de helmintos.

Castillo-Sánchez (1994) al analizar la estructura de la comunidad de helmintos del "barrilete" *Euthynus lineatus* de la Bahía de Chamela, Jalisco, México, observó que la dieta del pez y sus hábitos migratorios determinan que la comunidad de helmintos tenga una alta riqueza y abundancia.

Rohde et al. (1995) a diferencia de otros autores consideraron los efectos latitudinales en su estudio de los ectoparásitos de 102 especies de peces marinos y encontraron que 86 especies fueron positivas para al menos 1 parásito y que la riqueza variaba de 1–22 especies de parásitos; al manejar sus datos de la misma manera que Holmes (1990) encontraron que la riqueza varió grandemente dentro y entre localidades y que los peces de aguas antárticas y de aguas profundas tienen la riqueza más baja y los de aguas tropicales la más alta, aunque existe traslape.

Castillo-Sánchez (1996) en su estudio de la comunidad de helmintos parásitos del lenguado *Paralichthys californicus* en 3 comunidades de Baja California, encontró 14 especies de ellos, 6 de tremátodos, 1 de céstodos, 6 de nemátodos y 1 de acantocéfalos, con una riqueza de especies en un rango de 1 a 5 por hospedero revisado y de 9 a 10 especies por localidad. Estos valores promedio son bajos en comparación con los de otros peces marinos y similares a los encontrados en algunas comunidades de helmintos en peces de agua dulce. En cambio a nivel de componente de comunidad

tanto la riqueza como la diversidad son superiores a las que se han reportado en otros peces marinos.

Hayward (1997) en un estudio de los helmintos ectoparásitos de peces silagínidos del Pacífico Indo-Oeste, encontró sólo 19 especies en 1,500 organismos muestreados, que correspondieron a 26 especies, y mencionó que no obstante el gran tamaño de muestra, la diversidad es pobre comparada con la de otros peces de la misma área y con otros grupos que se encuentran en latitudes tropicales. Mencionó además el ejemplo del estudio realizado por Byrnes y Rohde en 1992, en donde consideraron sólo a cuatro especies de sparidos de alrededor de Australia, y encontraron casi el mismo número de monogéneos que en las 26 especies de silágínidos (14 comparados con 16). Mencionaron que una razón de esta diferencia pudiera ser que la familia Sparidae está mucho más distribuida con una gran diversidad total, que la Sillaginidae.

González y Acuña (1998) compararon los metazoarios parásitos de *Sebastes capensis* del norte de Chile con los de otras especies congénicas del Hemisferio Norte y de otros peces marinos chilenos. Encuentran 16 especies de las cuales 8 son ectoparásitos (2 copépodos, 2 isópodos, 1 turbelárido y 3 monogéneos) y 8 endoparásitos (3 digéneos, 3 nemátodos y 2 acantocéfalos). En comparación con sus especies congénicas, *S. capensis* exhibe baja riqueza en especies de helmintos, pero si se considera toda la fauna de metazoarios, el número de especies y diversidad es similar. En comparación con otros peces demersales de las costas de Chile, muestra un alto número de especies y una alta abundancia de parásitos.

II.6. Registros de peces en la Laguna Madre.

Navarro-Tovar (1979) en su estudio de las posibilidades de cultivo de organismos acuáticos en la laguna, mencionó algunas especies de importancia

comercial, dentro de las cuales se encuentran: *Pogonias cromis*, *Cynoscion nebulosus*, *Sciaenops ocellatus*, *Archosargus probatocephalus* y *Micropogonias undulatus*.

Gómez-Soto (1988) colectó en 9,390 ejemplares de peces, que corresponden a 41 familias, 66 géneros y 90 especies. Además mencionó que Hildebrand en 1958 estableció una lista de 59 especies propias de la laguna.

III. OBJETIVOS

III.1. Objetivo General:

- Determinar los parásitos, incluidos dentro de los grandes grupos de helmintos en 10 especies de peces de importancia económica.

III.2. Objetivos Particulares:

- Establecer el registro helmintológico de *Cynoscion nebulosus*, *C. arenarius*, *Sciaenops ocellatus*, *Archosargus probatocephalus*, *Paralichthys lethostigma*, *Trachinotus carolinus*, *Peprilus burti*, *Caranx latus*, *Micropogonias undulatus* y *Pogonias cromis*.
- Caracterizar las infecciones con base en su prevalencia, abundancia, intensidad e intensidad media.
- Describir la estructura de la comunidad de helmintos a nivel de infracomunidad y componente de comunidad en cada especie de hospedero.
- Comparar la riqueza y diversidad de las comunidades de helmintos entre las diferentes especies de hospederos.

IV. MATERIAL Y METODOS

IV.1. Descripción del área de estudio.

El estado de Tamaulipas se encuentra situado al noreste de la República Mexicana. La Laguna Madre es la más grande del norte de México, se encuentra en el litoral del Golfo de México (Yañez y Schlaepfer en Gómez-Soto, 1988).

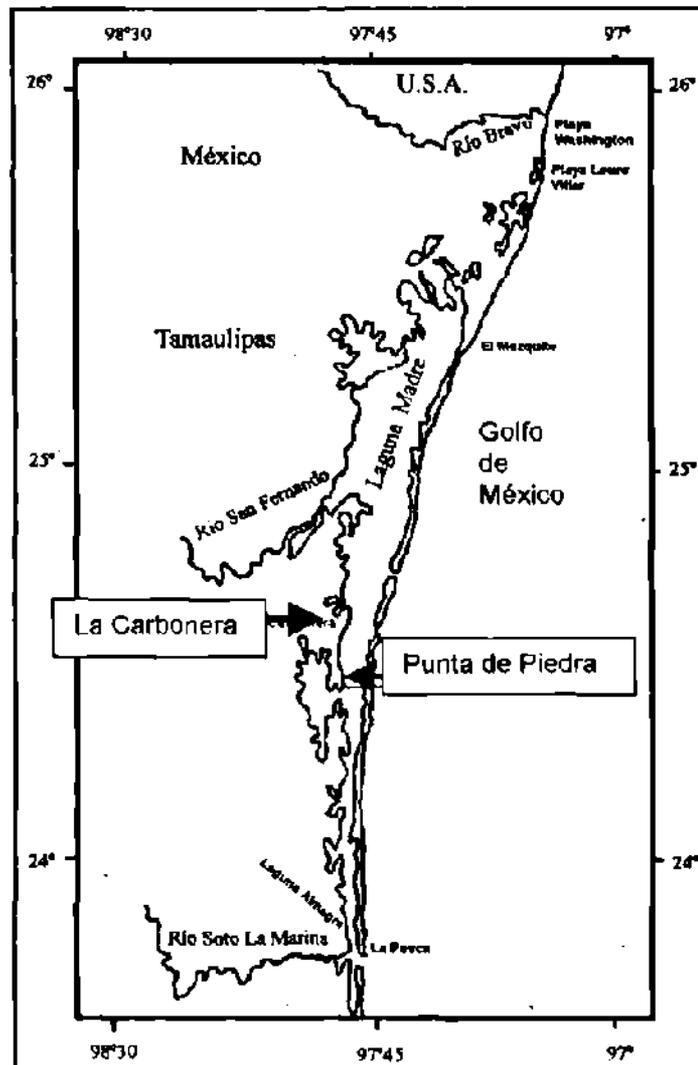


Figura 1. Mapa de los sitios de colecta

Las comunidades seleccionadas para llevar a cabo el estudio fueron "La Carbonera", "Punta de Alambre", "Carbajal" y "Punta de Piedra", principalmente

en base a nuestro conocimiento del área, su accesibilidad y por tener centros de acopio del producto pesquero (Figura 1).

IV.2. Análisis Biológico.

Las colectas de hospederos se realizaron en forma mensual en las comunidades mencionadas anteriormente, durante un período de dos años. Se realizaron 15 colectas en distintas fechas, entre enero de 1996 y mayo de 1998. Se colectaron un total de 249 ejemplares de peces que corresponden a 9 géneros y 10 especies. El material biológico (peces) se obtuvo en las cooperativas o directamente con los pescadores. Las técnicas de disección y procesamiento de los parásitos son las recomendadas por Hoffman (1967), Jiménez et al. (1986), Conroy y Armas de Conroy, (1987) y Thoesen (1994). Antes de iniciar la disección, los hospederos se revisaron exteriormente (opérculos, cavidad oral, branquias, escamas, aletas, ojos) a fin de localizar tremátodos monogéneos ectoparásitos, enseguida se colocaron en una solución de formol 1:4000, agitándose fuertemente para desprender los ectoparásitos, que quedan en el sedimento. Los monogéneos así colectados se fijaron en formol al 5% por 24 horas y se preservaron en etanol 70% al cual se le agregó un poco de glicerina, para su aclaramiento. Otra técnica usada se describe posteriormemnte.

A los peces se les practicó una incisión transversal adelante del orificio anal e introduciendo la punta roma de unas tijeras para no dañar al intestino, enseguida se realizó un corte en dirección a la boca con el fin de exponer los órganos. Se revisó la cavidad interna para detectar la posible presencia de parásitos, a continuación los órganos se extrajeron y se separaron en cajas de Petri conteniendo una solución salina al 0.65%, posteriormente se desmenuzaron para liberar los parásitos presentes, éstos se lavaron en cajas de Petri con solución salina limpia, para procesarse después. Las branquias se separaron y se colocaron en frascos con formol al 2%, agitándose fuertemente, se revisó el sedimento y los monogéneos encontrados se fijaron en formol al 5% por 24 horas para preservarse después en etanol al 70%. Así mismo se

realizaron cortes en la musculatura del pez, examinándolos en busca de metacercarias y larvas de céstodos o nemátodos.

Los tremátodos digéneos y céstodos encontrados se fijaron en solución AFA (Alcohol-Formol-Acido Acético) por 24 horas, aplanándolos ligeramente entre el portaobjetos y cubreobjetos, después de ese tiempo, se preservaron en etanol al 70%. Los nemátodos fueron procesados de diferente manera, primero fue necesario matarlos sumergiéndolos en agua o formol al 10% calientes con el fin de que se estiraran, enseguida se preservaron en etanol al 70%. Los acantocéfalos antes de fijarse como los tremátodos, fueron colocados en agua destilada a fin de que evaginaran su proboscide.

Los adultos y larvas de digéneos y céstodos se tñeron con una variedad de colorantes como son Carmin Acético de Semichón, Hematoxilina de Van Cleave o de Delafield, se deshidrataron en serie creciente de alcohol etílico, se transparentaron con salicilato de metilo o xilol y se montaron entre porta y cubre con resina sintética neutra. Los nemátodos se transparentaron en frascos que contenían glicerina en una serie creciente de concentración (30, 40... 100%) a 40°C, durante 30 minutos en cada uno, o por 24 horas a temperatura ambiente, o bien en salicilato de metilo o en Azul Algodón Lactofenol, conservándose en viales con dichas soluciones, de las cuales se extrajeron para hacer preparaciones semipermanentes con la misma solución, al momento de estudiarlos. Algunos parásitos se transparentaron y tñeron en una mezcla de glicerina-etanol adicionada con Verde Luz, permitiendo que se evaporara el etanol, para quedar solamente la glicerina con el colorante.

Las imágenes de los parásitos procesados, se obtuvieron mediante un microscopio Zeiss al cual se le adaptó una cámara de video conectada a una computadora, en donde se digitalizaron las imágenes; éstas se editaron y se imprimieron en una impresora Hewlett Packard DeskJet 880C; la métrica está dada en milímetros. Para la ubicación taxonómica se siguieron principalmente

los criterios de Yamaguti (1958, 1959, 1961, 1963 y 1971), complementándose con otros autores.

IV.3. Analisis de Datos

La caracterización de las infecciones se llevó a cabo de acuerdo a Margolis y cols. (1982).

Abundancia relativa de las especies de parásitos encontrados fue obtenida mediante el conteo directo de los parásitos en el hospedero.

Abundancia es el número total de individuos de una especie de parásito en particular en una muestra de hospederos entre el número total de individuos de la especie de hospedero (infectados y no infectados) de la muestra.

Prevalencia es el número de individuos de una especie de hospederos infectados por una especie de parásito en particular entre el número de hospederos examinados.

Intensidad es el número de individuos de una especie de parásitos en particular en un hospedero infectado.

Intensidad media es el número total de individuos de una especie de parásito en particular en una muestra de hospederos entre el número de individuos infectados de la especie de hospederos de la muestra.

El análisis de las comunidades de helmintos se efectuó considerando los atributos de riqueza, abundancia, dominancia y similaridad como se menciona en Magurran (1989).

Riqueza es el número total de especies presentes en la comunidad, se determinó contando el número de especies de helmintos presentes, además se utilizó el Índice de Margalef (D_{Mg}) como medida simple de riqueza de especies

(Magurran, 1989). Los valores de este índice varían de cero a infinito, siendo los valores más altos los que indican mayor riqueza

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Donde S es el número de especies recolectadas, N = Número total de individuos sumando todos los de las S especies.

Dominancia se refiere al número de individuos de una especie que es mayor con respecto al número de individuos de otras especies en la comunidad; se determinó mediante el índice de Berger-Parker d, que expresa la importancia proporcional de las especies más abundantes (Magurran, 1989)

$$d = \frac{N_{\max}}{N}$$

Donde N_{max} es el número de individuos de la especie más abundante; los valores cercanos a 1 indican mayor dominancia.

Diversidad es la variedad de especies (riqueza y equitatividad) presentes en un ambiente dado; se determinó utilizando el índice de Shannon H', en donde además se analizaron su uniformidad (E), la varianza Var, las diferencias entre muestras (t) y los grados de libertad df (Magurran, 1989).

$$H' = \sum p_i \ln p_i$$

Donde p_i es la abundancia proporcional de la i-ésima especie, es n_i / N.; este valor recae entre 1.5 y 3.5.

Puede calcularse la equitatividad o uniformidad E , que es la medida de la homogeneidad que exhibe la distribución de la abundancia proporcional de los individuos de las diferentes especies en la comunidad.

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

En donde S es el número de especies recolectadas; el valor se sitúa entre 0 y 1, donde 1 representa una situación en que todas las especies son igualmente abundantes.

Puede estimarse la varianza de la diversidad.

$$\text{Var}H' = \frac{\sum p_i (\ln p_i)^2 - (H')^2}{N} - \frac{S-1}{2N^2}$$

Esta nos sirve para comparar las diversidades de los distintos hospederos.

$$t = \frac{H'_1 - H'_2}{\sqrt{\text{Var}H'_1 + \text{Var}H'_2}}$$

Donde H'_1 es la diversidad del hospedero 1 y $\text{Var}H'_1$ es su varianza. Si la t calculada es \geq que la t de tablas significa que si hay diferencia.

Para esto hay que determinar los grados de libertad df .

$$df = \frac{(\text{Var}H'_1 + \text{Var}H'_2)^2}{\left[(\text{Var}H'_1)^2 / N_1 + (\text{Var}H'_2)^2 / N_2 \right]}$$

Donde N_1 es el número de parásitos en el hospedero 1.

Similaridad o semejanzas existentes entre las infracomunidades se determinó mediante el índice de Sorenson C_n . Los índices están en función de la presencia y ausencia de especies de helmintos en los hospederos. En los casos de similaridad completa (idénticas) los valores son iguales a 1 y a cero si no tienen especies en común (Magurran, 1989).

$$C_n = \frac{2/N}{(aN + bN)}$$

En donde aN es el número total de parásitos en el hospedero A, bN el número total de parásitos en el hospedero B y jN es la suma de las abundancias menores de las especies halladas en ambos hospederos.

Infracomunidad se refiere a las poblaciones de todas las especies de helmintos dentro de un hospedero individual.

Componente de comunidad son todas las infracomunidades en una población de hospederos.

V. RESULTADOS

V.1. Registro Helmintológico.

Se realizaron 15 muestreos en distintas fechas, entre enero de 1996 a mayo de 1998, en donde se colectaron un total de 249 ejemplares de peces que corresponden a 9 géneros y 10 especies (Figuras 1-9), que se distribuyen como sigue: *Cynoscion nebulosus* (87), *Sciaenops ocellatus* (42), *Cynoscion arenarius* (29), *Archosargus probatocephalus* (21), *Paralichthys lethostigma* (15), *Caranx latus* (11), *Pogonias cromis* (14), *Micropogonias undulatus* (11), *Peprilus burti* (7) y *Trachinotus carolinus* (12). De éstos 208 (83.5%) resultaron positivos y 41 (16.4%) negativos para algún helminto. Se obtuvieron 5,506 helmintos pertenecientes a tres grupos: tremátodos, nemátodos y acantocéfalos. El grupo más abundante lo constituyen los tremátodos con 4,329 individuos (78.62%), nemátodos con 776 (14.09%) y acantocéfalos con 401 (7.28%). Dentro del grupo de los tremátodos (4,329 individuos), los más abundantes fueron los digéneos con 2,946 individuos (68%), siguiéndole los monogéneos con 841 (28.5%) y aspidobotrios con 542 (18.3%) (Figura 10).

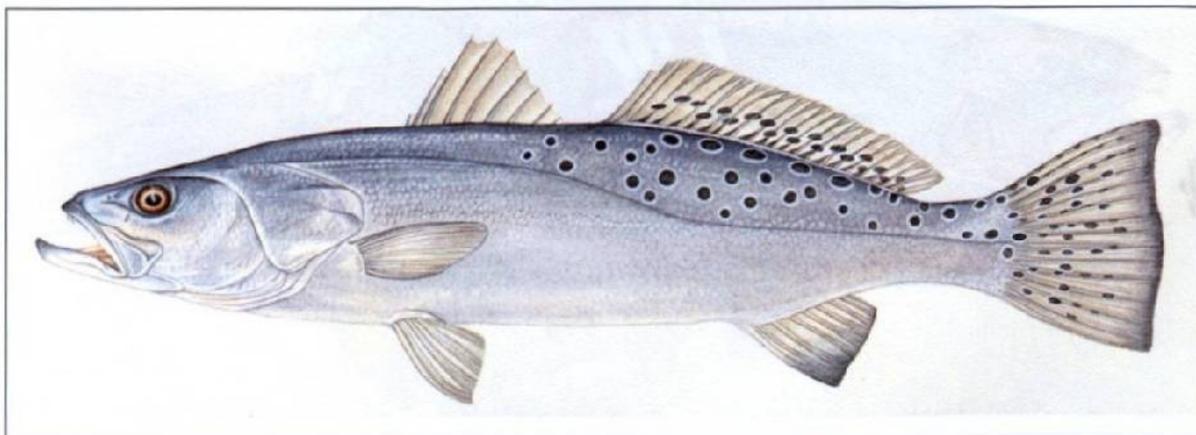


Figura 2. *Cynoscion nebulosus* "Trucha pinta"

Cynoscion arenarius "Trucha blanca"

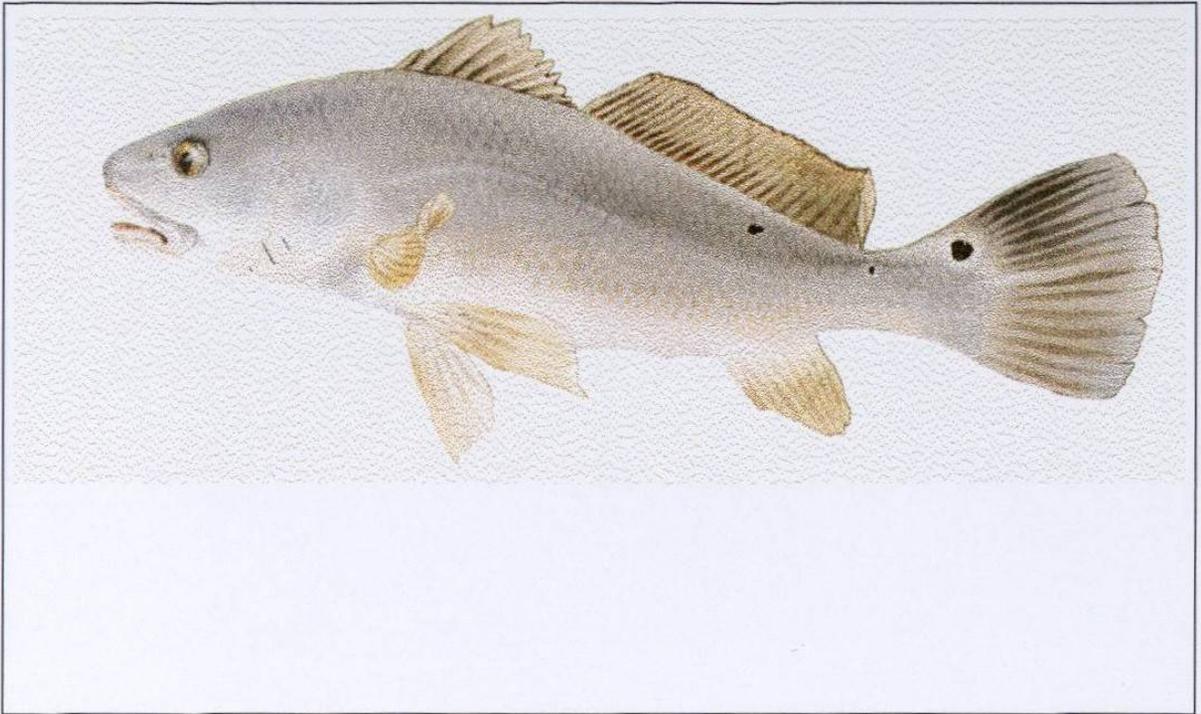


Figura 3. *Sciaenops ocellatus* "Curvina"

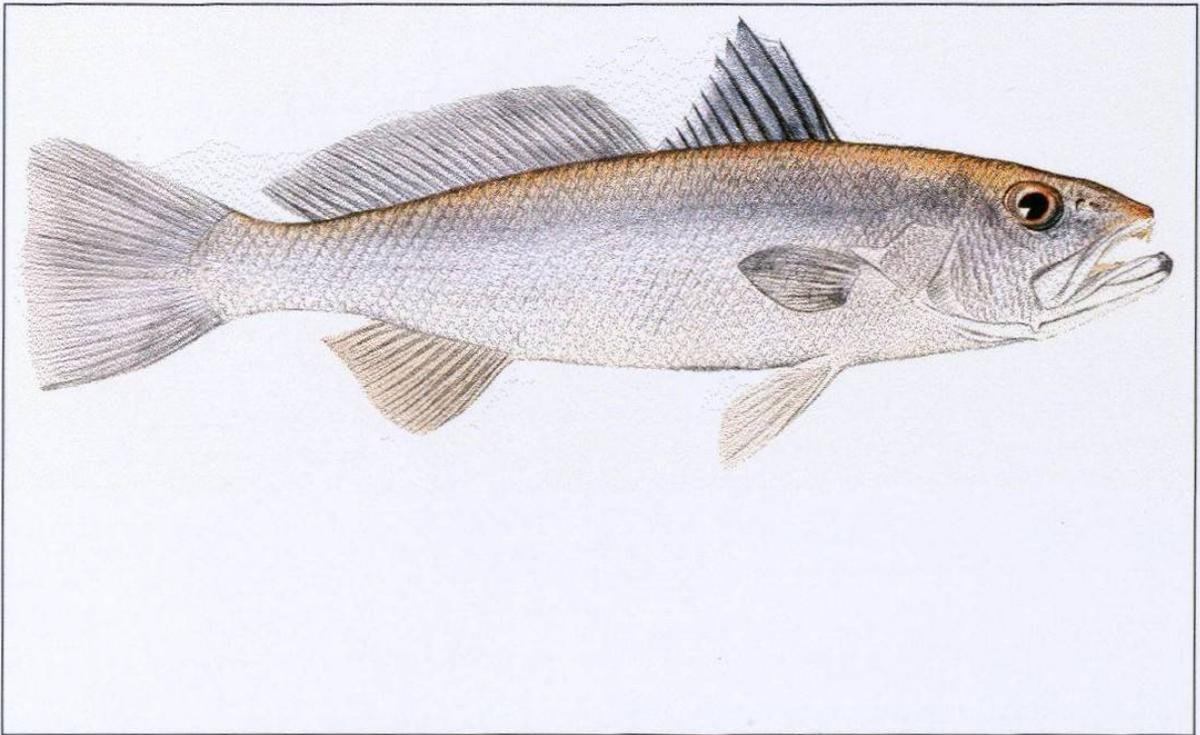


Figura 4. *Cynoscion arenarius* "Trucha blanca"

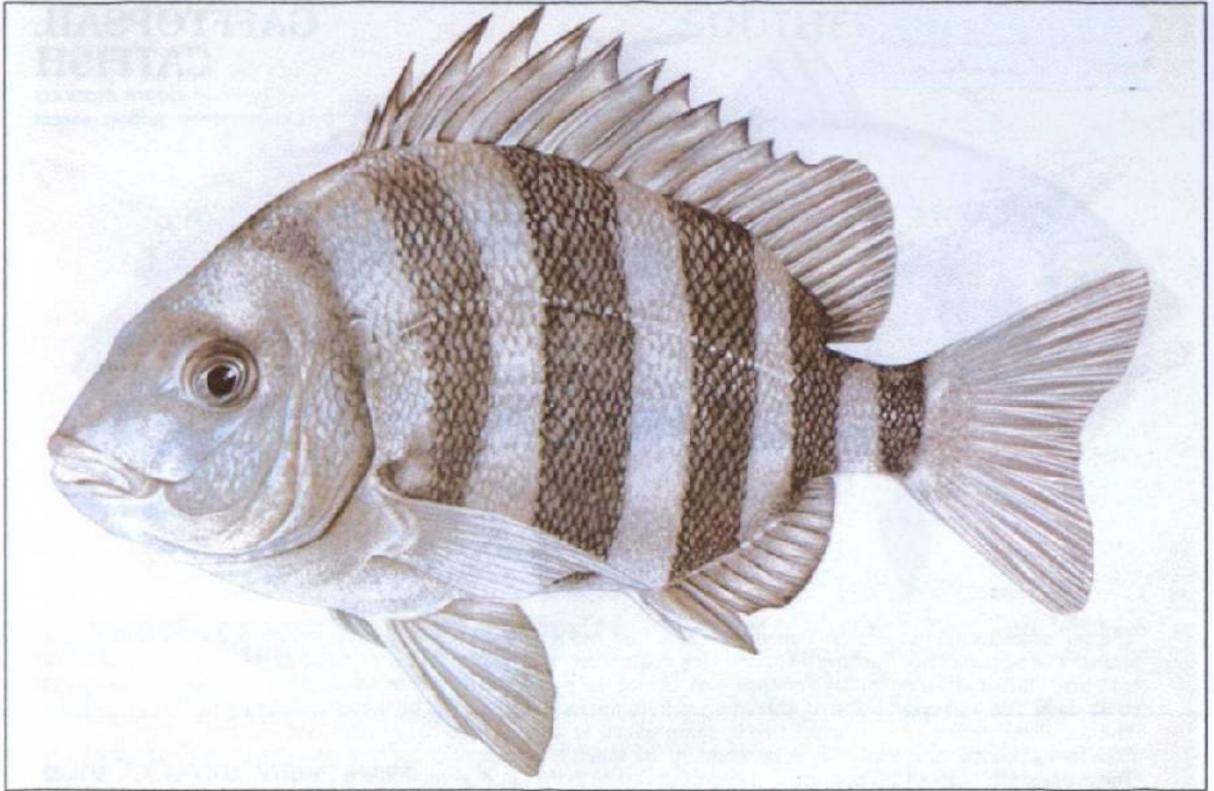


Figura 5. *Archosargus probatocephalus* "Sargo"

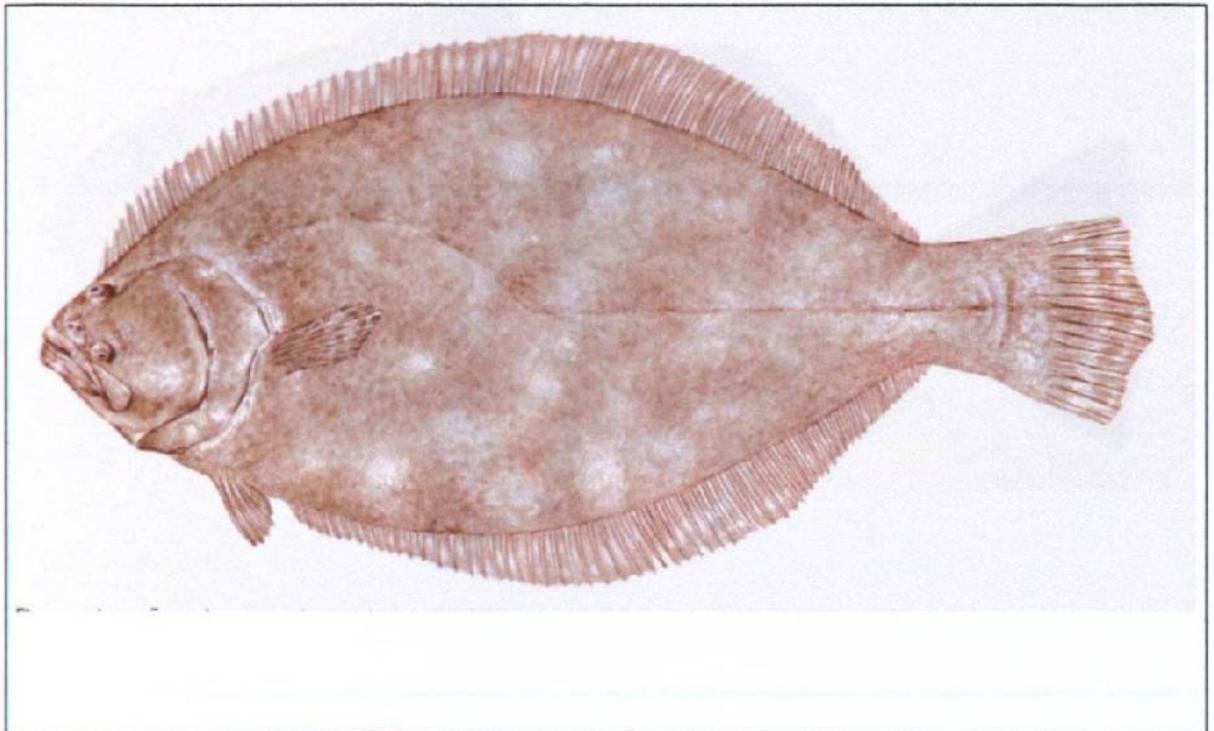


Figura 6. *Paralichthys lethostigma* "Lenguado"

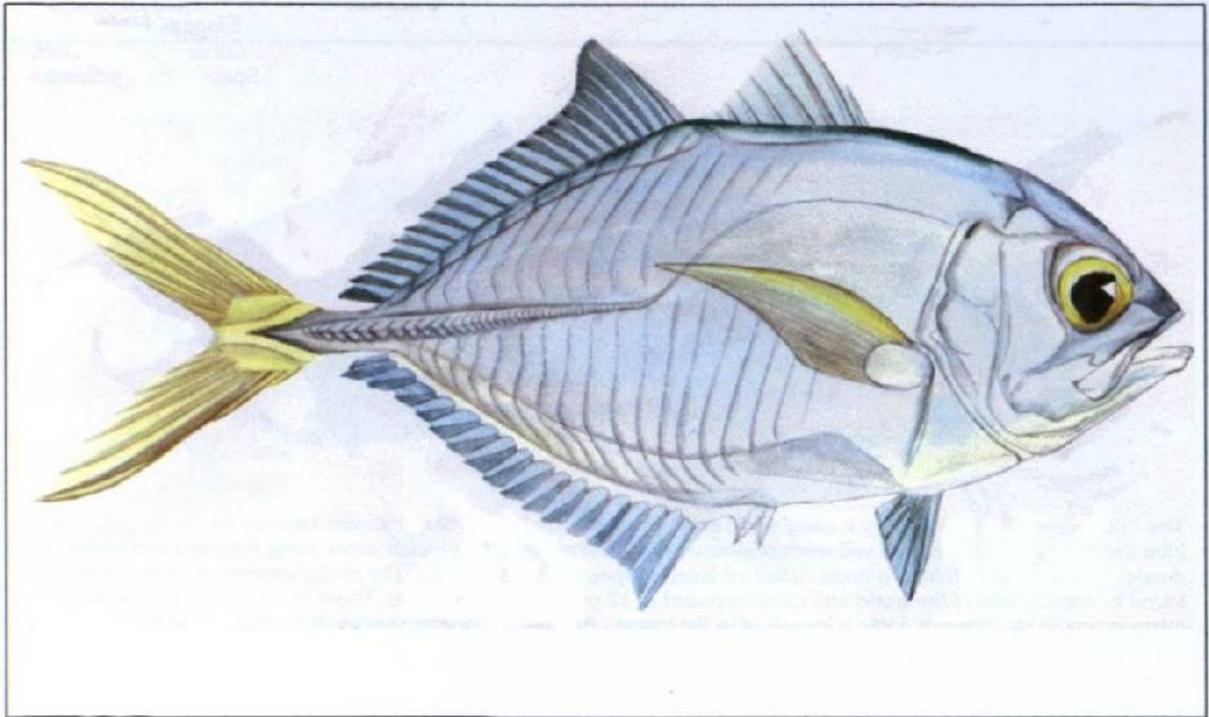


Figura 7. *Caranx latus* "Jurel"

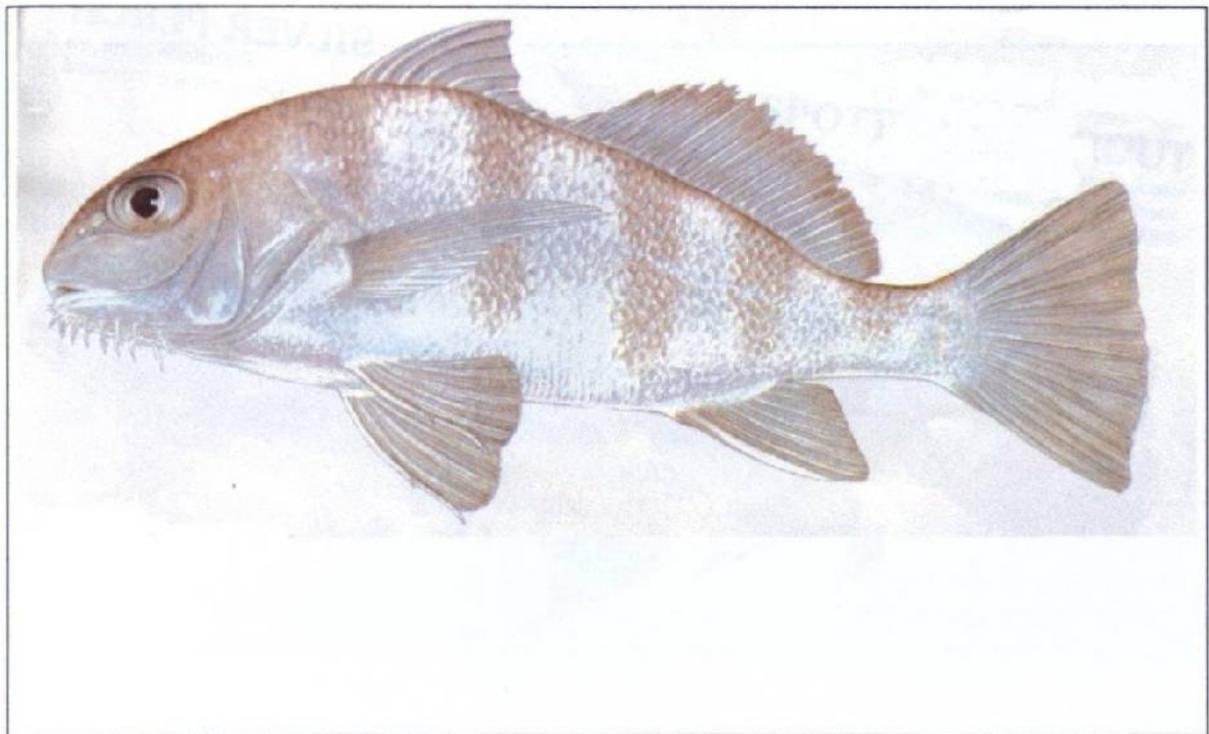


Figura 8. *Pogonias cromis* "Tambor"

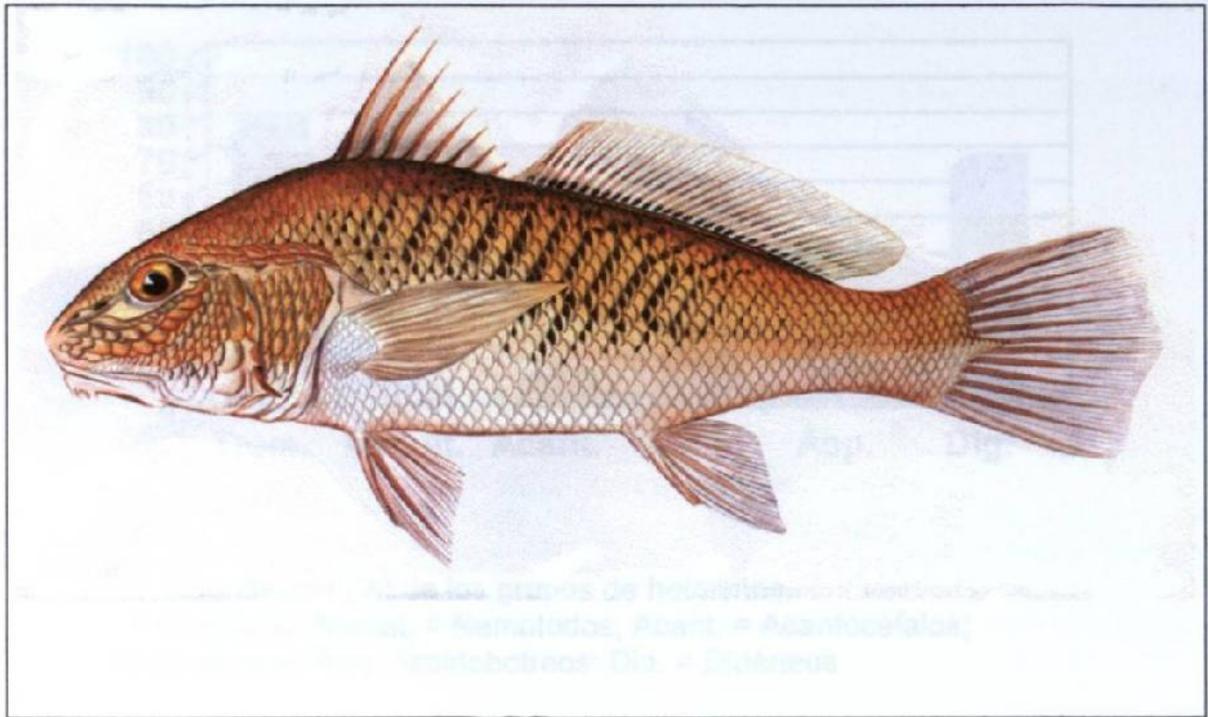


Figura 9. *Micropogonias undulatus* "Croca"

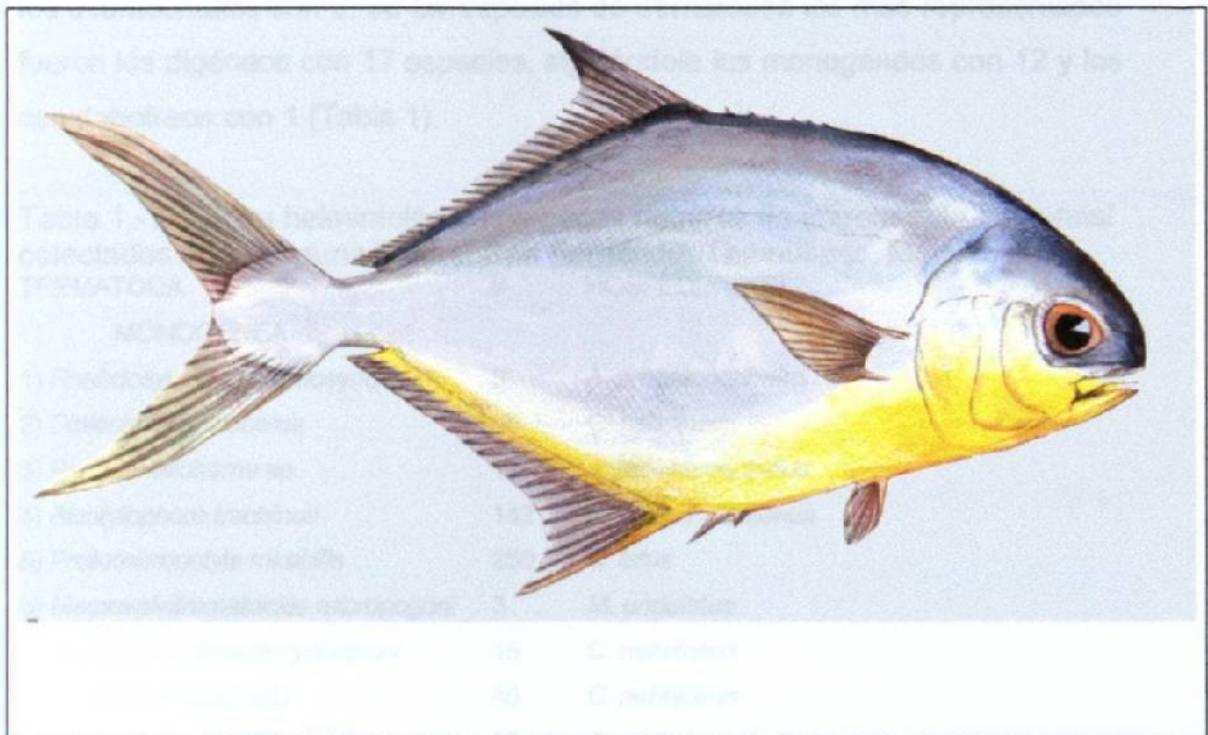


Figura 10. *Trachinotus carolinus* "Pámpano"

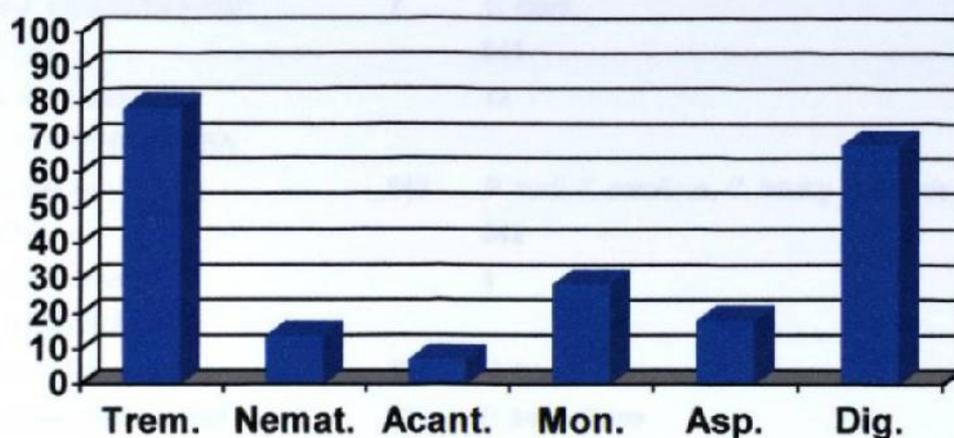


Figura. 11. Abundancia (%) de los grupos de helmintos.

Trem. = Tremátodos; Nemat. = Nemátodos; Acant. = Acantocéfalos; Mon. = Monogéneos; Asp. = Aspidobotres; Dia. = Diaéneos

El registro helmintológico consta de 40 especies, en donde los representados principalmente fueron los tremátodos con 30 especies, los nemátodos con 7 y los acantocéfalos con 3; de las especies de tremátodos los más representados fueron los digéneos con 17 especies, siguiéndole los monogéneos con 12 y los aspidobotres con 1 (Tabla 1).

Tabla 1.- Registro helmintológico de peces marinos de importancia comercial colectados en la Laguna Madre, San Fernando, Tamaulipas, México.

TREMATODA	#	HOSPEDERO(S)
MONOGENEA		
1) <i>Rhabdosynochus rhabdosynochus</i>	3	<i>A. probatocephalus</i>
2) <i>Diplectanum bilobatus</i>	95	<i>C. nebulosus</i>
3) <i>Pseudohaliotrema</i> sp.	17	<i>A. probatocephalus</i>
4) <i>Bicotylophora trachinoti</i>	142	<i>P. burti</i> , <i>T. carolinus</i>
5) <i>Protomicrocotyle mirabilis</i>	250	<i>C. latus</i>
6) <i>Macrovalvitrematoides micropogoni</i>	3	<i>M. undulatus</i>
7) <i>Neoheterobothrium cynoscioni</i>	15	<i>C. nebulosus</i>
8) <i>Eurysorchis australis</i>	46	<i>C. nebulosus</i>
9) <i>Microcotyle archosargi</i>	99	<i>A. probatocephalus</i>
10) <i>Cynoscionicola heteracanta</i>	122	<i>C. nebulosus</i> , <i>C. arenarius</i> y <i>M. undulatus</i>

11) <i>Cernocotyle noveboracensis</i>	42	<i>C. latus</i>
12) <i>Allopyragraphorus winterti</i>	7	<i>C. latus</i>
SUBTOTAL		841
Número de especies		12
ASPIDOBOTHREA		
13) <i>Lobatostoma ringens</i>	542	<i>P. burti</i> , <i>T. carolinus</i> , <i>C. latus</i> y <i>P. cromis</i>
SUBTOTAL		542
Número de especies		1
DIGENEA		
14) <i>Bucephalus varicus</i>	427	<i>C. latus</i>
15) <i>Bucephaloides bennetti</i>	62	<i>P. lethostigma</i>
16) <i>Rhipidocotyle transversale</i>	20	<i>C. nebulosus</i>
17) <i>Prosoerhynchus</i> sp.	6	<i>C. nebulosus</i> , <i>C. arenarius</i>
18) <i>Diplomonorchis</i> sp.	142	<i>P. cromis</i>
19) <i>Multitestis rotundus</i>	2	<i>A. probatocephalus</i>
20) <i>Lepocreadium archosargi</i>	4	<i>A. probatocephalus</i>
21) <i>Lepocreadium bimarinum</i>	2	<i>A. probatocephalus</i>
22) <i>Opeoeloides vitellus</i>	1006	<i>S. ocellatus</i> , <i>C. nebulosus</i> , <i>P. cromis</i> , <i>A. probatocephalus</i> y <i>M. undulatus</i> .
23) <i>Pleorchis americanus</i>	320	<i>C. nebulosus</i> , <i>C. arenarius</i>
24) <i>Stephanostomum interruptum</i>	200	<i>S. ocellatus</i> , <i>C. nebulosus</i> y <i>C. arenarius</i>
25) <i>Siphodera vinaledwardsii</i>	671	<i>S. ocellatus</i>
26) <i>Parahemiurus</i> sp.	28	<i>C. nebulosus</i>
27) <i>Tubulovesicula</i> sp.	24	<i>S. ocellatus</i> y <i>P. lethostigma</i>
28) <i>Gonoceroella</i> sp.	11	<i>A. probatocephalus</i>
29) <i>Unitubulotestis</i> sp.	18	<i>P. lethostigma</i>
30) Didymozoidae	3	<i>C. nebulosus</i>
SUBTOTAL		2946
Número de especies		17
NEMATODA		
31) <i>Capillaria</i> sp.	26	<i>S. ocellatus</i> , <i>A. probatocephalus</i> , <i>T. carolinus</i> <i>C. latus</i> .
y		
32) <i>Contraecaecum</i> sp.	639	<i>S. ocellatus</i> , <i>A. probatocephalus</i> , <i>P.</i> <i>T. carolinus</i> , <i>C. latus</i> , <i>C. nebulosus</i> , <i>C.</i> <i>arenarius</i> , <i>P. cromis</i> , <i>P. burti</i> , y <i>M. undulatus</i> .
<i>lethostigma</i> ,		

33) <i>Heterotyphlum</i> sp.	38	<i>S. ocellatus</i> , <i>A. probatocephalus</i> , <i>C. latus</i> , <i>C. nebulosus</i> , <i>C. arenarius</i> y <i>M. undulatus</i> .
34) <i>Spirocamallanus cricatus</i>	5	<i>S. ocellatus</i> , <i>C. nebulosus</i> y <i>M. undulatus</i>
35) <i>Cucullanus</i> sp.	3	<i>A. probatocephalus</i>
36) <i>Dichelyne fastigata</i>	12	<i>S. ocellatus</i> , <i>P. lethostigma</i> y <i>P. cromis</i>
37) <i>Philometra</i> sp.	53	<i>P. lethostigma</i>
SUBTOTAL	776	
Número de especies	7	
ACANTHOCEPHALA		
38) <i>Arythmorhynchus duocinctus</i> <i>lethostigma</i> ,	350	<i>S. ocellatus</i> , <i>A. probatocephalus</i> , <i>P.</i> <i>C. nebulosus</i> , <i>C. arenarius</i> y <i>M. undulatus</i> .
39) <i>Illiosentis furcatus</i> <i>cromis</i> ,	50	<i>S. ocellatus</i> , <i>C. nebulosus</i> , <i>T. carolinus</i> , <i>P.</i> <i>M. undulatus</i> .
40) <i>Serrasentis</i> sp.	1	<i>M. undulatus</i> .
SUBTOTAL	401	
Número de especies	3	
TOTAL	5506	
TOTAL DE ESPECIES	40	

CLASE TREMATODA
ORDEN MONOGENEA

SUBORDEN MONOPISTHOCOTYLEA Odhner, 1912
SUPERFAMILIA DACTYLOGYROIDEA Yamaguti, 1968
FAMILIA DIPLECTANIDAE Bychowsky, 1957
GENERO *Rhabdosynochus* Mizelle et Blatz, 1941

1) *Rhabdosynochus rhabdosynochus* Mizelle et Blatz, 1941

(Figura 12)

DESCRIPCION: Cuerpo (0.379-0.614 X 0.068-0.140) elongado y ancho posteriormente, presenta cuatro manchas oculares, espinas dirigidas anteriormente en la mitad posterior del cuerpo. Haptor con dos pares de anclas, tres barras separadas y ganchos marginales. Presenta placas laterales. Intestinos simples, no confluentes posteriormente. Testículos en la región media del cuerpo. Cirro y pieza accesoria cuticularizada. Poro genital en entre el primero y segundo tercio del cuerpo. Ovario pretesticular. Vitelógenas extendiéndose a lo largo de los intestinos.

HOSPEDERO: *Archosargus probathocephalus* (SPARIDAE) "Sargo"

LOCALIZACION: Filamentos branquiales

ABUNDANCIA: 3 en 2/21

DISCUSION: Corresponde a este género por presentar placas adhesivas laterales, tres barras haptorales fusionadas en sus regiones medias (Yamaguti, 1968). Es un género monotípico y el mismo autor reporta a *R. rhabdosynochus* en las branquias de *Centropomus undecimalis* colectado en Florida.

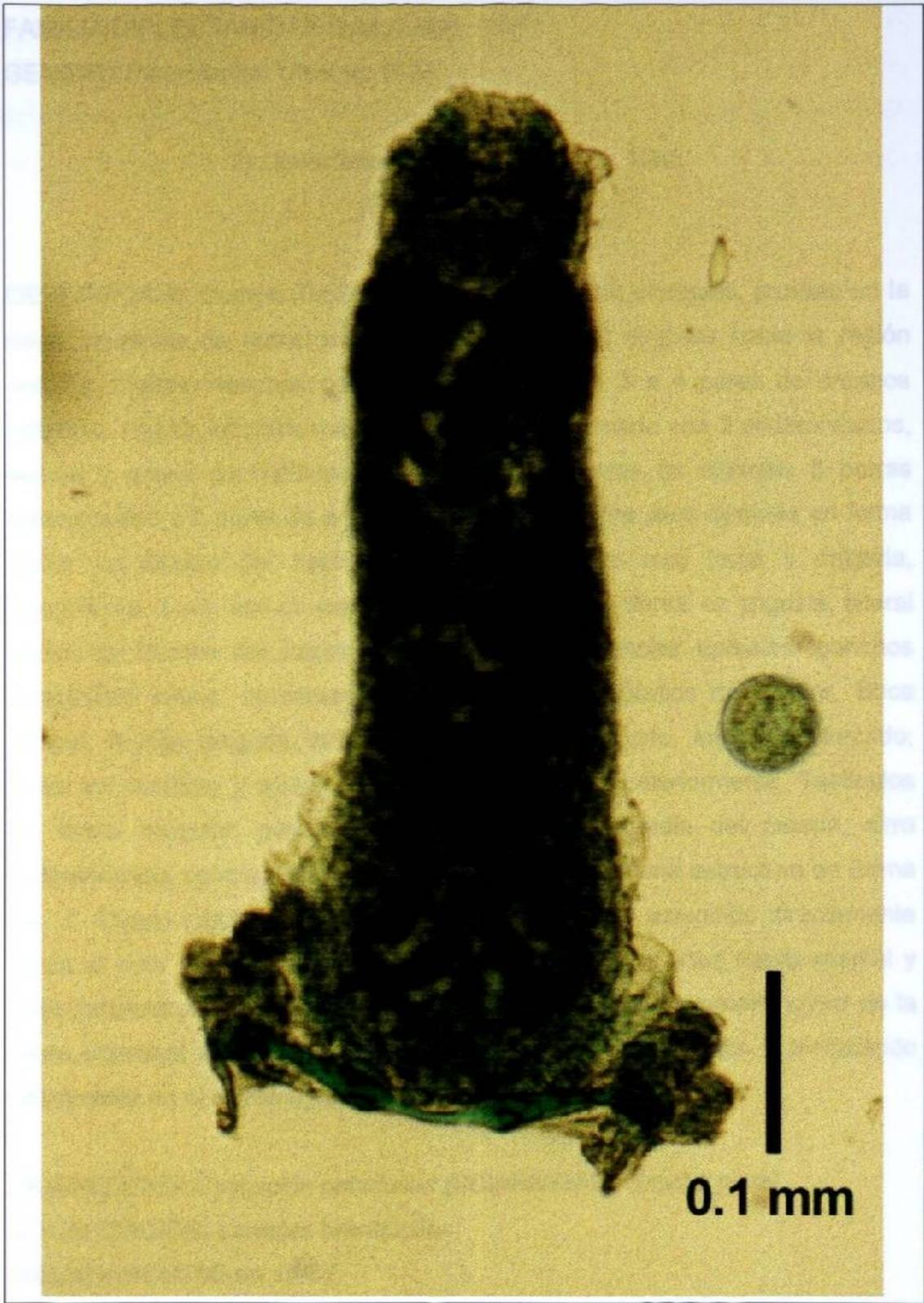


Figura 12.- *Rhabdosynochus rhabdosynochus* de filamentos branquiales de *Archosargus probatocephalus*.

FAMILIA DIPLECTANIDAE Bybhowsky, 1957

GENERO *Diplectanum* Diesing, 1858

2) *Diplectanum bilobatum* Hargis, 1955

(Figuras 13 y 14)

DESCRIPCION: Cuerpo (0.536-0.952 X 0.148-0.268) elongado, provisto en la mitad posterior de numerosas espinas cuticulares, dirigidas hacia la región anterior. Cuatro manchas oculares. Prohaptor con 3 a 4 pares de órganos cefálicos. Haptor lobulado más ancho que largo, armado con 2 escamodiscos, ventral y dorsal consistentes en hileras concentricas de espinas, 3 barras transversales y 2 pares de anclas similares en tamaño pero distintas en forma sobre los lóbulos del haptor, la barra ventral es muy larga y delgada, ligeramente curva, con un surco longitudinal; la barra dorsal es angosta, lateral sobre los lóbulos del haptor, articulada con las anclas dorsales; ganchos marginales largos, ligeramente curvos, sobre los lóbulos del haptor. Boca ventral, faringe delgada, bilobulada; esófago muy corto. Intestino bifurcado; crura sin ramificar y aparentemente no confluyente posteriormente. Testículos de forma irregular, postecuatoriales, en la línea media del cuerpo, cirro cuticularizado, compuesto de una base bifurcada, con una estructura en forma de "J". Ovario tubular, pretesticular y ecuatorial; útero extendido directamente hacia el poro genital, poro vaginal a la izquierda de la línea media ventral y cuticularizado al igual que el ducto vaginal. Vitelógenas foliculares, cerca de la crura intestinal extendiéndose del nivel anterior de la faringe y terminando cortamente en el extremo posterior de la unión intestinal.

HOSPEDERO: *Cynoscion nebulosus* (SCIAENIDAE) "Trucha pinta"

LOCALIZACION: Lamelas branquiales.

ABUNDANCIA: 95 en 16/87

DISCUSION: Pertenece a la familia Diplectanidae por presentar el haptor con placas adhesivas accesorias, al género *Diplectanum* por presentar placas adhesivas dorsal y ventral, 3 barras haptorales, carecer de ventosa haptorale, tener escamodisco con hileras concéntricas de espinas, intestino bifurcado, vagina sin vagina accesorio y sin cavidad genital esclerotizada sobre la superficie ventral (Yamaguti, 1968) y a la especie *D. bilobatum* por presentar una bifurcación en la base del cirro, las anclas ventrales con una sola raíz prominente, de acuerdo a la descripción dada por Hargis (1955) de los parásitos encontrados en lamelas branquiales de *Cynoscion nebulosus* en Florida.

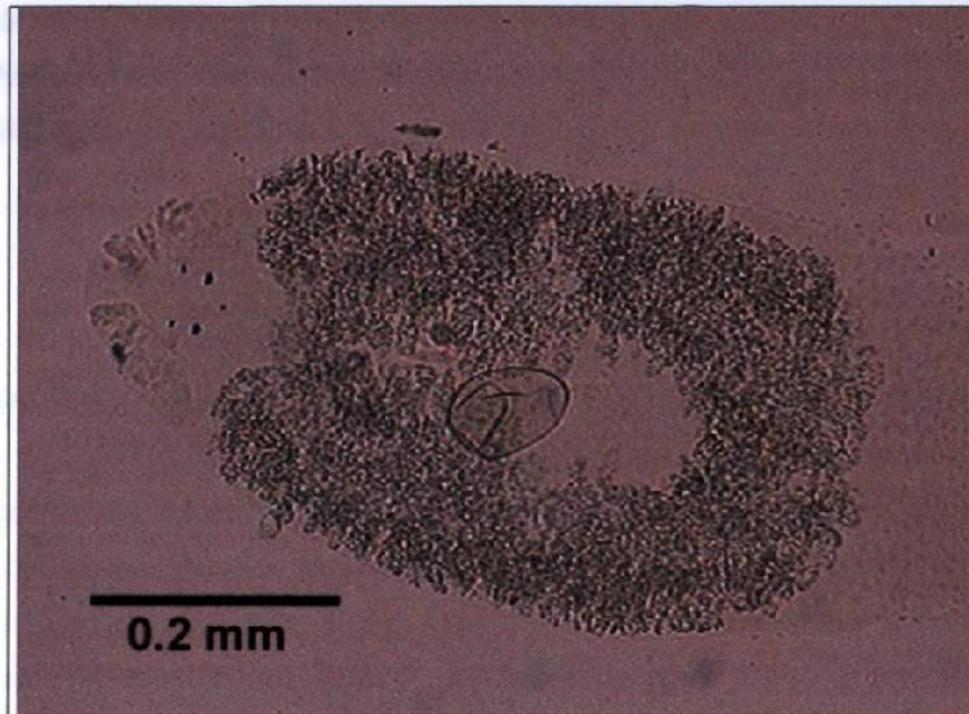


Figura 13.- Parte anterior de *Diplectanum bilobatus* de lamelas branquiales de *Cynoscion nebulosus*.

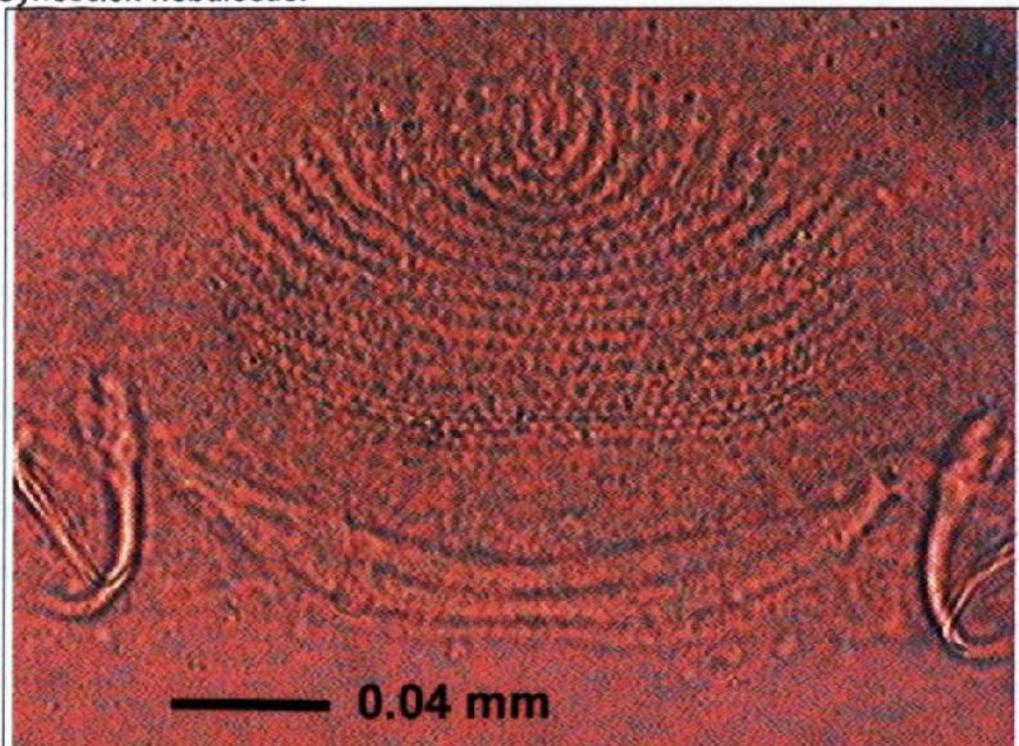


Figura 14.- Haptor de *Diplectanum bilobatus* mostrando las anclas, barras transversales y una placa adhesiva accesoria.

SUPERFAMILIA DACTYLOGYROIDEA Yamaguti, 1963
FAMILIA DACTYLOGYRIDAE Bychowsky, 1933
SUBFAMILIA ANCYROCEPHALINAE Bychowsky, 1937
GENERO *Pseudohaliotrema* Yamaguti, 1953

3) *Pseudohaliotrema* sp. Yamaguti, 1953
(Figuras 15 y 16)

DESCRIPCION: Cuerpo pequeño(0.307-0.493 X 0.076-0.106), elongado. Haptor bien diferenciado, con dos pares de anclas y ganchos marginales, cada par de anclas esta sostenida por una barra transversal. Presenta dos pares de lóbulos laterales, en la parte anterior del cuerpo. Boca subterminal. Faringe bien desarrollada. Crura intestinal simple, unida posteriormente. Testículos preecuatoriales. Organó copulador complicado (forma de hélice, que rodea la pieza accesoria). Poro genital provisto de un engrosamiento muscular semejante a un esfínter. Ovario anterior a los testículos. Vagina esclerotizada, con abertura ventral. Folículos vitelinos pequeños, que se extienden desde la faringe hasta la parte posterior del cuerpo.

HOSPEDERO: *Archosargus probatocephalus* (SPARIDAE) "Sargo"

LOCALIZACION: Filamentos branquiales.

ABUNDANCIA: 17 en 2/21.

DISCUSION: Corresponde a la Subfamilia Ancyrocephalinae por presentar dos pares de anclas. Al género *Pseudohaliotrema* por presentar dos barras separadas, haptor distinto, crura intestinal unida posteriormente, esófago largo y ser parásito de peces marinos (Yamaguti, 1968).

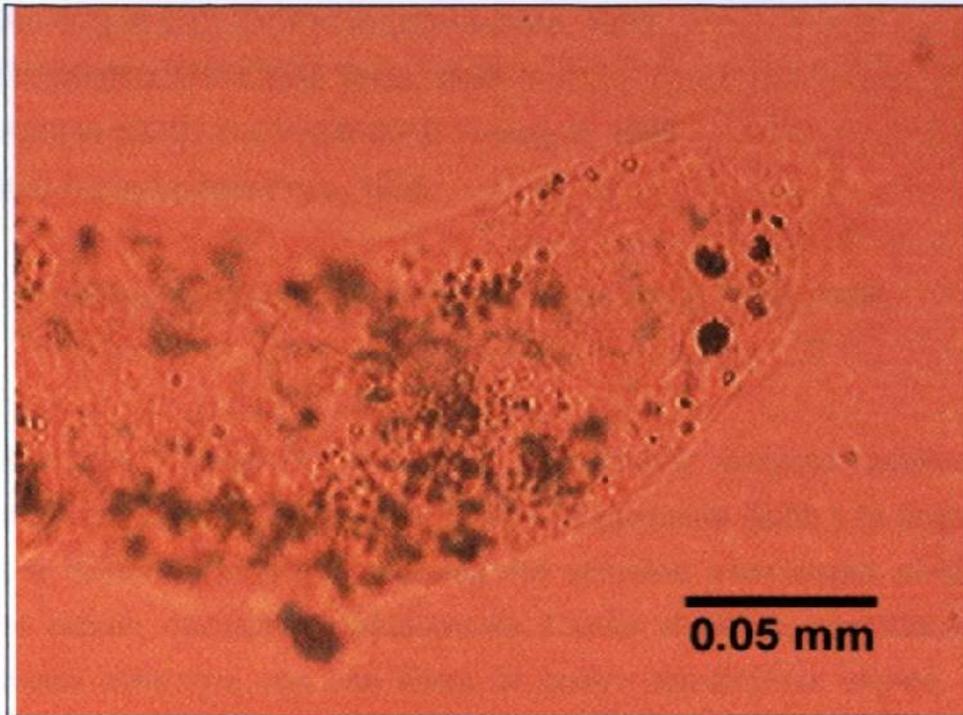


Figura 15.- Parte anterior de *Pseudohaliotrema* sp. de lamelas branquiales de *Archosargus probatocephalus*.

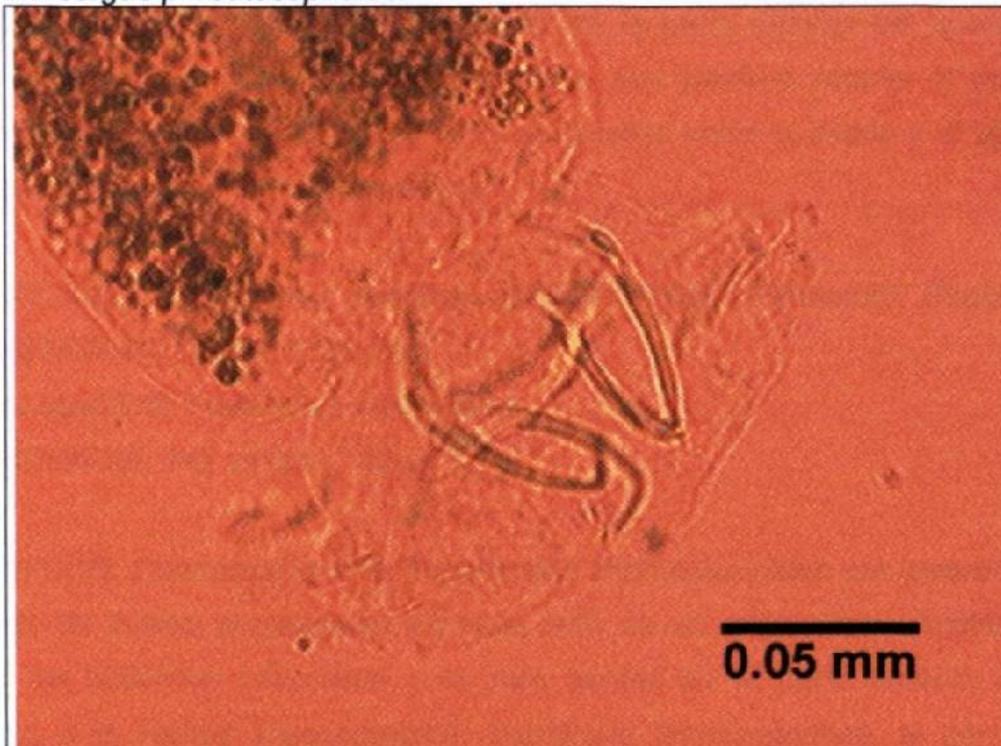


Figura 16.- Haptor de *Pseudohaliotrema* sp. mostrando las anclas y barras transversales y ganchos marginales.

SUBORDEN POLYOPISTHOCOTYLEA Odhner, 1912
SUPERFAMILIA DICLIDOPHOROIDEA Price, 1936
FAMILIA DISCOCOTYLIDAE Price, 1936
SUBFAMILIA BICOTYLOPHORINAE Yamaguti, 1968
GENERO *Bicotylophora* Price, 1936

4) *Bicotylophora trachinoti* (MacCallum, 1921) Price, 1936
(Figura 17)

DESCRIPCION: Cuerpo (1.578-1.757 X 0.372-0.491) alargado, dividido en dos porciones, la anterior que es el cuerpo propiamente dicho y la posterior que es el haptor. El prohaptor presenta dos ventosas musculosas, divididas por tres septos, dispuestas oblicuamente. Haptor simétrico, consistente en dos lóbulos estrechos, con una hilera de cuatro abrazaderas sésiles, muy semejantes, cada uno. No presentan ni lengüeta terminal ni anclas. La boca es anterior, subterminal. La faringe es musculosa. Testículos foliculares numerosos ubicados en la mitad posterior de la parte anterior del cuerpo. Cirro muscular, armado. Atrio genital armado, con abertura anterior al cirro. Ovario elongado, pretesticular. El útero se localiza entre el ovario y el atrio genital. Huevos con filamentos polares.

HOSPEDERO: *Trachinotus carolinus* (CARANGIDAE) "Pámpano"; *Peprilus burti* (STROMATEIDAE) "Palometa".

LOCALIZACION: Filamentos branquiales

ABUNDANCIA: 142 en 6/12; 29 en 1/7

DISCUSION: Corresponde a la Superfamilia Diclidophoroidea por presentar no más de cuatro abrazaderas en cada lado de un *cotylophoro* simétrico, tener los intestinos bifurcados y el poro genital en la parte anterior del cuerpo; a la Familia Discocotylidae, Subfamilia Bicotyloporinae, al género *Bicotylophora*, por presentar cuatro pares de abrazaderas arregladas

simétricamente en un opisthaptor bilobulado (Yamaguti, 1968). Las características presentadas por nuestros ejemplares corresponden a *Bicotylophora trachinoti* descrita por Mañé-Garzón y Holcman-Spector (1968) en *Trachinotus palometa* de Punta del Este, Uruguay. Estos mismos autores mencionan que la especie fue inicialmente descrita por MacCallum en 1921 como *Dactylocotyle trachinoti* de *Trachinotus carolinensis* provenientes del Acuario de Nueva York y que Caballero y Bravo-Hollis (1963) lo encontraron en *Trachinotus carolinus* del Golfo de México. Hargis (1956a) reporta a esta especie en *Trachinotus carolinus* de Alligator harbor, Florida.

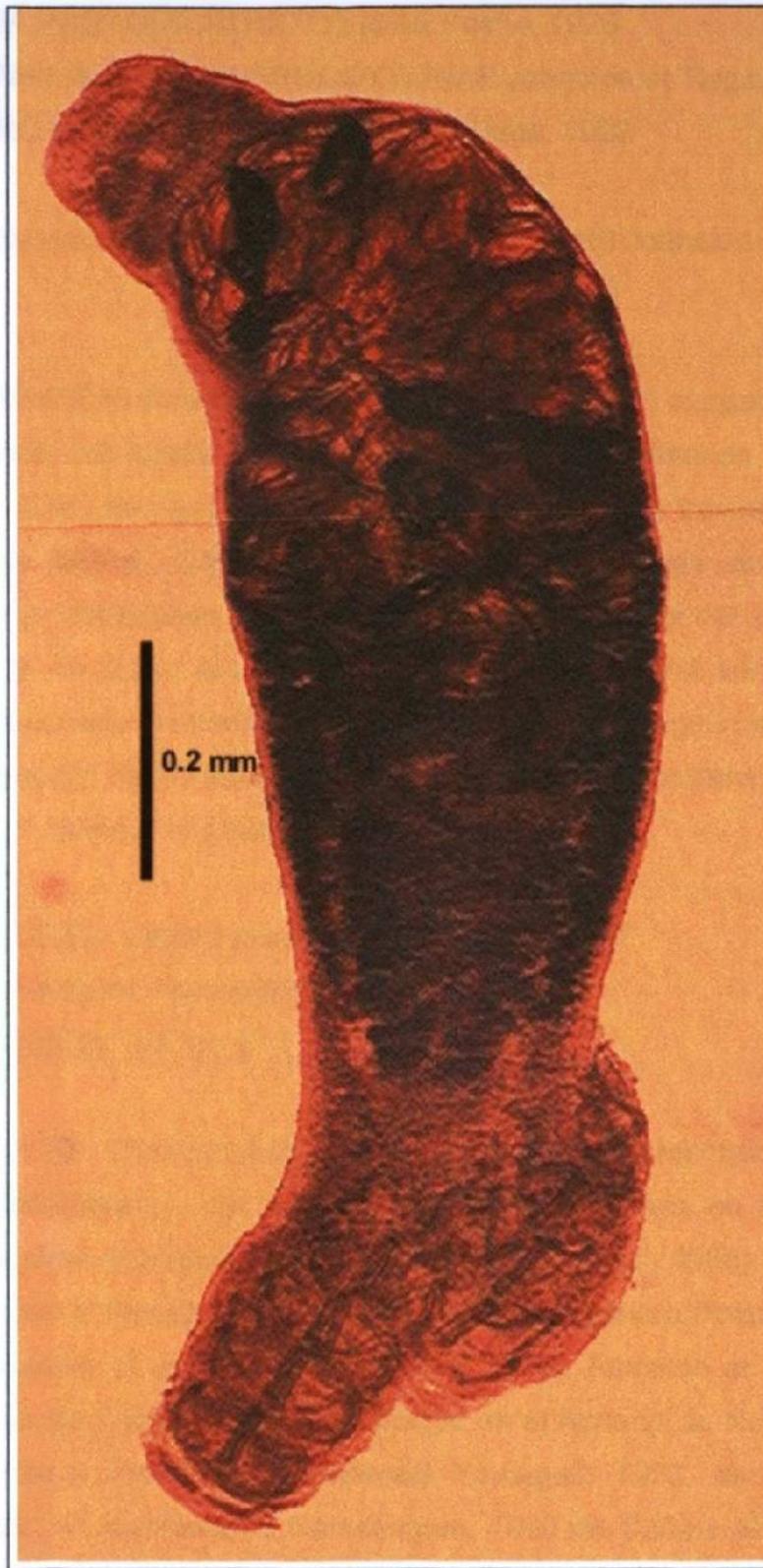


Figura 17.- *Bicotylophora trachinoti* de filamentos branquiales de *Trachinotus carolinus*.

FAMILIA PROTOMICROCOTYLIDAE Poche, 1926

SUBFAMILIA PROTOMICROCOTYLINAE Johnston et Tiegs, 1922

GENERO *Protomicrocotyle* Johnston et Tiegs, 1922

5) *Protomicrocotyle mirabilis* (MacCallum, 1918) Johnston et Tiegs, 1922

(Figuras 18, 19, 20 y 21)

DESCRIPCION: Cuerpo (1.429-2.144 X 0.184-0.491) alargado. Opisthaptor asimétrico, con cuatro abrazaderas en hilera longitudinal en un solo lado del cuerpo. Labio terminal elongado transversalmente con tres pares de ganchos de base ancha. Crura intestinal con ramificaciones en ambos lados. Testículos numerosos, localizados en el tercio medio del cuerpo. Cirro en forma de un bulbo provisto con espinas. Poro genital ventral al esófago. Ovario alargado, posterior a los testículos. Abertura vaginal lateral, opuesta a la localización de las abrazaderas. Vitelógenas casi coextensivas con la crura intestinal. Huevos con filamentos en cada polo.

HOSPEDERO: *Caranx latus* (CARANGIDAE) "Jurel"

LOCALIZACION: Filamentos branquiales

ABUNDANCIA: 250 en 8/11

DISCUSION: Corresponde a la Familia Protomicrocotylidae, Subfamilia Protomicrocotylinae, por presentar cuatro abrazaderas en un mismo lado, labio terminal, elongado, bien desarrollado (Yamaguti, 1968). Esta Subfamilia de acuerdo a Yamaguti (1968) presenta solo al género *Protomicrocotyle* con seis especies, *P. mirabilis* (MacCallum, 1918) Johnston et Tiegs, 1922, en branquias de *Caranx hippos* colectados en el Acuario de Nueva York, Golfo de México y Florida; *P. celebensis* Yamaguti, 1953, de *Caranx* sp. en Macassar; *P. madrasensis* Ramalingam, 1960 de *Caranx affinis* en Madrás; *P. mannarensis* Ramalingam, 1960 de *Caranx sexfasciatus* en el Golfo de

Mannar, India; *P. minuta* Ramalingam, 1960 de *Caranx sexfasciatus* en Madrás y *P. pacífica* Meserve, 1938 de *Xurel marginatus* en Costa Rica.

De acuerdo a Bravo-Hollis (1966) *P. mirabilis* presenta hasta 22 ganchos genitales y muy numerosos vaginales todos muy largos. Se diferencia de *P. minutum* Ramalingam, 1960 de *Caranx sexfasciatus* de Mandapam, India, en que éste presenta 2 pares de ganchos en el órgano larvario del haptor; *P. manteri* Bravo, 1966 de *Trachinotus paloma* de La Paz, Baja California, México, presenta 33-38 espinas en el cirro y 15 subiguales en el cirro. *P. celebensis* Yamaguti, 1963 de *Caranx* sp. de Macassar, presenta 16-22 ganchos en el cirro y muy numerosas y pequeñas espinas en la vagina. *P. madrasensis* Ramalingam, 1960 de *Caranx affinis* de Mandapam, India presenta 20 ganchos genitales cortos y dos largos al lado del cirro y muchos y del mismo tamaño en la vagina. *P. mannarensis* Ramalingam, 1960 de *Caranx sexfasciatus* del Golfo de Mannar, India, presenta 24 genitales y muchos vaginales. En la Tabla 6 se muestran reportes previos del este género sin pretender ser exhaustivos.

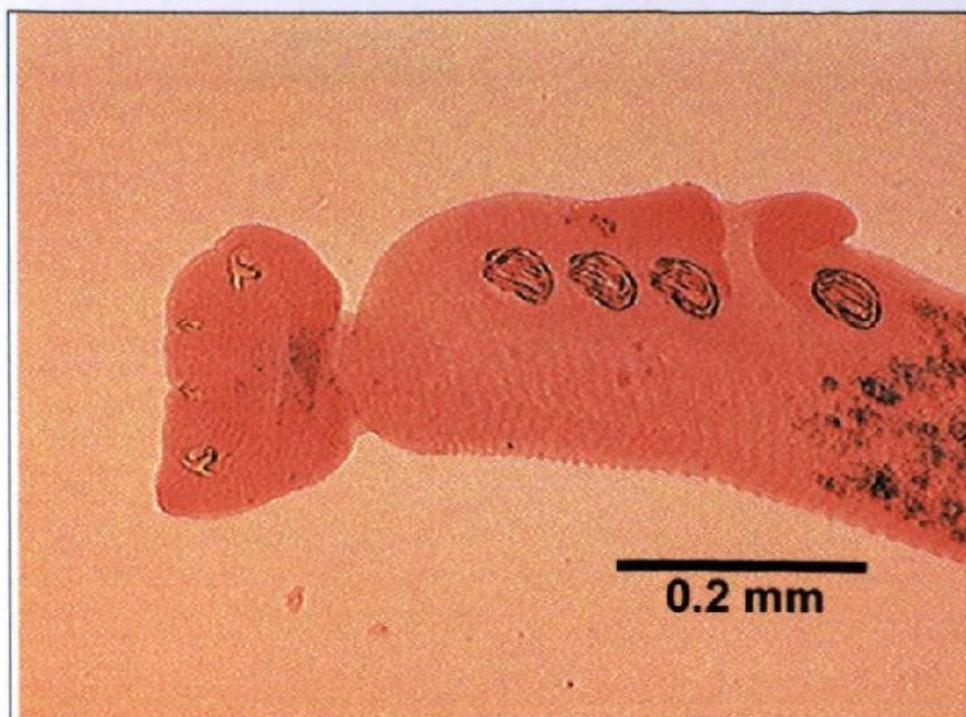


Figura 18.- Región posterior de *Protomicrocotyle mirabilis* de filamentos branquiales de *Caranx latus*.

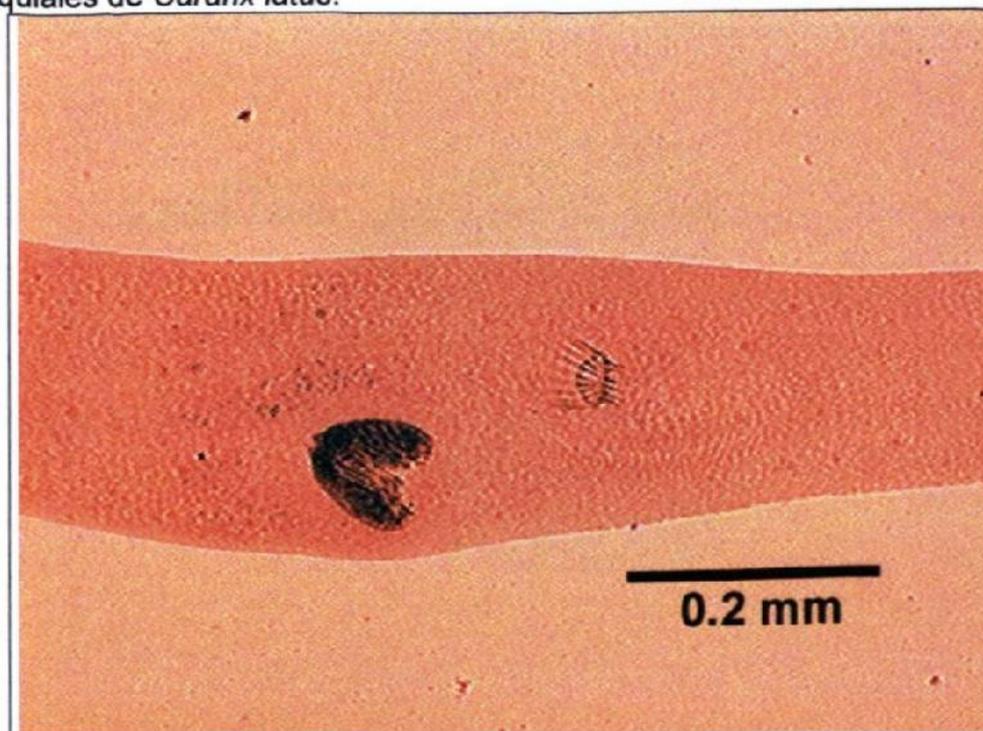


Figura 19.- Región genital de *Protomicrocotyle mirabilis* de filamentos branquiales de *Caranx latus*.

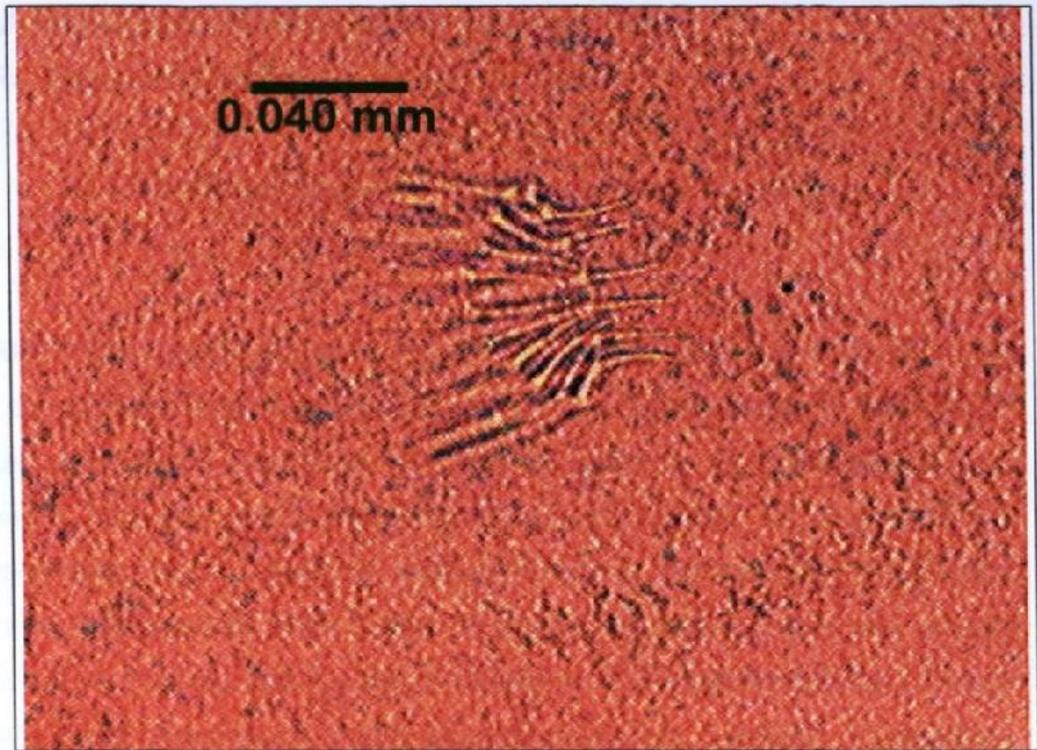


Figura 20.- Armadura del atrio genital de *Protomicrocotyle mirabilis* de jurel *Caranx latus*.

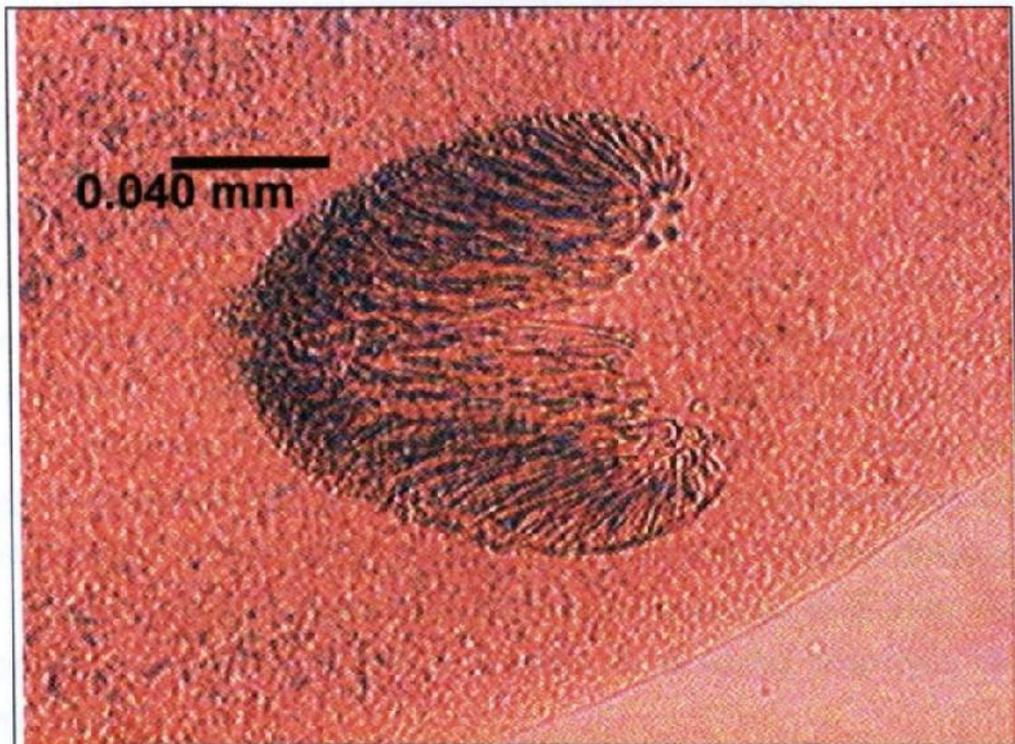


Figura 21.- Vagina de *Protomicrocotyle mirabilis* de jurel *Caranx latus*.

FAMILIA MACROVALVITREMATIDAE Yamaguti, 1968

GENERO Macrovalvitrematoides Yamaguti, 1968

6) *Macrovalvitrematoides micropogoni* (Pearse, 1949)

(Figuras 22, 23 y 24)

DESCRIPCION: Cuerpo (0.908-1.757 X 0.149-0.283) cilíndrico. Prohaptor con un par de grandes ventosas. Haptor provisto ventrolateralmente con cuatro pares de abrazaderas elongadas en forma de guitarra. Las abrazaderas son similares en estructura pero diferentes en tamaño, siendo las anteriores las más pequeñas. Crura intestinal confluyente en el opistohaptor. Testículos numerosos, postováricos. Atrio genital muscular, hemisférico, con una corona de ganchos, curvados, distribuidos radialmente. Poro genital bifurcal. Ovario inmediatamente pretesticular. Poros vaginales grandes, laterales. Vitelógenas se extienden desde la región de la vagina hasta el opistohaptor.

HOSPEDERO: *Micropogonias undulatus* (SCIAENIDAE) "Croca"

LOCALIZACION: Filamentos branquiales

ABUNDANCIA: 3 en 1/11

DISCUSION: Corresponde a la Familia Macrovalvitrematidae por presentar simétrico el esqueleto de las abrazaderas, tener éstas últimas la forma de guitarra; al género *Macrovalvitrematoides* por presentar vagina doble con aberturas laterales, testículos múltiples, abrazaderas en forma de guitarra y carecer de márgenes laterales serrados (Yamaguti, 1968). El género es monotípico y la especie está descrita en *Micropogon undulatus* colectados en Beaufort, Carolina del Norte y en Alligator Harbor, Florida. Kingston, Dillon y Hargis (1969) reportan esta especie en *Micropogon undulatus* de la bahía de Chesapeake; Joy and Price (1976) lo reportan en el mismo hospedero de Galveston, Texas.

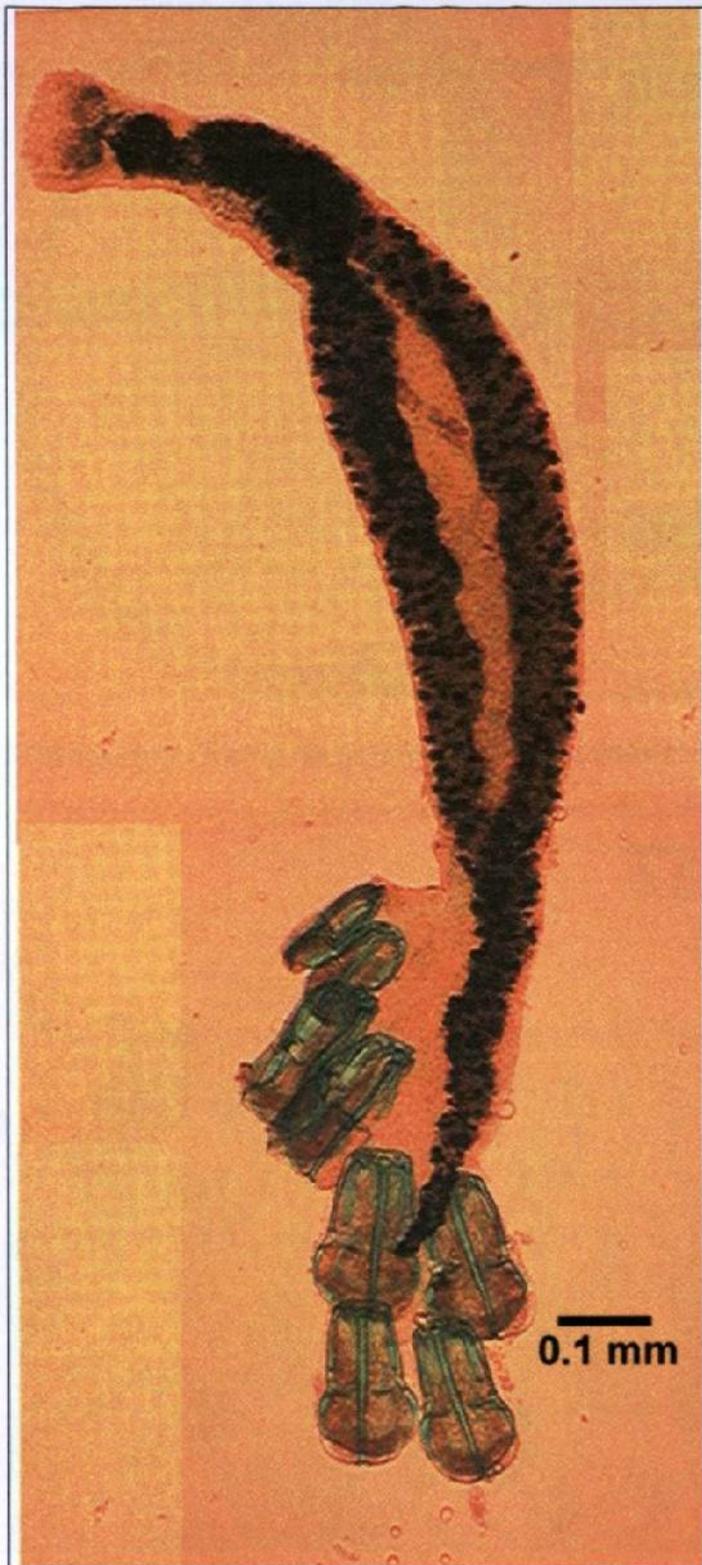


Figura 22.- *Macrovalvitrematoides micropogoni* de filamentos branquiales de *Micropogonias undulatus*

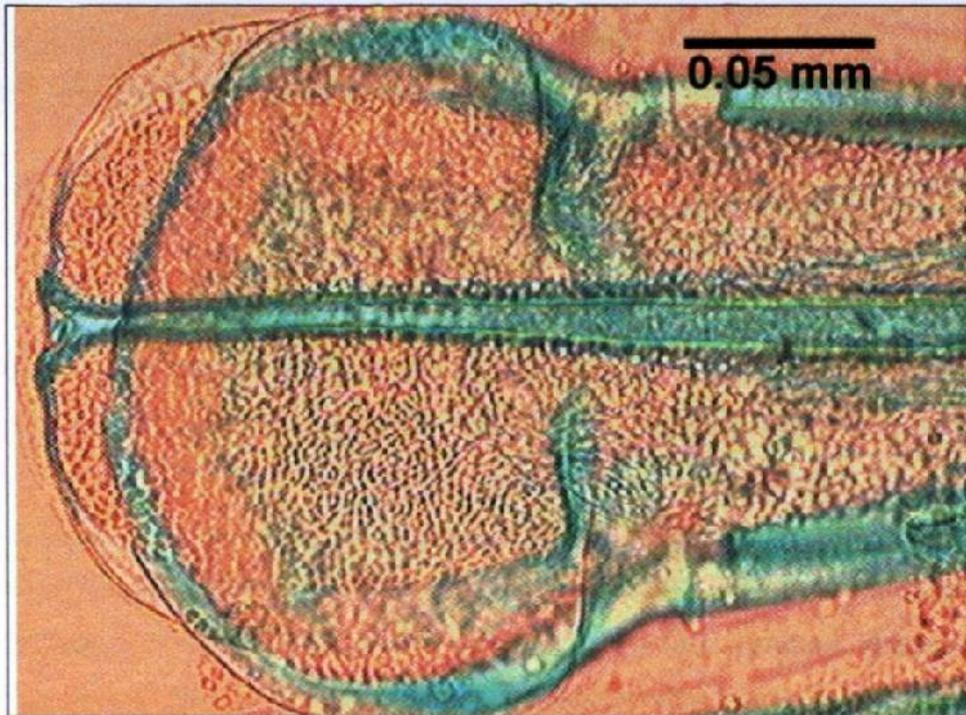


Figura 23.- Abrazadera en forma de guitarra de *Macrovalvitrematoides micropogoni*

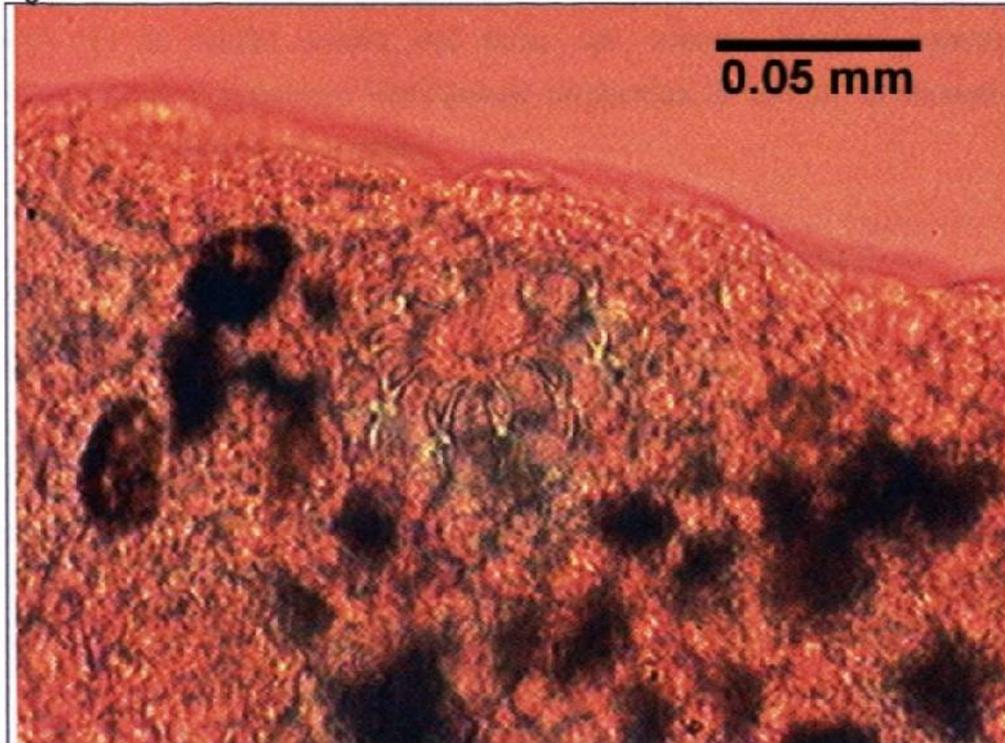


Figura 24.- Armadura del atrio genital de *Macrovalvitrematoides micropogoni*.

FAMILIA DICLIDOPHORIDAE Cerfontaine, 1895
SUBFAMILIA CHORICOTYLINAE Sproston, 1946
GENERO *Neoheterobothrium* Price, 1943

7) *Neoheterobothrium cynoscioni* (MacCallum, 1917) Price, 1943
(Figura 25)

DESCRIPCION: Cuerpo (3,275-6.551 X 0.402-0.739) fusiforme. Boca pequeña y conspicua, en forma de ventosa, subterminal. Faringe bien desarrollada. Esófago corto. Intestino bifurcado; ciegos intestinales con numerosas ramificaciones laterales pero simples en el istmo. Haptor separado del cuerpo por un istmo desprovisto de vitelógenas, presenta cuatro pares de abrazaderas pedunculadas del tipo "Choricotyle"; éstas poseen una ventosa típica en el cuadrante dorsal interno. Presenta una lengüeta con dos pares de ganchos (un par largo y un corto), entre las dos abrazaderas posteriores. Testículos numerosos, postováricos. Corona genital con nueve ganchos curvos. Ovario localizado en la región media del huso del cuerpo. Vagina ausente. Receptáculo seminal presente. Vitelógenas confinadas al cuerpo, confluentes posteriormente, ausentes en el istmo.

HOSPEDERO: *Cynoscion nebulosus* (SCIAENIDAE) "Trucha pinta"

LOCALIZACION: Lamelas branquiales

ABUNDANCIA: 15 en 9/87

DISCUSION: Pertenece a la familia Diclidophoridae por presentar esqueleto de la abrazadera asimétrico con escleritas bien desarrolladas y poseer un cojinete musculoso en la parte media del cuadrante de la abrazadera; a la subfamilia Choricotylinae por presentar los testículos no extendiéndose dentro del opistohaptor y el interior del cuadrante dorsal de la abrazadera modificada con una ventosa verdadera; al género *Neoheterobothrium* por presentar el cuerpo atenuado en forma de istmo, receptáculo seminal, abrazaderas pedunculadas,

lengüeta terminal con ganchos y ciegos anastomosados posteriormente (Yamaguti, 1968).

Nuestros ejemplares se asemejan a *Choricotyle cynoscioni* descrita por Frayne (1943) en que presentan el cuerpo alargado y ligeramente comprimido, poro genital armado con nueve ganchos y testículos numerosos, sin embargo Yamaguti (1968) sinonimiza esta especie con *Neoheterobothrium cynoscioni*.

Frayne (1943) la reporta en branquias de *Cynoscion nebulosus* en la Bahía de Chesapeake en la Costa Atlántica, Hargis (1970) en el mismo hospedero de Alligator Harbor, Florida y en la Grand Isle, Louisiana y Kingston, Dillon y Hargis (1969) la reportan en *Cynoscion regalis* de la bahía de Chesapeake.

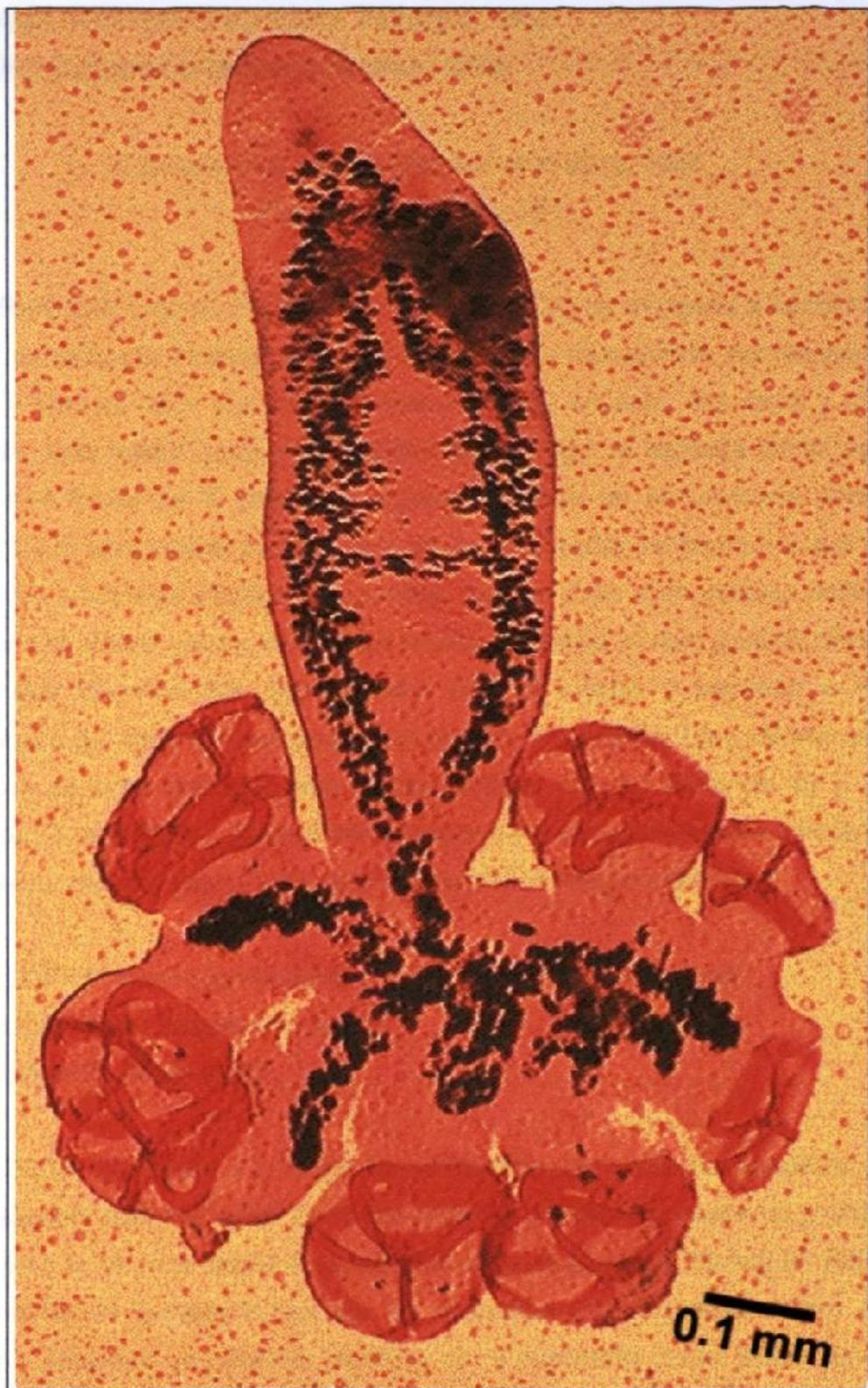


Figura 25.- *Neoheteroboyhrium cynoscioni* de filamentos branquiales de *Cynoscion nebulosus*.

FAMILIA DICLIDOPHORIDAE Cerfontaine, 1895
SUBFAMILIA EURYSORCHIINAE Yamaguti, 1968
GENERO *Eurysorchis* Manter et Walling, 1958

8) *Eurysorchis australis* Manter et Walling, 1958
(Figuras 26, 27, 28 y 29)

DESCRIPCION: Cuerpo (4.139-8.189 X 1.280-3.201) de elongado a fusiforme. Haptor formado por 8 pedúnculos muy contráctiles y musculosos, con ventosas cortas y anchas, cada una presenta dos escleritas impares, una distal y otra proximal, más cuatro pares de escleritas de otro tipo; la esclerita impar más larga tiene forma de T; posee un cojinete papilado en el cuadrante dorsal interior de la abrazadera. La boca esta en la línea media del prohaptor que se une a una prefaringe circular y muscosa, faringe unida a un esófago corto y anterior a la corona genital; el esófago se bifurca dorsal al atrio genital, ciegos intestinales diverticulados que recorren todo el cuerpo y penetran a los pedúnculos del haptor. Testículos esféricos muy numerosos. Cirro circular con un anillo de ocho ganchos, atrio genital circular con un anillo de 19 a 21 ganchos. Ovario tubular, pretesticular ubicado en la zona ecuatorial e intercecal del cuerpo. Huevos operculados, con filamentos en ambos extremos

HOSPEDERO: *Cynoscion nebulosus* (SCIAENIDAE) "Trucha pinta".

LOCALIZACION: Lamelas branquiales.

ABUNDANCIA: 46 en 21/87

DISCUSION: Pertenece a la familia Diclidophoridae por presentar esqueleto de la abrazadera asimétrico con escleritas bien desarrolladas y posee un cojinete musculo en la parte media del cuadrante de la abrazadera (Yamaguti, 1968); a la subfamilia Eurysorchiinae por los testículos extendiéndose dentro del haptor y presentar un cojinete papilado en el cuadrante dorsal interior de la abrazadera; ésta subfamilia presenta un sólo género que es *Eurysorchis* el cual

presenta un cojín en la abrazadera, testículos pre y postováricos (Yamaguti, 1968). Corresponde a la especie *E. australis*, por presentar haptor pedunculado con 8 abrazaderas, atrio genital armado con un anillo de ganchos. Testículos esféricos muy numerosos. Cirro circular (Manter y Walling, 1958). Estos autores lo reportan en lamelas branquiales de *Seriola brama* en Wellington, Nueva Zelanda.

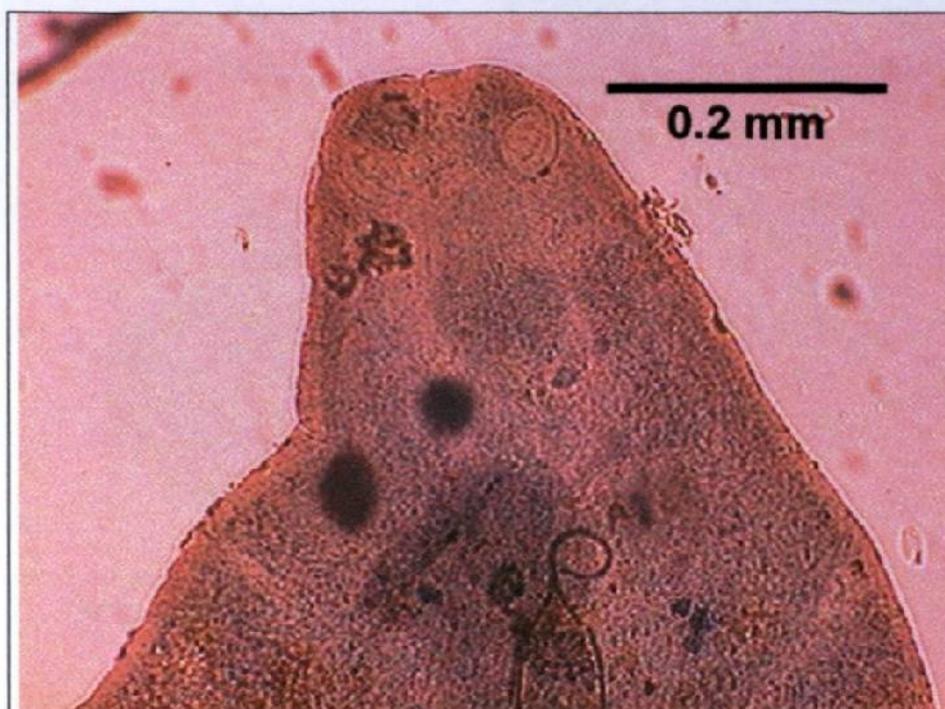


Figura 26.- Parte anterior de *Eurysoorchis australis* de lamelas branquiales de *Cynoscion nebulosus*.



Figura 27.- Armadura del atrio genital de *Eurysoorchis australis*,

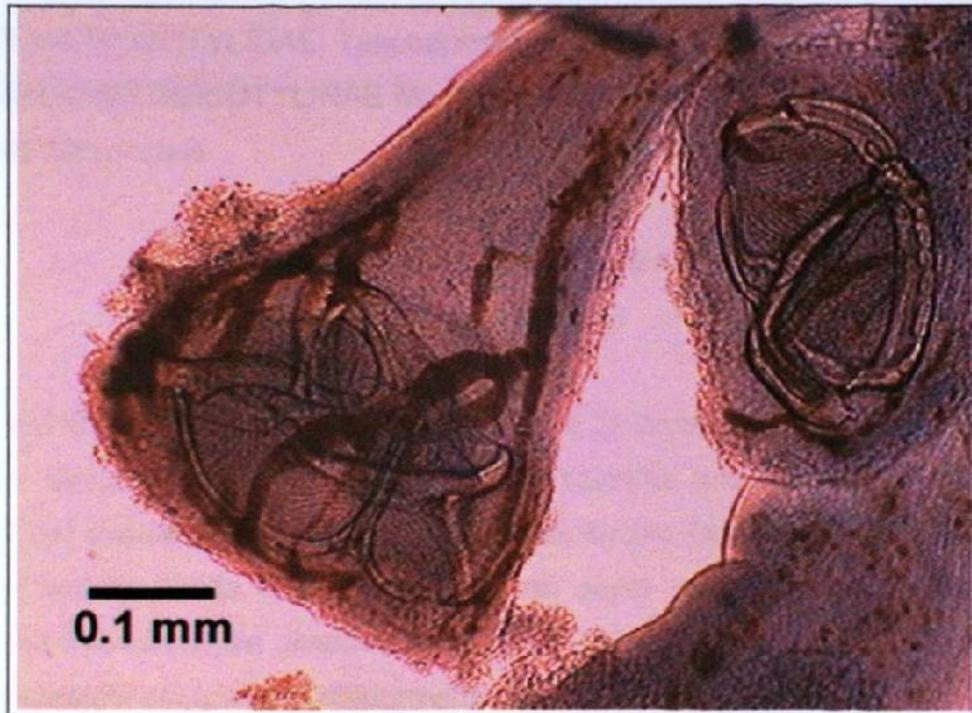


Figura 28.- Abrazadera de *Eurysoorchis australis*.

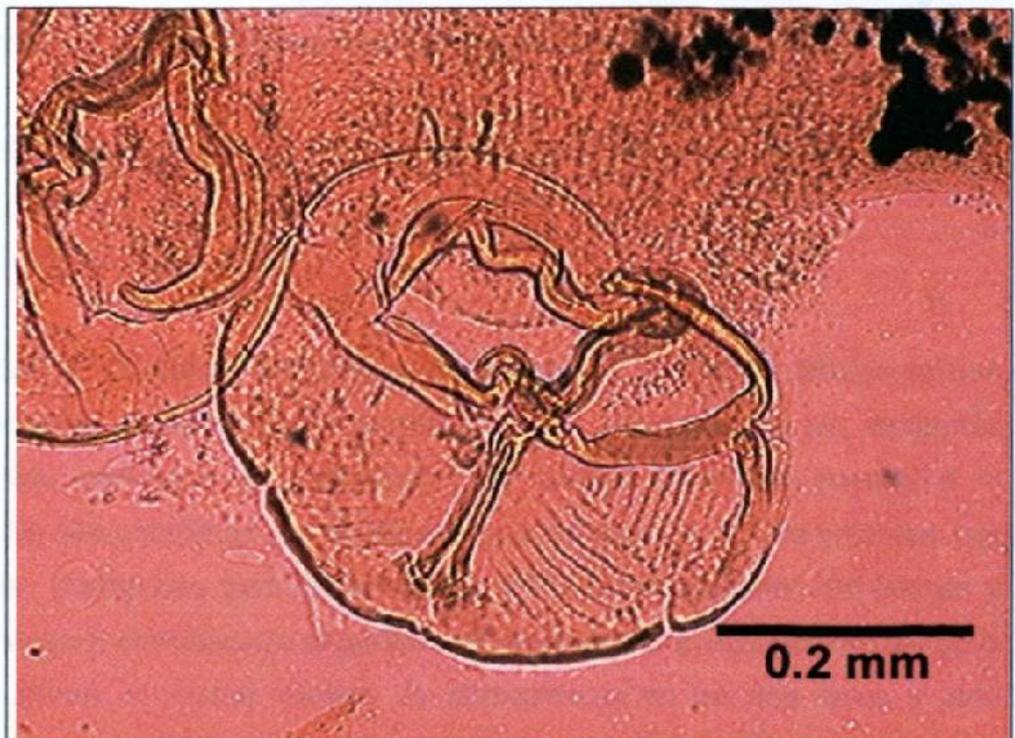


Figura 29.- Abrazadera de *Eurysoorchis australis*.

SUPERFAMILIA MICROCOTYLOIDEA Unnithan, 1957

FAMILIA MICROCOTYLIDAE Taschenberg, 1879

SUBFAMILIA MICROCOTYLINAE Monticelli, 1892

GENERO *Microcotyle*

9) *Microcotyle archosargi* MacCallum, 1913

(Figuras 30, 31, 32 y 33)

DESCRIPCION: Cuerpo (3.231-5.018 X 0.268-0.5) lanceolado. Opisthohaptor simétrico, triangular, no está dividido en dos volantes que bordean la parte posterior del cuerpo propiamente. No presenta anclas terminales. Un par de ventosas bucales, cada una provista con un septo muy delgado. Esófago simple, crura intestinal sin divertículos internos y externos, se extiende dentro del opisthohaptor sin unirse posteriormente. Testículos numerosos. Atrio genital armado con pequeñas espinas. Poro genital a nivel del esófago. Ovario pretesticular. Vagina simple con abertura mediodorsal. Vitelógenas coextensivas con los intestinos. Huevos con filamentos en los polos.

HOSPEDERO: *Archosargus probatocephalus* (SPARIDAE) "Sargo"

LOCALIZACION: Branquias

ABUNDANCIA: 99 en 15/21

DISCUSION: Nuestros ejemplares pertenecen a la Familia Microcotylidae por presentar el opisthohaptor simétrico y las abrazaderas sin escleritas accesorias, uniformes en estructura y en ambos lados del cuerpo; a la Subfamilia Microcotylinae por no tener el cuerpo dividido en dos volantes, por presentar vitelógenas bien desarrolladas en la parte posterior del cuerpo y poseer vagina; corresponde al género *Microcotyle* por presentar un solo poro vaginal dorsal, el mismo número de abrazaderas en los dos lados y atrio genital con armadura poco compleja (Yamaguti, 1968). Este mismo autor reporta a *M. archosargi* en *Archosargus probatocephalus* proveniente del