

33
29j



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

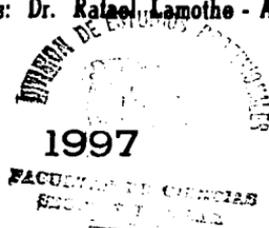
FACULTAD DE CIENCIAS

**Estudio de Tremátodos de la "Chopa"
Kyphosus elegans (Peters, 1869) en las
Islas del Golfo de California, México**

T E S I S
Que para obtener el título de
B I O L O G O
p r e s e n t a
JOSE FRANCISCO CUEVAS MACIAS



Director de Tesis: Dr. Rafael Lamothe - Argumedo



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

Estudio de Trématodos de la "Chopa" Kyphosus elegans (Peter 1869)
en las Islas del Golfo de California, México.

realizado por Cuevas Macías José Francisco

con número de cuenta 8019725-0 , pasante de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis

Propietario

Propietario

Propietario

Suplente

Suplente

Dr. Rafael Lamothe Argumedo

Dr. Gerardo Pérez Ponce de León

MC. Luis García Prieto

MC. Virginia León Régagnon

MC. Rubén Moreno Terrazas

FACULTAD DE CIENCIAS

Consejo de Coordinación de Biología

Dr. C. Alejandro Martínez Mena

**COORDINACION GENERAL
DE BIOLOGIA**

A LA MEMORIA DE MIS PADRES

Francisco Cuevas Nava †

Julita Macías Pazos †

*quienes me dieron el ser con su mas profundo amor,
por todo lo que significaron para mi, no solamente como padres sino como amigos
por su esfuerzo y dedicación durante todos esos años compartidos
por el amor, apoyo y comprensión que siempre me brindaron.*

A MI ESPOSA

*Adriana con todo mi amor y cariño,
por su invaluable ayuda y comprensión,
por su motivación y entusiasmo brindado día a día,
para la culminación de esta importante etapa de mi vida.*

A MIS HERMANAS

*Maricela, Lucia, Georgina, Beatriz y Julia,
de quienes he recibido cariño, apoyo y compañía,
en todos los momentos de mi vida.*

A MIS SUEGROS

*Don Pascual y Doña Graciela,
por su ayuda en todo momento.*

A ALBERTO

*Por su apoyo y amistad incondicional en todo momento,
por todas las experiencias y vivencias compartidas,
por todo lo aprendido y disputado juntos.*

A MIS CUÑADOS, CUÑADA, Y CONCUÑAS.

*Arturo, Enrique, Guillermo, Jorge, Orlando,
Guillermina, Any y Yolanda.*

A MIS SOBRINOS

*Roberto, Marissa, Arturo, Guillermo, Samantha,
Hayde, Enrique, David, Berenice, Ana Lorena,
Fernando, Emilio, Mariana, Ana Gabriela, Aldo,
Agueda, Angélica, Diana, Agustín y Eunice.*

A MIS MAESTROS, AMIGOS Y COMPAÑEROS.

*A todas aquellas personas que de alguna manera colaboraron en la realización de este trabajo y
en mi formación profesional.*

! GRACIAS !

AGRADECIMIENTOS.

Al Dr. Rafael Lamothe-Argumedo, por la dirección, supervisión y orientación de este trabajo, así como por los recursos otorgados para el desarrollo del mismo.

Al Dr. Gerardo Pérez Ponce de León, por la co-dirección, supervisión, y orientación, en la elaboración de este trabajo, por haberme brindado su amistad, su estímulo constante, sus comentarios y observaciones en la elaboración de este trabajo.

Al Dr. Guillermo Salgado Maldonado, por su invitación para colaborar en el equipo de trabajo del Laboratorio de Helmintología, en el proyecto de Conservación de las Islas del Golfo de California, por su amistad, consejos y sugerencias durante la elaboración de esta tesis.

A la Dra. Enriqueta Velarde González, Cordinadora del proyecto de Conservación de las Islas del Golfo de California, por su amistad y cordial aceptación para trabajar en este proyecto, como parte del equipo de trabajo del Laboratorio de Helmintología, proyecto durante el cual se obtuvo el material de estudio, así como el apoyo, recursos y facilidades otorgadas para la realización del presente trabajo. y al M.C. Fulvio Eccardi por su ayuda y amistad.

A los miembros del jurado dictaminador : Dr. Rafael Lamothe-Argumedo, Dr. Gerardo Pérez Ponce de León, M.C. Luis García Prieto, M.C. Virginia León Régagnon, y al M.C. Rubén Moreno Terrazas, por haber efectuado la revisión, por los consejos y observaciones que me hicieron con respecto a este manuscrito.

Al Dr. José Sarukhán y al Dr. Antonio Lot, Directores del Instituto de Biología de la U.N.A.M., por permitirme hacer uso de las instalaciones y material de esta institución para la realización del presente trabajo.

Al personal del equipo de Ictiología, que participaron en el proyecto de Conservación de las Islas del Golfo de California, por proporcionarme los ejemplares para este trabajo, especialmente a Hector y Paty.

A mi familia por todo el apoyo, ya que siempre están en mi mente, por lo que son un motivo de superación personal.

A todas aquellas personas y a mis amigos que de alguna manera intervinieron en mi formación profesional.

INDICE

RESUMEN	
1. INTRODUCCION	1
1.1. Generalidades de los Tremátodos.....	1
1.2. Reproducción.....	2
1.3. Sistema Nervioso.....	4
1.4. Aparato Digestivo.....	4
1.5. Aparato Excretor.....	4
1.6. Respiración y Circulación.....	5
1.7. Ciclo de Vida.....	5
1.8. Especificidad hospedatoria.....	6
1.9. Zoogeografía.....	7
1.10. Biología del hospedero.....	9
2. ANTECEDENTES	11
2.1. Helmintos de peces del Golfo de California.....	13
3. LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO	14
3.1. Situación Geográfica.....	14
3.2. Clima.....	14
3.3. Geología.....	15
3.4. Flora.....	15
3.5. Fauna.....	16
4. OBJETIVOS	19
5. MATERIALES Y METODOS	20
5.1. TRABAJO DE CAMPO	20
5.1.1. Procedencia del material.....	20
5.1.2. Exámen Helmintológico.....	20
5.1.2.1. Exámen externo.....	21
5.1.2.2. Exámen interno.....	21
5.1.3. Datos de colecta.....	22
5.1.4. Fijación y conservación de helmintos.....	23
5.1.4.1. Bouin.....	23
5.1.4.2. AFA.....	24
5.1.4.3. Alcohol etílico al 70%.....	24
5.1.5. Conservación y traslado al laboratorio.....	24
5.2. TRABAJO DE LABORATORIO	25
5.2.1. Tinción y montaje.....	25
5.2.1.1. Hematoxilina de Delafield.....	25
5.2.1.2. Paracarmin de Mayer.....	26
5.2.1.3. Tricrómica de Gomori.....	27
5.2.2. Estudio Taxonómico.....	27
6. RESULTADOS	29
6.1. Especie <i>Ereenterum aureum</i> Linton, 1910.....	29
6.2. Especie <i>Ereenterum elongatum</i> Yamaguti, 1970.....	36
6.2.1. Discusión.....	43
6.3. Especie <i>Cadenatella dohenyi</i> (Winter, 1957) Cable, 1964.....	49

6.3.1. Discusión	51
6.4. Especie <i>Jeancandenatia</i> sp. nov.	60
6.4.1. Discusión	62
6.5. Especie <i>Opisthadena dimidia</i> Linton, 1910.....	70
6.5.1. Discusión	73
6.6. Especie <i>Megasolena estrix</i> Linton, 1910.....	81
6.6.1. Discusión	85
6.7. Especie <i>Myodera magna</i> Sogandares-Bernal, 1959.....	92
6.7.1. Discusión	94
6.8. Discusión General.....	100
7. CONCLUSIONES	104
8. BIBLIOGRAFIA.....	106

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1: Tremátodos relacionados con especies del genero <i>Kyphosus</i>	11
CUADRO 2: Especies de <i>Kyphosus</i> y sus tremátodos descritos.	12
CUADRO 3: Latitud, área y características geológicas de las islas.	17
CUADRO 4: Localidades y tamaño de la muestra de hospederos examinados.	20
CUADRO 5: Distribución geográfica de las especies del género <i>Eneiterum</i> Linton, 1910.	46
CUADRO 6: Distribución geográfica de las especies del género <i>Cadenatella</i> Dollfus, 1946.	58
CUADRO 7: Distribución geográfica de las especies del género <i>JeanCADENATIA</i> Dollfus, 1946. .	69
CUADRO 8: Distribución geográfica de las especies del género <i>Opisthadena</i> Linton, 1910.	79
CUADRO 9: Distribución geográfica de las especies del género <i>Megasolena</i> Linton, 1910.	90
CUADRO 10: Distribución geográfica de las especies del género <i>Myodera</i> Montgomery, 1957.99	

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Preparación total de <i>Enenterum aureum</i> . Vista ventral.....	32
FIGURA 2: Aparato reproductor masculino de <i>Enenterum aureum</i> . Vista dorsal.....	33
FIGURA 3: Aparato reproductor femenino de <i>Enenterum aureum</i> . Vista dorsal.....	34
FIGURA 4: Ventosa oral de <i>Enenterum aureum</i> . Vista ventral.....	35
FIGURA 5: Preparación total de <i>Enenterum elongatum</i> . Vista ventral.....	39
FIGURA 6: Aparato reproductor masculino de <i>Enenterum elongatum</i> . Vista ventral.....	40
FIGURA 7: Aparato reproductor femenino de <i>Enenterum elongatum</i> . Vista dorsal.....	41
FIGURA 8: Ventosa oral de <i>Enenterum elongatum</i> . Vista ventral.....	42
FIGURA 9: Preparación total de <i>Cadenatella dohenyi</i> . Vista ventral.....	54
FIGURA 10: Aparato reproductor masculino de <i>Cadenatella dohenyi</i> . Vista ventral.....	55
FIGURA 11: Aparato reproductor femenino de <i>Cadenatella dohenyi</i> . Vista dorsal.....	56
FIGURA 12: Ventosa oral de <i>Cadenatella dohenyi</i> . Vista ventral.....	57
FIGURA 13: Preparación total de <i>Jeancadematia</i> sp. nov. Vista ventral.....	65
FIGURA 14: Aparato reproductor masculino de <i>Jeancadematia</i> sp. nov. Vista ventral.....	66
FIGURA 15: Aparato reproductor femenino de <i>Jeancadematia</i> sp. nov. Vista dorsal.....	67
FIGURA 16: Ventosa oral de <i>Jeancadematia</i> sp. nov. Vista ventral.....	68
FIGURA 17: Preparación total de <i>Opisthadena dimidia</i> . Vista ventral.....	76
FIGURA 18: Aparato reproductor masculino de <i>Opisthadena dimidia</i> . Vista dorsal.....	77
FIGURA 19: Aparato reproductor femenino de <i>Opisthadena dimidia</i> . Vista dorsal.....	78
FIGURA 20: Preparación total de <i>Megasolena estrix</i> . Vista ventral.....	87
FIGURA 21: Aparato reproductor masculino de <i>Megasolena estrix</i> . Vista dorsal.....	88
FIGURA 22: Aparato reproductor femenino de <i>Megasolena estrix</i> . Vista dorsal.....	89
FIGURA 23: Preparación total de <i>Myodera magna</i> . Vista ventral.....	96
FIGURA 24: Aparato reproductor masculino de <i>Myodera magna</i> . Vista ventral.....	97
FIGURA 25: Aparato reproductor femenino de <i>Myodera magna</i> . Vista dorsal.....	98

INDICE DE MAPAS

MAPA 1: Ubicación de las islas del presente estudio dentro del Golfo de California.....	18
MAPA 2: Distribución geográfica del género <i>Enenterum</i> Linton, 1910.	48
MAPA 3: Distribución geográfica del género <i>Cadenatella</i> Dollfus, 1946.	59
MAPA 4: Distribución geográfica del género <i>Jeancadenatia</i> Dollfus, 1946.....	69
MAPA 5: Distribución geográfica del género <i>Ophisthadena</i> Linton, 1910.....	80
MAPA 6: Distribución geográfica del género <i>Megasolena</i> Linton, 1910.	91
MAPA 7: Distribución geográfica del género <i>Myodera</i> Montgomery, 1957.	99

RESUMEN

Este estudio helmintológico contribuye a la ampliación del conocimiento de los tremátodos, parásitos de *Kyphosus elegans*, en las Islas del Golfo de California, México. Se redescubren siete especies de tremátodos, pertenecientes cuatro de ellas a la familia Opecoelidae Ozaki, 1925, una a la familia Hemiuridae Luhe, 1901, dos a la familia Haploporidae Nicoll, 1914; se complementará con nuevos rasgos morfométricos la información sobre la taxonomía y morfología de las siguientes especies: *Enenterum aureum* Linton, 1910, *Enenterum elongatum* Yamaguti, 1970, *Cadenatella dohenyi* Winter, 1957, *Opisthadena dimidia* Linton, 1910, *Myodera magna* Sogandares Bernal, 1959, por último se describe una nueva especie de *JeanCADENATIA* sp. nov., misma que será descrita en un trabajo posterior.

Se proporcionan registros de nuevas localidades geográficas para todas las especies descritas, así como un nuevo hospedero para dos de las especies, con lo que se amplía el número de hospederos, así como también su distribución en el Océano Pacífico. Asimismo se presenta una relación de las especies descritas hasta la fecha para cada uno de los géneros estudiados en el presente trabajo, señalando su distribución geográfica en México y el mundo, así como su especificidad hospedatoria y su afinidad zoogeográfica. Se hacen observaciones con respecto al hospedero *Kyphosus elegans* en relación a la especificidad y distribución geográfica de sus tremátodos.

Se establece que la especie *JeanCADENATIA dohenyi* Winter, 1957 pertenece al género *Cadenatella* y no al género *JeanCADENATIA*, así mismo coincidimos con las evaluaciones de Overstreet 1969 y León-Régagnon 1996 en considerar que la especie *Ophistadena cortesi* Bravo-Hollis, 1965, es sinónimo de *Ophistadena dimidia*.

Se registra por primera vez en México la presencia del género *JeanCADENATIA* sp. nov. en las Islas del Golfo de California.

1. INTRODUCCION.

1.1. Generalidades de los Tremátodos.

Los platelmintos son metazoarios vermiformes aplanados dorsoventralmente; unos, con aspecto foliáceo y unisegmentados y otros, de forma acintada y pluri-segmentados (Muedra, 1978).

Estos comprende las clases: Turbellaria, Temnocefala, Monogenea, Aspidogastrea, Tremátoda, Didymozoida, Cestodaria y Céstoda (Lamothe-Argumedo, 1983).

Los tremátodos constituyen la clase más abundante de platelmintos monozoicos, siendo en el estado adulto endoparásitos exclusivos de los vertebrados y del hombre (Barnes, 1984).

Los tremátodos, junto con las tenias y los gusanos redondos, incluyen la inmensa mayoría de vermes parásitos, y su estudio comprende el campo de la helmintología (Barnes, 1984).

En 1951, se conocían más de 5100 especies descritas de tremátodos y probablemente ahora existan más de 7000 (Norman, 1978).

El cuerpo de los tremátodos varía de oval a alargado, y su longitud varía de menos de 1 mm a 7 mm, pero la mayor parte no suelen sobrepasar de unos cuantos centímetros (Barnes, 1984). La mayoría de las especies adultas tienen dos ventosas estriadas radialmente, una oral y la otra ventral (el acetábulo). El aparato digestivo es incompleto, y la mayor parte del cuerpo la ocupan órganos asociados con el sistema reproductor, en el útero se encuentran millares de huevos. La mayoría de los tremátodos viven muchos años (Davidsohn y Henry, 1981).

Son organismos protostomados, acelomados, cuyo cuerpo tiene simetría bilateral y tegumento carente de cilios en el adulto (su cuerpo está cubierto por un sincicio citoplasmático) y todos sus órganos se hallan inmersos en un tejido parenquimático; el tegumento

se encuentra sobrepuesto a capas consecutivas de músculo ciliar, longitudinal y diagonal (Davidsohn y Henry, 1981; Barnes, 1984).

El tegumento desempeña un papel vital en la fisiología de estos parásitos. Proporciona la protección contra las enzimas del hospedero para las especies residentes en el intestino. A través de la cutícula pasan los desechos nitrogenados, efectuándose asimismo el intercambio de gases. En los endoparásitos se presenta alguna absorción de aminoácidos por el tegumento. Los endoparásitos son anaerobios facultativos. El ácido láctico es en estos animales, el producto terminal de la glucólisis (Barnes, 1984).

Los tremátodos están provistos de protonefridios; el número de bulbos flamígeros es variable, pero esencialmente existe un par de conductos colectores longitudinales. Pueden tener dos nefridioporos dorsolaterales anteriores o (más frecuentemente) solo un nefridioporos posterior (Digenea) (Davidsohn y Henry, 1981).

1.2. Reproducción.

Los tremátodos son gusanos aplanados dorsoventralmente, no segmentados, que tienen forma de hoja y son hermafroditas (monozoicos), poseyendo órganos masculinos y femeninos (aunque la regla es la fecundación cruzada siendo rara la autofecundación); la excepción se presenta en los tremátodos sanguíneos que son dioicos, como los de la familia Schistosomatidae (Davidsohn y Henry, 1981; Belding, 1965).

El sistema reproductor masculino consta de uno o varios testículos normalmente dos (la posición de éstos tiene gran importancia taxonómica), partiendo de cada uno ellos hacia adelante se forma un conducto, el vaso eferente. Ambos vasos se unen en la parte anterior y forman un conducto único (vaso deferente) que desemboca en la bolsa del cirro, en la cual se localizan la vesícula seminal, la próstata y el cirro, este es el aparato copulatorio, (que puede ser retráctil, hueco, con o sin espinas en su superficie), El término cirro se asigna cuando es susceptible de eversión y pene cuando no lo es (Norman, 1978; Barnes, 1984; Quiroz, 1990).

El órgano copulador se abre en un atrio genital que comparte con el sistema femenino. El cirro puede proyectarse desde una abertura, el poro genital, o seno genital, durante la fecundación. El poro genital generalmente es anterior y ventral, pero en ocasiones es lateral o posterior (Norman, 1978; Barnes, 1984).

El sistema reproductor femenino consta de un ovario, cuya posición y forma es de importancia taxonómica del cual parte una pequeña cámara conocida como ootipo (rodeado por muchas células glandulares que forman la glándula de Mehlis), que recibe los huevos que se forman en el ovario a partir de un corto conducto llamado oviducto. Llegan al ootipo también un receptáculo seminal, los conductos vitelinos que conducen a dos grupos de glándulas laterales: las vitelogenas. De éste también parte el canal de Laurer, que puede o no abrirse dorsalmente al exterior y que se supone forma una vagina vestigial (en ocasiones se presentan dos vaginas). Una vez que los huevos están en el ootipo, pasan a un útero un poco enrollado sobre sí mismo, y posteriormente a un metratermo (parte terminal del útero) y se expulsan por el poro genital (Quiroz, 1990).

Durante la copulación el cirro de un tremátodo se inserta en la abertura uterina o vaginal del otro, para posteriormente dar paso a la expulsión de los espermatozoides y hacer posible la fertilización de los huevos (Norman, 1978).

Los huevos en general son pequeños, ectolecitos, la mayoría sin filamento y generalmente operculados, las glándulas vitelinas aportan vitelio al huevo y un material alrededor del mismo que después se endurece y se convierte en una cáscara amarilla. Siguiendo la vía del útero los huevos salen al exterior. Posiblemente las secreciones de la glándula de Mehlis proporcionen lubricación para el transporte de los huevos a través del útero. El número de huevos producidos por los tremátodos es enorme, va de 10,000 a 100,000 (Barnes, 1984).

1.3. Sistema Nervioso.

El sistema nervioso es muy simple y casi idéntico al de los turbeláridos, poseen un par de ganglios cerebrales anteriores, los cuales generalmente se extienden en sentido posterior dando lugar a tres pares de cordones nerviosos longitudinales. Los órganos adhesivos tienen una gran inervación y los órganos de los sentidos están poco desarrollados (Barnes, 1984; Norman, 1978; Lamothe-Argumedo, 1983).

1.4. Aparato Digestivo.

El aparato digestivo es bastante sencillo, las células, fragmentos celulares, moco, líquidos tisulares y sangre del hospedero proporcionan alimento al parásito. La boca comunica a la faringe muscular que se continúa con un esófago corto y éste a un intestino que se divide generalmente en dos ciegos. Estos ciegos son tubos cilíndricos simples que en algunas especies están ramificados (la ramificación regularmente es muy complicada). La fisiología de la nutrición no está completamente dilucidada, se tienen noticias de células secretoras y de absorción, de tal manera que la digestión es en parte extracelular (Belding, 1965; Quiroz, 1990).

1.5. Aparato Excretor.

El aparato excretor está constituido de una vesícula excretora, un sistema ramificado de tubos colectores que desembocan en ella y un sistema de células excretoras. Sin poseer un órgano excretor independiente, las células excretoras tienen una distribución especial por todo el cuerpo y constan de una porción citoplasmática que contiene el núcleo y una vacuola que tiene un penacho de cilios que comunica permanentemente a un conducto colector. Dichas células reciben el nombre de células flamíferas, y la disposición de éstas es importante para la taxonomía de los tremátodos (aunque en pocos casos debido a que no se ven fácilmente) (Belding, 1965; Norman, 1978).

1.6. Respiración y Circulación.

Carecen de aparato respiratorio y circulatorio definidos, aunque en algunas familias se presenta un sistema linfático suplementario (Norman, 1978).

1.7. Ciclo de Vida.

Los tremátodos tienen los ciclos de vida más complejos no solo de los platelmintos, sino de todo el reino animal, con un desarrollo larvario indirecto que incluye una o más etapas larvarias, en uno o varios hospederos intermediarios y un hospedero definitivo en donde se desarrollan las formas sexualmente maduras (Barnes, 1984., Belding, 1965).

Este grupo de parásitos aparentemente con el mayor número de especies, se han descrito más de 6000 especies y continuamente se registran aún más. Los ciclos de vida de estos tremátodos implican la intervención de dos a cuatro hospederos. El hospedero primario alberga al gusano adulto, mientras que los intermedios (dos o tres hospederos) tienen a las etapas larvarias. En general el ciclo de vida de los tremátodos se inicia cuando los huevos salen del hospedero definitivo junto con las heces (esputo y orina), caen en el medio acuático y pueden ser comidos o no por el primer hospedero intermediario y desarrollarse en éste un miracidio libre nadador, que busca y penetra en el hospedero intermediario que en el caso de los tremátodos siempre es un molusco. Dentro del molusco, el miracidio da origen a un esporocisto, dentro de éste se originan redías, y dentro de cada una de las redías, cercarias. Las cercarias salen del molusco, pueden penetrar directamente al hospedero o bien enquistarse, constituyendo una nueva fase larvaria llamada metacercaria. Ésta puede enquistarse en hierbas acuáticas, insectos, moluscos, crustáceos, larvas de insectos, peces, anfibios, reptiles o mamíferos que actúan como segundos hospederos intermediarios, que, al ser comidos por un hospedero definitivo, alcanzan su estado adulto, maduran y se cierra el ciclo (Lamothe-Argumedo, 1983).

Los tremátodos adultos se encuentran como endoparásitos en todos los grandes grupos de vertebrados, desde los elasmobranquios hasta las aves y mamíferos. Se presentan habitando en el aparato digestivo, en los senos frontales, bronquios, pulmones,

vesícula y conductos biliares, así como en los conductos pancreáticos, uréteres, vejiga urinaria y muy raramente se encuentran en forma de quistes en la piel alrededor de la cloaca de las aves (Quiroz, 1990).

1.8. Especificidad hospedatoria.

La naturaleza exacta de las relaciones existentes entre un tremátodo y su hospedero varían de acuerdo a la etapa del ciclo de vida en que se presentan, a su forma de alimentación, sitio de la infección y número de parásitos, viéndose modificada también por el tipo de hospedero involucrado, su edad, sexo, estado nutricional y condiciones inmunológicas; Keymer (1982) demostró que los helmintos intestinales responden directamente a la nutrición deficiente de sus hospederos con alteraciones en cuanto a su establecimiento, fecundidad y sobrevivencia.

El hospedero primario del parásito adulto por lo general es un vertebrado. Las principales víctimas del parasitismo por tremátodos son los peces; los mamíferos son hospederos para un número relativamente pequeño de los mismos si los comparamos con otros vertebrados (Barnes, 1984).

La mayoría de los parásitos adultos se encuentran individualmente en hospederos o grupos de hospederos ecológica o filogenéticamente relacionados, de modo que existe así entre hospedero y parásito un grado de intimidad más o menos pronunciado al que se le designa por especificidad hospedatoria.

Desde el inicio de los estudios parasitológicos ha llamado la atención la presencia o ausencia de algunos parásitos en un solo grupo de hospederos, así como también el hecho de que grupos taxonómicos de parásitos relacionados se encuentren restringidos a hospederos relacionados (Cheng, 1974).

Las bases biológicas responsables de la especificidad hospedatoria son sumamente complejas y, puesto que varían dependiendo de las especies involucradas en los diversos tipos

de relaciones hospedero-parásito, hasta el momento no se han definido totalmente, sin embargo, a continuación se mencionan las que se han propuesto como más probables.

Chabaud (1957) postuló la existencia de cuatro tipos de especificidad hospedatoria, a los que definió de la siguiente manera:

1) **Especificidad filogenética.** Especificidad muy antigua, establecida y determinada por la adaptación biológica de un parásito a un hospedero preferencial, independientemente de la forma de vida de este último.

2) **Especificidad ecológica.** Esta relacionada con el régimen alimenticio, comportamiento y riesgos de la infección de los hospederos.

3) **Especificidad fisiológica.** Está ligada a la actividad metabólica de los hospederos.

4) **Especificidad neogénica.** Derivada ya sea de un tipo de especificidad ecológica o de una fisiológica que ha perdido su plasticidad a través del tiempo.

1.9. Zoogeografía.

Siendo la zoogeografía la división de la biogeografía que estudia la distribución faunística de las diferentes regiones, la evolución y la dinámica actual de las poblaciones animales y su relación mutua con el hombre, nos ayuda a explicar la estructura y función de los grupos geográficos de animales, proporcionándonos información sobre el origen e historia evolutiva de los continentes y acerca del curso seguido por los cambios climáticos y vegetacionales de las distintas regiones del mundo (Müller, 1974).

La distribución geográfica de los parásitos está influenciada por las mismas reglas generales que afectan las de otros animales, complicándose por los requerimientos de hospederos disponibles y de las condiciones ambientales favorables que éstos presisan; ya que un parásito no puede sobrevivir aisladamente, estando asociado durante su ciclo de vida a uno o más hospederos, por lo cual el estudio de la parasitofauna de una región brindará información valiosa sobre el origen, distribución original, migraciones, ecología, relaciones e historia

evolutiva de sus hospederos, así como también la probable situación de los continentes y océanos en las distintas eras geológicas (Manter, 1955, 1963, 1966).

Debido a la tendencia de los parásitos a una especificidad hospedatoria, los hospederos relacionados generalmente presentan parásitos también emparentados; los parásitos de los mismos hospederos o de formás cercanamente relacionadas que en la actualidad muestran una distribución discontinua, son de especial interés, pues si los parásitos de las dos regiones son similares o relacionados, las evidencias de una distribución inicial similar y de relaciones simpátricas son contundentes.

Los factores que han dado como resultado la distribución actual de los tremátodos de peces marinos son muchos y muy complejos, según Manter (1966) entre los más importantes se encuentran la temperatura y las corrientes oceánicas algunos miembros de este grupo de helmintos ha demostrado poseer gran diversidad y una especificidad hospedatoria considerable, por lo que son muy útiles para abordar estudios zoogeográficos.

La distribución de los parásitos puede estudiarse de acuerdo con Manter (1963), considerando los siguientes aspectos:

a) Mediante el análisis de su presencia local, lo cual es dependiente de la capacidad de desplazamiento de los hospederos así como de la distribución limitada de los hospederos intermediarios.

b) Seleccionando una especie o bien un grupo particular de hospederos para el estudio de sus parásitos en diferentes regiones; con este tipo de investigaciones se obtiene información sobre la ecología, dispersión, hábitos y origen de los hospederos.

c) Determinando la presencia de parásitos y la de sus formás más cercanamente relacionadas en amplias áreas del mundo, pudiendo de esta manera establecer comparaciones entre regiones distantes; la realización de este tipo de estudios depende del conocimiento de la

fauna de los sitios que se confrontan. Los dos primeros enfoques son los que se han empleado con mayor frecuencia en los estudios sobre helmintos de peces marinos y dulceacuicolas.

Según Manter (1967) los hospederos tienen una mayor variedad de parásitos en las regiones en donde, como grupo, han habitado durante un mayor tiempo (usualmente en su región de origen); esto se explica en términos de que la larga residencia brinda oportunidad al hospedero de adquirir un mayor número de especies de parásitos, en tanto que los parásitos pueden especializarse cada vez más aumentando su especificidad hospedatoria. Un ejemplo de esto es el que propone Rhode (1982) al explicar las diferencias en cuanto a diversidad y composición de las especies de parásitos en los océanos Pacífico y Atlántico; éste autor planteó que debido a la antigüedad del océano Pacífico comparado con el Atlántico (que inició su formación hace solo 150 millones de años), el primero posee una diversidad de especies parásitas de peces mucho más grande, así como también un mayor número de endemismos.

1.10. *Biología del hospedero.*

Aparentemente los peces fueron los primeros vertebrados parasitados por tremátodos; el estudio taxonómico de la helmintofauna de peces marinos ha permitido inferir que la especificidad hospedatoria de éstos parásitos muestra variaciones notables en sus diferentes grupos, estando por lo general lo suficientemente bien establecida y siendo por lo tanto un valioso auxiliar en la clasificación de éstos parásitos y con más reserva, para la determinación de las relaciones que se establecen entre los hospederos involucrados (Manter, 1957).

Ciertas familias de tremátodos están asociadas a tipos particulares de peces en los que ha desarrollado una especialización considerable. Algunas veces se presentan casos de evolución paralela que involucran tremátodos y peces, como es el caso de la familia *Lepocreadiidae* y los peces plectognatos (Manter, 1957).

Por su parte, Manter (1955), después de estudiar y comparar las especies de tremátodos de peces de varias regiones geográficas, como son el Norte del Atlántico Europeo, del

Mediterráneo, del Mar Rojo, de las costas de Massachusetts y de Tortugas en Florida, mares de Nueva Zelanda, Japón, Mar árabe, Mar de Ceylán y la Bahía de Bengala, señaló entre otras cosas, que los tremátodos de peces marinos poseen mayor especificidad hospedatoria que los tremátodos de otros vertebrados.

Con respecto *Kyphosus elegans* ("Chopa de Cortez") hospedero de los tremátodos del presente estudio podemos mencionar que pertenece a la familia Khyposidae de la cual se conocen en el mundo 15 géneros que albergan a 31 especies, mientras que en el Golfo de California se han registrado a siete especies correspondientes a tres subfamilias., estas son:

La subfamilia Girellinae comúnmente llamados mordedores debido a sus métodos para alimentarse, a la subfamilia Scorpiinae o medias lunas llamadas así por la forma de su cola y por último la subfamilia Kyphosinae también llamados peces timón por su peculiaridad de seguir a los barcos en el mar. En el Golfo de California existen dos especies: *Kyphosus elegans* y *Kyphosus analogus*.

Las "chopas de Cortez" son peces omnívoros, de forma oval de bocas pequeñas y dentadura muy fina en sus mandíbulas. Su alimentación consiste principalmente de plancton, algunas algas y pequeños invertebrados bentónicos. Son peces arrecifales con una distribución discontinua en los mares cálidos, llegan a medir desde 187 mm. en adultos jóvenes, llegando a crecer hasta cerca de los 381 mm. (Thomson, Findley and Kerstitch, 1979).

La presencia de *Kyphosus elegans* es común en el Golfo de California pero no especialmente abundante, su área de distribución en el Océano Pacífico va desde el Golfo de California hasta Panamá y las Islas Galápagos al igual que *Kyphosus analogus*; otras especies pertenecientes a este género como *K. incisor*, *K. sectatrix*, presentan una zona de distribución en el Atlántico tropical y subtropical americano desde Florida hasta Venezuela; *K. sectatrix* se ha registrado en el Atlántico Subtropical Africano, *K. cinerascens* se distribuye en el Océano Índico desde la India hacia el Pacífico Oriental hasta Hawaii, a *K. vaigiensis* se ha localizado en las costas de Sudáfrica y Madagascar (Thomson, Findley and Kerstitch, 1979), (Whitehead, et al., 1986).

2. ANTECEDENTES.

Los *Kyphosus* son hospederos de considerable interés pues hasta el momento se han registrado a 30 especies de tremátodos, relacionados con especies del genero *Kyphosus*. (Cuadro 1).

CUADRO 1: Tremátodos relacionados con especies del género *Kyphosus*.

<i>Ascarophis girellae</i> (Yamaguti 1935) Campana, 1955	<i>Genolinea chilatostoma</i> Machida, 1980
<i>Cadenatella americana</i> Manter, 1949	<i>Genolinea isuzumi</i> Machida, 1980
<i>Cadenatella cadenati</i> Dollfus, 1946	<i>Genolinea laticauda</i> Lamothe-Argumedo, 1962
<i>Cadenatella dohenyi</i> (Winter, 1957) Cable, 1964	<i>Haplospalchnus acutus</i> Manter, 1940
<i>Cadenatella floridae</i> Overstreet, 1969	<i>Haplospalchnus kyphosi</i> Manter, 1947
<i>Cadenatella isuzumi</i> Machida, 1993	<i>Jeancandenatia brumpti</i> Dollfus, 1946
<i>Cadenatella kyphosi</i> Nahhas and Cable 1964	<i>Jeancandenatia dollfusi</i> Hafcezullah, 1980
<i>Cleptodiscus kyphosi</i> Sogandares-Bernal, 1959	<i>Jeancandenatia pacifica</i> Yamaguti, 1970
<i>Deontacylix ovalis</i> Linton, 1910	<i>Koseiria tahmeli</i> Nagaty, 1942
<i>Discocephalotrema kyphosi</i> Machida, 1993	<i>Megasolena estrix</i> Linton, 1910
<i>Enenterum aureum</i> Linton, 1910	<i>Megasolena kyphosi</i> Sogandares-Bernal, 1959
<i>Enenterum elongatum</i> Yamaguti, 1970	<i>Myodera magna</i> Sogandares-Bernal, 1959
<i>Enenterum kyphosi</i> Yamaguti, 1970	<i>Neopisthadena habei</i> Machida, 1980
<i>Enenterum mannarensis</i> Hafcezullah, 1980	<i>Opisthadena dimidia</i> Linton, 1910
<i>Enenterum pimelepteri</i> Nagaty, 1942	<i>Opisthadena kyphosi</i> Yamaguti, 1970
Syn. <i>Enenterum pseudaurum</i> Dollfus, 1946	

Sobre las especies de *Kyphosus* y sus parásitos se han realizado muchos estudios helmintológicos a nivel mundial, de entre los cuales cabe mencionar, las investigaciones hechas en algunas regiones por autores como Hafcezullah (1980) en la India; Dollfus (1946) para el Africa Occidental; Bray (1978), Nagaty (1942), han realizado trabajos en Sudáfrica, el Mar Rojo y el Golfo de Arabia respectivamente. En el Pacifico Oriental se cuentan con registros de trabajos realizados en Hawaii por Yamaguti (1970), en Japón por Machida (1980, 1983) (Cuadro 2).

El Continente Americano es la región en donde se han efectuado un mayor número de estudios sobre los tremátodos de *Kyphosus*, dentro de los cuales cabe mencionar los realizados en los Estados Unidos por autores como Linton (1910), Manter (1935, 1940, 1947, 1949, Overstreet (1969) en los litorales de Florida, Sogandares Bernal (1959) en las costas del Pacifico Californiano. Otros autores como Sogandares-Bernal y Hutton (1959), Nahhas y Cable (1964) han

realizado investigaciones en las costas de Jamaica y el Golfo de Panamá; Gómes y Fabio (1974) en las costas del Atlántico Brasileño(Cuadro 2).

En aguas del Pacífico Mexicano se registran, las observaciones realizadas por Winter (1956) en la Isla María Magdalena, las investigaciones de Lamothe-Argumedo(1962) en Bahía Kino, Bravo-Hollis (1965) en Isla Rasa, Sierra (1984) en el mar del Caribe y León-Régagnon et al. (1997) en Bahía de Chamela sobre parásitos de *Kyphosus elegans* (Cuadro 2).

CUADRO 2: Especies de *Kyphosus* y sus tremátodos descritos.

HOSPEDERO	ESPECIE	AUTOR
<i>Kyphosus analogus</i>	<i>Megasolena kyphosi</i>	Sogandares-Bernal y Huton, 1959
	<i>Enenterum elongatum</i>	Yamaguti, 1970; Machida, 1993
<i>Kyphosus cinerascens</i>	<i>Enenterum kyphosi</i>	Yamaguti, 1970
	<i>Enenterum mannarensense</i>	Hafoczullah, 1980; Machida, 1993
	<i>Cadenatella isuzumi</i>	Machida, 1993
	<i>Discocephalotrema kyphosi</i>	Machida, 1993
	<i>Genolinea isuzumi</i>	Machida, 1980
	<i>Genolinea chilostoma</i>	Machida, 1980
	<i>Jeancandenatia dollfusi</i>	Hafoczullah, 1980
	<i>Jeancandenatia pacifica</i>	Yamaguti, 1970; Machida, 1993
	<i>Neopisthadena habeii</i>	Machida, 1980
	<i>Opisthadena dimidia</i>	Machida, 1980
	<i>Opisthadena kyphosi</i>	Yamaguti, 1970
<i>Kyphosus elegans</i>	<i>Ascarophis girellae</i>	León-Régagnon, 1997
	<i>Enenterum aureum</i>	Winter, 1957; Sogandares-Bernal, 1959
	<i>Cadenatella dohenyi</i>	(Winter, 1957) Cable, 1964
	<i>Deontacylix ovalis</i>	León-Régagnon, 1997
	<i>Genolinea laticauda</i>	Lamothe-Argumedo, 1962
	<i>Jeancadenatia dohenyi</i>	León-Régagnon, 1997
	<i>Opisthadena dimidia</i>	Sogandares-Bernal, 1959; Bravo-Hollis, 1965; León-Régagnon, 1997
<i>Myodera magna</i>	Sogandares-Bernal, 1959	
<i>Kyphosus incisor</i>	<i>Enenterum aureum</i>	Manter, 1947
	<i>Cadenatella americana</i>	Manter, 1949; Sierra, 1984
	<i>Deontacylix ovalis</i>	Manter, 1947
	<i>Haplospalanchnus acutus</i>	Manter, 1940
	<i>Haplospalanchnus kyphosi</i>	Manter, 1947
	<i>Opisthadena dimidia</i>	Manter, 1947; Sierra, 1984
<i>Kyphosus lembus</i>	<i>Megasolena estris</i>	Manter, 1935
	<i>Enenterum kyphosi</i>	Machida, 1993

CUADRO 2: Especies de *Kyphosus* y sus tremátodos descritos (Continuación).

<i>Kyphosus sectatrix</i>	<i>Enenterium aureum</i>	Linton, 1910; Manter, 1947; Sogandares-Bernal, 1959; Overstreet, 1969
	<i>Enenterium pseud aureum</i>	Dollfus, 1946
	<i>Cadenatella americana</i>	Overstreet, 1969
	<i>Cadenatella cadenati</i>	Dollfus, 1946
	<i>Cadenatella floridae</i>	Overstreet, 1969
	<i>Cadenatella kyphosi</i>	Nahhas and Cable 1964
	<i>Cleptodiscus kyphosi</i>	Sogandares-Bernal, 1959
	<i>Deontacylix ovalis</i>	Linton, 1910; Overstreet, 1969
	<i>Jean candanatia brumpti</i>	Dollfus, 1946; Sogandares-Bernal, 1959
	<i>Opisthadena dimidia</i>	Linton, 1910; Manter, 1947; Sogandares-Bernal, 1959; Overstreet, 1969
	<i>Megasolena estrix</i>	Linton, 1910; Manter, 1935; Manter, 1947
	<i>Schikhobalotrema kyphosi</i>	Overstreet, 1969
	<i>Kyphosus sp</i>	<i>Enenterium elongatum</i>
<i>Enenterium kyphosi</i>		Machida, 1993
<i>Koseiria tahmelli</i>		Nagaty, 1942
<i>Enenterium pimelepteri</i>		Nagaty, 1942; Gomes, et al., 1974
<i>Kyphosus vaigtiensis</i>	<i>Enenterium kyphosi</i>	Bray, 1986
	<i>Enenterium mannarensis</i>	Bray, 1986

2.1. *Helminfos de peces del Golfo de California.*

En México, los estudios sobre tremátodos de peces marinos, básicamente se han efectuado en las costas del Pacífico y en el Mar Caribe teniéndose muy poca información sobre los helmintos de peces del Golfo de California, por lo que es necesario incrementar el estudio taxonómico de la helmintofauna de esas regiones, para de ésta manera completar el esquema parasitológico de la ictiofauna de nuestro país.

Para la región del Golfo de California, incluyendo sus islas así como las zonas costeras de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit, se han registrado como parásitos de peces marinos de acuerdo con Lamothe-Argumedo et al. (1996), a 41 especies de Tremátodos, comprendidos en 39 géneros y 15 familias. Los estudios helmintológicos en esta zona en su mayoría aislados, incluyen la revisión de 28 especies de peces representados en 23 géneros.

3. LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.

3.1. Situación Geográfica.

El Golfo de California está ubicado en la región Noroccidental de México, entre los 18° y los 35° de latitud norte. Es una cuenca marina de forma alargada, orientada de Noroeste a Sureste, limitada al Norte por la desembocadura del Río Colorado, al Oriente por los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, al Occidente por la Península de Baja California y al Sur por la línea imaginaria entre Cabo San Lucas (Baja California Sur), y Cabo Corrientes, en Jalisco (Snyder, 1985).

El Golfo de California puede dividirse en cuatro áreas oceanográficas: la porción norte, entre el delta del Río Colorado y la región de las Grandes Islas; la región de las Grandes Islas (RGI), desde la punta norte de Isla Angel de la Guarda hasta Isla San Pedro Mártir; la porción central, desde el sur de la RGI hasta Topolobampo y La Paz; y la zona sur, de Topolobampo y la Paz hacia el sur (Case y Cody 1983).

En el lado Oeste del Golfo se encuentran las islas, de entre de las cuales la Isla Angel de la Guarda es la más grande, y las de interés para el presente trabajo son Santa Cruz, Santa Catalina, Monserrat, San Marcos, San José y Cerralvo (que se encuentran al sur de la península) (Case y Cody 1983) (Mapa No.1).

3.2. Clima.

El clima de la península es variado, debido a la diferencia de temperatura entre el Océano Pacífico y el Golfo de California. Los climas de la península de unos 3300 metros de altura capturan la humedad de las tormentas del Pacífico (aunque la mayor parte de ellas pasan, normalmente, al norte contribuyendo a la aridez de las islas). Las islas más sureñas reciben la mayor parte de la precipitación anual de las tormentas tropicales de verano, mientras que las islas más norteñas reciben, solamente, la parte final de las tormentas invernales del Océano Pacífico (Case y Cody 1983).

La temperatura varía ampliamente con las estaciones y violentas tormentas que azotan las aguas del Golfo. La estabilidad térmica del océano aísla a las Islas Oceánicas. La fauna marina y aves migratorias del Norte entran y salen del Golfo, en respuesta a las condiciones cambiantes del clima y el océano. El Golfo provee un refugio de invierno para numerosas aves acuáticas migratorias, para escapar de los riesgos de sus áreas de reproducción en el norte. La precipitación pluvial anual promedio es de 100 a 150 mm, mientras que la temperatura anual promedio es de 21 a 23 grados centígrados (Case y Cody 1983).

3.3. Geología.

Hace 150 millones de años la península de Baja California existía como una cadena de islas. Entre las islas y la tierra existía un mar somero, que se extendía hasta lo que es ahora el Valle Imperial en California. Sedimentos acarreados por el Río Colorado se acumularon, reduciendo la extensión del mar en el norte. La Falla de San Andrés comenzó a expandirse unos 25 millones de años atrás, resultando en un desplazamiento para la península de unos 650 km de su lugar original, aumentando la profundidad del Golfo de Baja California. Durante este periodo emergieron volcanes, formando algunas de las islas, en una larga cadena en el Golfo. Otras islas representan fragmentos de la orilla continental, conforme el suelo marino se extendía y el movimiento de dos grandes masas continentales dejaban fracciones de tierra a su paso. Aún ahora la actividad tectónica del área continúa. La evidencia indica que, por ejemplo, la piedra caliza de la isla San Marcos puede haberse formado por precipitados en un antiguo lago, originalmente en la península de Baja California. Esta historia geológica particular, junto con factores oceanográficos y climatológicos actuales han resultado en una enorme diversidad biológica (Case y Cody 1983).

3.4. Flora.

Los cactus y las plantas suculentas se encuentran bien adaptadas a los extremos climáticos. Por lo menos 570 especies de plantas han sido identificadas en las islas, y aproximadamente 100 podrían ser identificadas en el curso de más investigaciones. La flora representa una subunidad del tipo del desierto Sonorense, pero algunas especies son adaptaciones

de otros tipos de vegetación. Ocho especies de plantas son endémicas de las islas y aún más podrían ser identificadas con mayores investigaciones (Case y Cody 1983).

3.5. Fauna.

El Golfo de California es un sistema natural semicerrado de enorme riqueza faunística, siendo un ejemplo de ésto, las 800 especies de peces que alberga, representando a 132 familias con 431 géneros, lo que convierte a los litorales de Baja California, a las costas de Sonora y Sinaloa y Nayarit en una de las zonas de mayor desarrollo pesquero del país; existiendo además un marcado endemismo del medio marino como en las islas; aspecto que se manifiesta por una confluencia de los factores climáticos, geográficos y de aislamiento (Case y Cody 1983).

La abundancia de plancton y otras fuentes de alimento proveen a una amplia variedad de peces. Con un adecuado manejo, estos recursos pueden proveer fuentes de alimento para el país (Case y Cody 1983).

Los reptiles representan uno de los más altos porcentajes de endemismos (con más de 55 especies). La avifauna presenta 17 especies que se reproducen en las islas, seis son relictos regionales y cuatro son endémicas o cuasiendémicas. Del 60 al 100% de algunas especies se reproducen en las islas del Golfo. Un gran número de éstas aves son migratorias y pasan el invierno a lo largo de la costa del Pacífico (desde el sur de Canadá hasta el Sur de México y en el Golfo de California) (Case y Cody 1983).

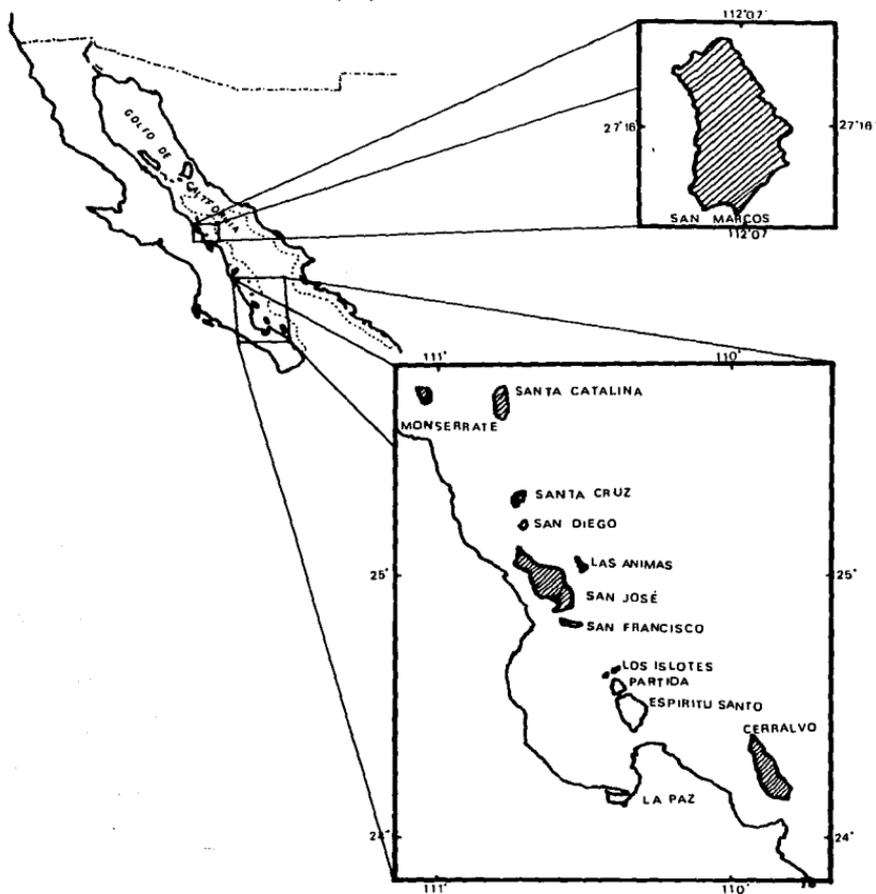
Los grandes vertebrados son escasos en las islas y casos de endemismos ocurren entre los reptiles y los pequeños mamíferos. Las especies endémicas y raras, que parecen tan abundantes en estas islas, solamente existen por una combinación particular de clima, geografía y aislamiento (Case y Cody, 1983).

Algunas de las características de las islas, de interés para este trabajo, se mencionan a continuación (Case y Cody, 1983):

CUADRO 3: Latitud, área y características geológicas de las islas.

ISLA	LATITUD (NORTE)	AREA (Km²)	DISTANCIA A LA PENINSULA (Km)	ORIGEN (PROBABLE)	ERA (PROBABLE)
Santa Cruz	25° 27'	14	22	Erosión	Pleistoceno
Santa Catalina	25° 65'	43	36	Erosión	Pleistoceno
Montserrat	25° 70'	19. 4	14	Elevación	Pleistoceno
San Marcos	27° 33'	32	10	Elevación	Pleistoceno
San Jose	25° 06'	194	8	Elevación	Plioceno
Cerralvo	24° 32'	160	18	Elevación	Plioceno

MAPA 1: Se muestra la ubicación de las islas del presente estudio dentro del Golfo de California. (.....) límite del mar territorial.



4. OBJETIVOS.

Ampliar el conocimiento que se tiene sobre la helmintofauna de tremátodos de *K. elegans* a través del estudio de aquellos hallados en éste hospedero en el Golfo de California.

Determinar las especies de tremátodos que parasitan a *Kyphosus elegans* en diversas localidades del Golfo de California.

Describir taxonómicamente a cada una de las especies de trematodos recolectadas.

Comentar sobre algunos aspectos zoogeográficos de las especies de tremátodos encontrados, comparando la distribución geográfica con estudios previamente realizados.

5. MATERIALES Y METODOS

5.1. TRABAJO DE CAMPO

5.1.1. Procedencia del material.

El material helmintológico del presente estudio, fue colectado en *Kyphosus elegans* (Peters, 1869) capturados en los litorales de cada una de las islas del Golfo de California (Mapa No. 1), por el personal del laboratorio de Ictiología del Instituto de Biología U.N.A.M. durante los 8 cruceros de investigación efectuados dentro del proyecto de "Conservación de las islas del Golfo de California", de mayo de 1985 a agosto de 1987, examinándose un total de 22 "Chopas".

La recolección y el tamaño de la muestra se distribuyó como se muestra en el cuadro 4.

CUADRO 4: Localidades y tamaño de la muestra de hospederos examinados.

LOCALIDAD	NO. DE HOSPEDEROS EXAMINADOS	FECHA DE COLECTA
Isla Santa Cruz	2	17-08-96 ; 26-01-87
Isla Santa Catalina	2	16-08-86 ; 25-01-87
Isla Monserrat	1	15-08-96
Isla San Marcos	3	15-08-86 ; 24-1-87
Isla San José	2	22-01-87
Isla Cerralvo	12	25al28-01-87

5.1.2. Exámen Helmintológico.

Los parásitos pueden vivir en cualquier parte del cuerpo del hospedero, dentro o sobre de éste, de tal forma que en la revisión ninguna parte (órgano o tejido) se pasó por alto, por lo cual el exámen Helmintológico aplicado a los hospederos está basado particularmente en las técnicas de Salgado Maldonado (1979).

Todos los hospederos se examinaron en fresco, en un lapso no mayor de 4 horas posteriores a su captura.

5.1.2.1. Exámen externo.

Se hizo una revisión cuidadosa de la superficie corporal comprendiendo: cabeza, cavidad branquial, branquias, ojos y superficie general del cuerpo. Asimismo se revisaron cuidadosamente la base de las aletas: caudal, dorsales, pectorales, pélvicas y anal. Además los orificios del cuerpo; boca, ano y orificios nasales.

La cavidad branquial y las branquias se examinaron separando el opérculo y las branquias de cada lado, indicadas como derecha e izquierda; se colocaron separadamente en cajas de Petri conteniendo agua de mar. Después los arcos branquiales se cortaron en cada uno de sus extremos, se separaron individualmente y cada uno de ellos fue colocado en cajas de Petri con solución salina al 0.6%. Cada uno de los arcos fue revisado cuidadosamente bajo el microscopio estereoscópico, limpiándoles la mucosidad que tenían con la ayuda de pinceles finos y agujas de disección.

Todos los parásitos obtenidos, fueron separados cuidadosamente de los filamentos y de las mucosidades branquiales con pinceles finos y colocados en solución salina, anotando su procedencia exacta.

5.1.2.2. Exámen interno.

Al hospedero correspondiente, con ayuda de unas tijeras se le hizo una incisión en la línea media ventral de del cuerpo, este corte fue prolongado hasta el ano, rodeándolo de tal forma que el aparato digestivo y el genital fueron removidos intactos; posteriormente, el mismo corte fue prolongado anteriormente hasta un punto entre las mandíbulas.

En seguida se hizo una separación cuidadosa de los diferentes órganos de la cavidad del cuerpo del hospedero, situándolos en cajas de Petri con solución salina al 0.6%.

Posteriormente se separaron los órganos de cada aparato o sistema colocándolos en cajas de Petri más pequeñas con solución salina al 0.6% donde fueron examinados de acuerdo a los procedimientos siguientes:

Revisión del aparato digestivo (esófago, estómago, ciegos pilóricos, intestino, recto, vejiga natatoria, vejiga urinaria, gónadas); a cada uno de los diferentes órganos, se les revisó cuidadosamente en busca de perforaciones, quistes y ulceraciones antes de ser abiertos; en el caso del intestino, este fue desenrollado hasta quedar completamente extendido. Posteriormente se procedió a abrirlos, desgarrándolos longitudinalmente con agujas de disección.

Los helmintos encontrados en cada uno de los diferentes órganos fueron separados de acuerdo a su procedencia, colocándolos en cajas de Petri con solución salina al 0.6%, manipulándolos con pinceles finos. Los restos de órganos y tejidos que quedaron después de desgarrarlos, fueron revisados bajo el microscopio estereoscópico en busca de helmintos de menor tamaño.

Revisión del hígado, bazo, riñón y corazón: Se hizo primero una revisión externa de estos órganos atendiendo a la presencia de quistes, o ulceraciones, posteriormente se desgarraron utilizando agujas de disección, todo esto bajo el microscopio estereoscópico.

Revisión de la cavidad del cuerpo: Se efectuó una revisión inicial recién abierto el animal, antes de retirarle cualquier órgano, así como en la medida en que se retiraban de ella los diferentes órganos y una revisión final en busca de quistes, ulceraciones y helmintos libres en ella.

Los helmintos encontrados en cada uno de los diferentes órganos fueron separados y manipulados con pinceles, colocándolos en cajas de Petri con solución salina limpia al 0.6%, anotando su procedencia.

5.1.3. Datos de colecta.

Los datos obtenidos de cada uno de los hospederos analizados. Así como de la recolección de los diferentes helmintos se anotaron en una libreta de campo. Los datos que se anotaron se enlistan a continuación.

a) Datos del hospedero.

- Número de referencia del lote.
- Nombre común.
- Nombre científico.
- Lugar y fecha de colecta.
- Número de ejemplares examinados.
- Estado general del animal examinado.
- Parasitado (positivo o negativo).
- Tipos de parásitos registrados.
- Órganos parasitados y número de parásitos observados.

b) Datos de los helmintos.

- Phylum, clase, (o hasta donde se conozca)
- Habitat.
- Número total de helmintos recolectados y nombre del recolector.

5.1.4. Fijación y conservación de helmintos.

La fijación es un proceso mediante el cual se provoca la muerte de los organismos, de tal forma que sus características morfológicas y químicas se preserven en lo posible, lo más próximas a la apariencia que guardaba estando vivo.

Para la fijación de tremátodos se emplearon tres fijadores químicos, Bouin, AFA, y Alcohol etílico al 70% los cuales se prepararon con las fórmulas siguientes.

5.1.4.1. Bouin

Solución saturada de ácido picrico.....75 ml
 Formol comercial.....25 ml
 Acido acético glacial..... 5 ml

5.1.4.2. AFA

Acido acético glacial.....	10 ml
Formol comercial.....	10 ml
Alcohol etílico.....	30 ml
Agua destilada.....	50 ml

5.1.4.3. Alcohol etílico al 70%

Alcohol etílico de 96%.....	100 ml
Agua destilada.....	40.85 ml

A continuación se exponen los procedimientos utilizados en la fijación de los tremátodos recolectados en órganos o tejidos del hospedero.

Se fijaron por aplanamiento ligero, cada tremátodo se colocó en un portaobjetos con solución salina y se observó al microscopio estereoscópico y en el preciso momento en que se extendía al máximo, se le cubrió con un cubreobjetos. Con un papel filtro se absorbió la solución salina por un lado del cubreobjetos y con una pipeta Pasteur por el extremo opuesto se aplicó el fijador (utilizando como fijador líquido de Bouin o AFA).

Las preparaciones temporales así obtenidas se colocaron en cajas de Petri; añadiéndoles suficiente fijador para evitar que éste se seque y cristalice; y se mantuvieron en estas condiciones durante 12 horas. Una vez que los helmintos fueron tratados con fijadores apropiados, se procedió a colocarlos en conservadores.

5.1.5. Conservación y traslado al laboratorio.

Debido a que los fijadores producen endurecimiento excesivo y fragilidad en los ejemplares, cuando éstos permanecen largo tiempo en ellos, el fijador es retirado totalmente una vez que se ha completado la fijación, reemplazándolo por el líquido conservador

comúnmente usado en helmintología que es el alcohol etílico al 70%. Los helmintos fueron conservados en frascos homeopáticos de tamaño apropiado donde los ejemplares permanecieron hasta ser procesados.

5.2. TRABAJO DE LABORATORIO.

Para el estudio del material helmintológico, se procedió a teñirlo y montarlo en preparaciones permanentes.

5.2.1. Tinción y montaje.

Las tinciones utilizadas fueron las correspondientes a los colorantes preparados con las fórmulas que a continuación se describen y son: hematoxilina de Delafield, paracarmin de Mayer y tricrómica de Gomori.

Es importante señalar que cuando se cuenta con varios ejemplares de la misma especie, éstos deben teñirse utilizando diferentes colorantes para de esta manera resaltar estructuras de distinta afinidad tintorial, lo cual tiene gran utilidad en el estudio taxonómico de los ejemplares.

5.2.1.1. Hematoxilina de Delafield.

Hematoxilina al 3.5% en alcohol absoluto.....	100 ml
Alumbre de Amonio al 6.5% acuoso.....	320 ml
Glicerina Q.P.....	80 ml

- Fijar en Bouin o AFA durante 12 hrs.
- Después de haber lavado con alcohol del 70% el exceso de fijador, los ejemplares se hidratan con alcoholes graduales sucesivos de 50% a 25% hasta agua destilada.
- Teñir en Hematoxilina durante 8 a 10 min.

- Lavar en agua destilada hasta eliminar el exceso de colorante.
- Diferenciar, observando al microscopio, con agua acidulada con HCl al 2% hasta que los parásitos tomen un color rosa pálido.
- Lavar en agua destilada. Virar con agua de la llave hasta obtener una coloración violácea.
- Deshidratar en alcoholes graduales hasta alcohol absoluto. El tiempo de deshidratación en cada cambio de alcohol depende del tamaño y grosor del ejemplar.
- Aclarar en aceite de clavos, xilol, o en cambios graduales de salicilato.
- Montar en Bálsamo de Canadá o resina sintética, teniendo cuidado de que los tremátodos queden con el acetábulo hacia arriba.
- Etiquetar la preparación.

5.2.1.2. Paracarmin de Mayer.

Acido Carmínico..... 1 gr.
 Cloruro de Aluminio hidratado..0.5 gr.
 Cloruro de Calcio anhidro.....4 gr.
 Alcohol del 70%.....100 ml.

- Fijar en Bouin o AFA durante 12 hrs.
- Lavar con alcohol del 70%.
- Lavar en alcohol del 96% durante 10 min.
- Tefir en Paracarmin de Mayer durante 8 a 10 min.
- Lavar en alcohol del 96% hasta quitar el exceso de colorante.
- Diferenciar el alcohol del 96% acidulado al 2% con HCl, hasta que los bordes del ejemplar se observen pálidos y el acetábulo y testículos sean claramente visibles al microscopio.
- Lavar el alcohol del 96% durante 1 a 2 min. para detener la acción del HCl.
- Deshidratar el alcohol absoluto durante 20 ó 25 min.
- Aclarar, preferentemente en aceite de clavos o con salicilato.
- Montar en bálsamo de Canadá.

5.2.1.3. Tricrómica de Gomori.

Solución madre:

Cromótopo 2R.....	0.6 gr.
Fast Green FCF.....	0.3 gr.
Ac. fosfotúngico.....	0.7 gr.
Agua destilada.....	100 ml.
Ac. acético.....	1 ml.

La solución diluida equivale a una gota de la solución madre por cada 3 ml. de agua destilada.

- Fijar en Bouin o AFA durante 12 hrs.
- Eliminar el exceso de fijador con alcohol del 70%.
- Hidratar en alcoholes graduales hasta agua destilada.
- Tefir en la solución diluida del colorante durante 25 min. a 24 horas, dependiendo del tamaño y grosor del parásito.
- Lavar en agua destilada para eliminar el exceso de colorante.
- Diferenciar en agua acidulada al 2% con HCl.
- Lavar de nuevo con agua destilada.
- Deshidratar el alcoholes sucesivos hasta alcohol absoluto.
- Aclarar con aceite de clavos, xilol o salicilato de metilo.
- Montar en bálsamo de Canadá o en resina sintética y etiquetar.

Nota: Esta técnica también puede utilizarse diluyendo una gota de la solución madre en 3 ml. de alcohol del 96% y siguiendo una metodología similar a la que se emplea para la tinción en Paracarmin de Mayer.

5.2.2. Estudio Taxonómico.

El material, una vez procesado y arreglado en preparaciones permanentes, fue medido utilizando un microscopio óptico con la ayuda de un ocular calibrado con escala

milimétrica. A continuación se llevó a cabo la elaboración de los dibujos correspondientes, esquematizándose de manera detallada la forma total del ejemplar, los diferentes aparatos y órganos, haciendo énfasis principalmente en el aparato reproductor masculino y femenino, todo esto mediante la ayuda de una cámara clara adaptada al microscopio fotónico.

La etapa final del proceso consistió en el ordenamiento y combinación de todos los datos obtenidos (observaciones, mediciones y dibujos), para la realización de la descripción morfométrica de los helmintos, para posteriormente identificarlos a nivel de taxa supraespecíficos mediante el empleo de varias claves y recopilaciones sobre clasificación y taxonomía de tremátodos como las de Yamaguti (1970); para la determinación específica se efectuó la revisión bibliográfica de todas las especies en estudio. Las medidas de las descripciones están dadas en mm.

6. RESULTADOS

Superorden	Epitheliocystidia La Rue, 1957
Orden	Plagiorchiida La Rue, 1957
Suborden	Plagiorchiata La Rue, 1957
Superfamilia	Allocreadioidea Nicoll, 1934
Familia	Opecoelidae Ozaki, 1925 Emend. Syn. Loitocaecidae Ozaki, 1929 Syn. Podocotylidae Dollfus, 1960
Subfamilia	Enenterinae Yamaguti, 1958
Genero	<i>Enenterum</i> Linton, 1910

6.1. Especie *Enenterum aureum* Linton, 1910.

Figs. 1-4

El estudio de ésta especie se basa en el exámen de 16 ejemplares, obtenidos del intestino de nueve ejemplares de *Kyphosus elegans*, colectados en las Islas Cerralvo y San Marcos del Golfo de California, México; los ejemplares están depositados en la Colección Nacional de Helmintos en el Instituto de Biología de la U.N.A.M. con el No. de Catálogo : 2990, 2991, 2992.

Redescripción.

Son tremátodos de cuerpo alargado, cilíndrico, fusiforme, con el extremo posterior agudo, de color anaranjado cuando están vivos, excepto en las extremidades, con cutícula lisa, miden 4.169 a 10.255 de longitud total y muestran un ancho máximo de 0.756 a 1.465 a nivel del ovario.

La ventosa oral es infundibuliforme mide 0.531 a 0.853 de largo, por 0.338 a 0.660 de ancho en la base de las extensiones lobulares y presenta 10 extensiones lobulares redondeadas cortas, arregladas en pares: 2 dorsales, 2 laterales y 1 ventral.

El acetábulo se localiza en el tercio anterior, en la superficie ventral del cuerpo a una distancia variable de 1.046 a 1.904 del extremo anterior; siendo su posición posterior a la bolsa del cirro y mide 0.434 a 0.660 de diámetro longitudinal por 0.483 a 0.660 de diámetro transversal. La relación que se establece entre las dimensiones de las ventosas es de 1:0.825 a 1:1.189.

Boca terminal dirigida hacia adelante, se comunica directamente con la prefaringe la cual es conspicua y mide 0.064 a 0.284 de largo por 0.048 a 0.144 de ancho; la faringe es grande, musculosa y cilíndrica, mide 0.241 a 0.402 de largo por 0.209 a 0.354 de ancho; el esófago es muy corto y en algunos ejemplares está prácticamente ausente, este se bifurca para originar dos ciegos intestinales angostos, a menudo con contornos ligeramente irregulares, se extienden casi hasta el borde posterior del cuerpo para después unirse y formar un ciego común corto, que desemboca a la vesícula excretora formando una cloaca.

El aparato reproductor masculino está representado por un par de testículos postováricos, intercecales, de forma lobulada y bordes lisos que se sitúan en serie uno detrás del otro en la mitad posterior del cuerpo, separados por un espacio intertesticular de 0.322 a 0.386; el testículo anterior mide 0.434 a 0.917 de largo por 0.354 a 0.805 de ancho y el testículo posterior 0.408 a 0.982 de largo por 0.322 a 0.756 de ancho; con un espacio posttesticular de 0.917 a 2.608 de longitud. La bolsa del cirro es de forma sacular, se localiza entre la bifurcación cecal y anteriormente del acetábulo, llenando la mayor parte del área preacetabular intercecal y extendiéndose hacia el lado derecho a nivel de la mitad del acetábulo y mide 0.322 a 0.563 de longitud por 0.144 a 0.370 de ancho, conteniendo una vesícula seminal, una glándula prostática y un cirro corto e inconspicuo.

Ovario pretesticular, liso, situado a nivel de la mitad del cuerpo, mide 0.1932 a 0.4186 de largo por 0.193 a 0.466 de ancho; separado del testículo anterior por una distancia que varía de 0.048 a 0.354 de longitud. El oviducto se origina en la superficie dorsal del ovario, ensanchándose para formar el ootipo, que recibe la desembocadura del receptáculo seminal, que es grande, localizado dorsalmente y parcialmente posterior al ovario, mide 0.096 a 0.450 de

longitud por 0.064 a 0.370 de ancho y el reservorio vitelino situado hacia la izquierda de la línea media del cuerpo, a un lado del receptáculo seminal, mide 0.080 a 0.241 de largo por 0.032 a 0.161 de ancho.

La glándula de Mehlis la cual rodea al ootipo, es larga y se sitúa dorsolateralmente a la izquierda de la línea media del ovario.

El ootipo se continúa con el útero y el canal de Laurer, el cual corre dorsalmente al ovario antes de abrirse en la superficie dorsal del cuerpo, a través de un poro a nivel del borde anterior del ovario; las asas uterinas se extienden del ovario al acetábulo, ocupando casi totalmente la zona postacetabular y la preovárica; los huevos son numerosos de color amarillento y de forma ovoide; miden 0.052 a 0.075 de largo por 0.030 a 0.041 de ancho. El poro genital está ubicado ligeramente a la izquierda de la línea media del cuerpo y en posición anterior al margen acetabular, a una distancia de 0.805 a 1.771 del extremo anterior del cuerpo.

Las glándulas vitelógenas están constituidas por folículos pequeños y difusos que se localizan en los campos laterales del cuerpo, partiendo del margen posterior del acetábulo, hasta cerca del extremo posterior del cuerpo, confluyentes en el área postesticular. Vesícula excretora tubular en forma de I, ventral a los ciegos intestinales, pero dorsal a los testículos y al ovario, que desemboca en un poro excretor situado dorsalmente en el extremo posterior del cuerpo.

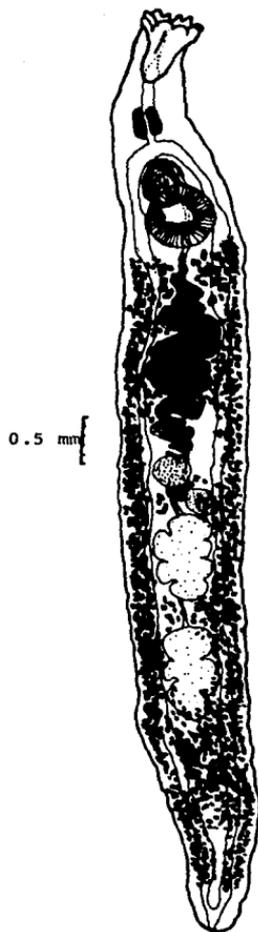


FIGURA 1: Preparación total de *Euterterum aureum*. Vista ventral.

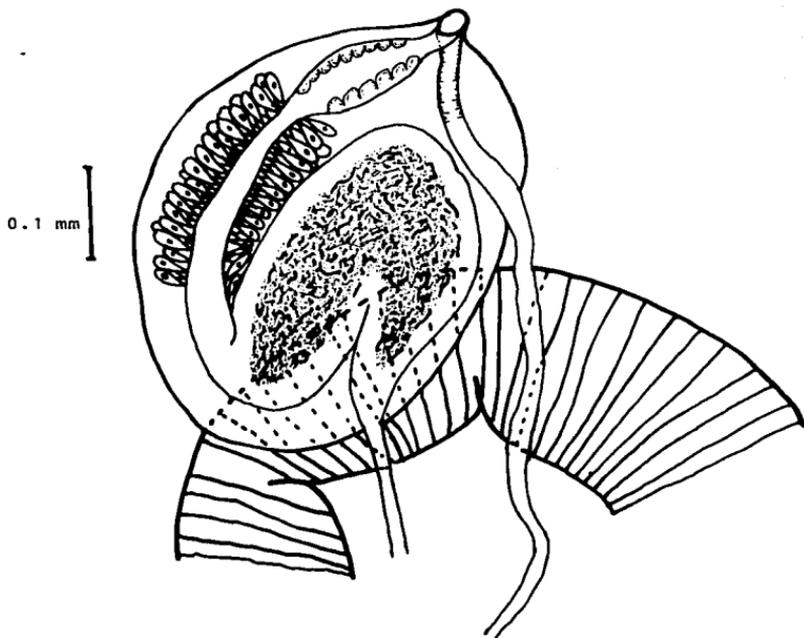


FIGURA 2: Aparato reproductor masculino de *Enenterum aureum*. Vista dorsal.

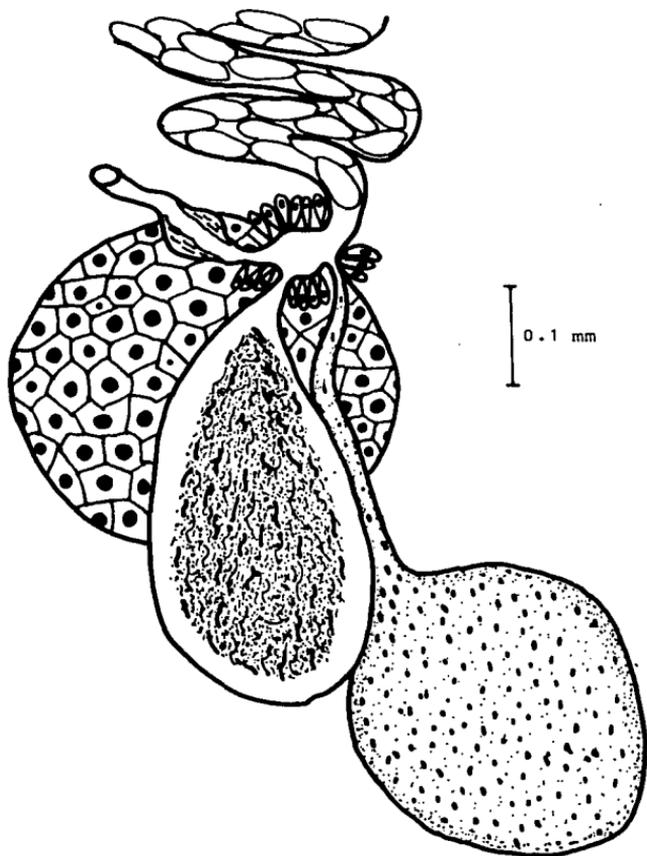


FIGURA 3: Aparato reproductor femenino de *Enenterum aureum*. Vista dorsal.

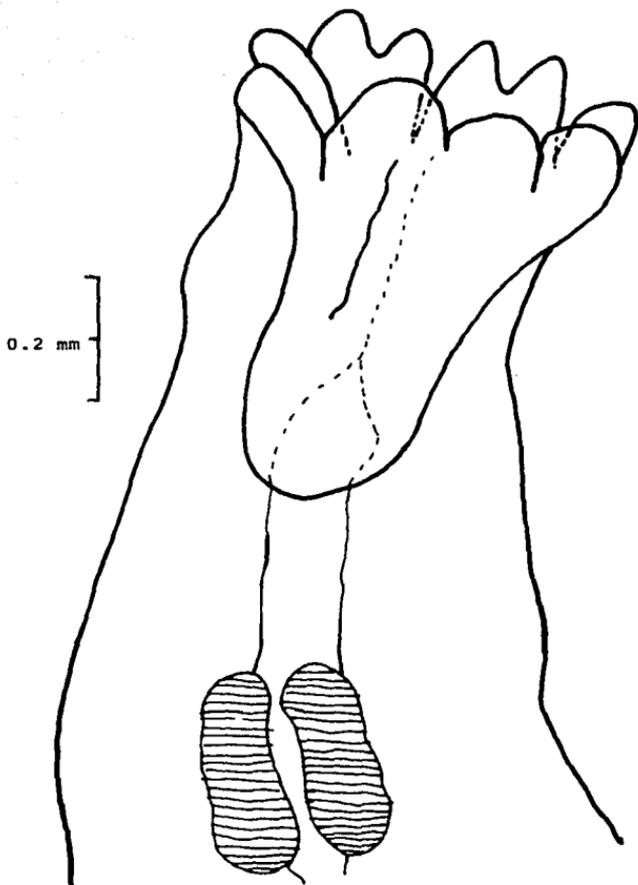


FIGURA 4: Ventosa oral de *Enenterum aureum*. Vista ventral.

6.2. Especie *Enenterum elongatum* Yamaguti, 1970.

Figs. 5-8

La redescrición de esta especie se basa en el exámen de cinco tremátodos obtenidos del intestino de tres ejemplares de *Kyphosus elegans*, colectados en las Islas Monserrat y Cerralvo del Golfo de California, México; los ejemplares están depositados en la Colección Nacional de Helmintos en el Instituto de Biología de la U.N.A.M. con el No. de Catálogo : 2993, 2994, 2995.

Redescrición.

Los ejemplares estudiados poseen un cuerpo alargado, casi cilíndrico, aplanado, afilado en cada uno de sus extremos, de color anaranjado en vida, miden 4.298 a 8.983 de longitud total por 0.579 a 0.708 de anchura máxima a nivel del acetábulo, con la superficie del cuerpo lisa.

La ventosa oral es terminal, en forma de embudo, con cinco lóbulos marginales que se extienden desde la base y que se subdividen en la punta formando dos lóbulos cónicos cada uno, haciendo un total de diez; mide 0.611 a 0.724 de largo por 0.418 a 0.483 de ancho en la base de los mismos.

El acetábulo está situado ventralmente por detrás de la mitad del tercio anterior del cuerpo a una distancia variable de 1.175 a 1.803 del borde anterior del mismo; es musculoso de contornos circulares y mide 0.338 a 0.434 de diámetro longitudinal por 0.354 a 0.450 de diámetro transversal. La relación presente entre los diámetros de sus ventosas es de 1:0.620 a 1:0.552 por 1:0.933 a 1:0.846, siendo la media de 1:0.927 por 1:0.582.

La boca se abre en el centro de la ventosa oral y se comunica con una prefaringe que mide 0.257 a 0.370 de longitud por 0.096 a 0.112 de anchura presentando en su parte posterior unas glándulas faríngeas; se continúa con una faringe musculosa de forma cilíndrica y mide 0.177 a 0.273 de largo por 0.193 a 0.289 de ancho; el esófago es muy corto de paredes inconspicuas.

Los ciegos intestinales relativamente tubuliformes y estrechos, presentan contornos lisos que se extienden dorsolateralmente desde la región preacetabular hasta unirse en el extremo posterior del cuerpo formando un canal cloacal común que se abre dorsalmente.

El aparato reproductor masculino está representado por un par de testículos elípticos, enteros, de bordes lisos, que se sitúan uno detrás de otro en línea recta, localizándose en el tercio posterior del cuerpo, separados uno del otro por vitelógenas en un espacio intertesticular de 0.096 a 0.402 de longitud; el anterior mide 0.354 a 0.660 de largo por 0.305 a 0.402 de ancho y el posterior 0.386 a 0.644 de largo por 0.273 a 0.418 de ancho; el espacio posttesticular varía de 0.805 a 1.738 de longitud.

La bolsa del cirro es sacular con paredes delgadas, se localiza en el espacio intercecal, está situada después de la bifurcación y es ligeramente dorsal al acetábulo; mide 0.277 a 0.418 de largo por 0.243 a 0.322 de ancho conteniendo una vesícula seminal de forma sigmoide y la pars prostática, aparentemente rodeada por células prostáticas y un conducto eyaculador corto que se abre conjuntamente con el metratermo en el poro genital.

El poro genital se localiza en el extremo anterior de la bolsa del cirro a la izquierda de la línea media del cuerpo a una distancia de 1.159 a 1.709 del extremo anterior del mismo, con una ventosa accesoria rudimentaria inmediatamente al lado derecho.

El ovario es entero con bordes usualmente lisos y está situado a una distancia que varía de 0.1449 a 0.644 del testículo anterior, en el área intercecal en el tercio medio del cuerpo, mide 0.161 a 0.289 de largo por 0.161 a 0.257 de ancho; el oviducto surge de la superficie dorsal ascendiendo cerca del borde antero sinistral del ovario y se continúa con el ootipo, el cual recibe la desembocadura del receptáculo seminal cerca del origen; se une con la delgada extremidad anterior y piriforme del reservorio vitelino; y está rodeado por la glándula de Mehlis; del borde opuesto del ootipo se origina el útero formando un vértice angular y el canal de Laurer justo por delante de la unión del receptáculo seminal y el oviducto, formando una curva y

abriéndose en un poro situado en la superficie dorsal del cuerpo a nivel del borde anterior del ovario.

El útero ocupa la mayor parte del espacio intercecal y preacetabular, se extiende en espiral desde el margen preovárico, hasta el postacetabular, sitio donde surge el metratermo que pasa dorsalmente por el acetábulo, hasta desembocar en el poro genital. El receptáculo seminal está situado dorsolateralmente al ovario, mide 0.131 a 0.300 de longitud por 0.082 a 0.225 de ancho. Los huevos son numerosos ovoides, ligeramente asimétricos, miden 0.056 a 0.067 de largo por 0.026 a 0.033 de ancho.

Las glándulas vitelógenas están constituidas por folículos pequeños de forma irregular que se extienden desde el margen postacetabular a lo largo de los ciegos intestinales, hasta el extremo posterior del cuerpo; los viteloductos laterales se originan a nivel de la parte media anterior del ovario, uniéndose en el campo izquierdo del cuerpo para formar un pequeño reservorio vitelino de forma redondeada que desemboca en el ootipo y se sitúa en el extremo anterior izquierdo del ovario. La vesícula excretora es tubular y desemboca en un poro dorsoterminal.

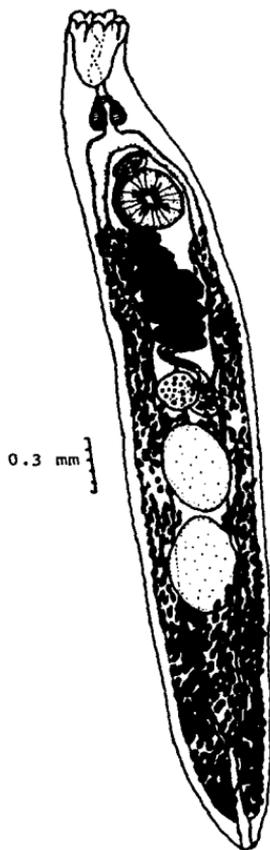


FIGURA 5: Preparación total de *Enenterum elongatum*. Vista ventral.

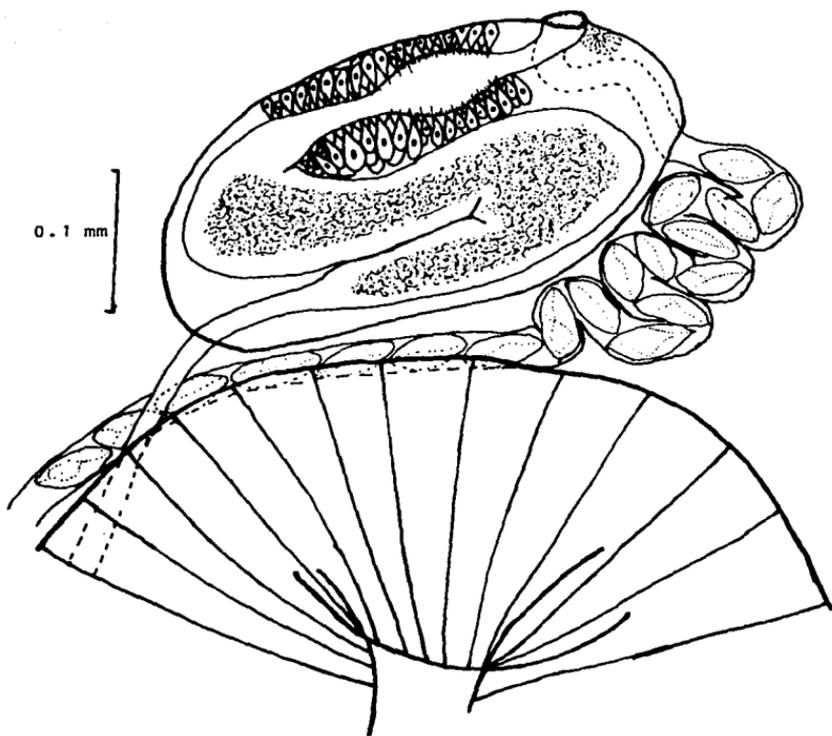


FIGURA 6: Aparato reproductor masculino de *Enenterum elongatum*. Vista ventral.

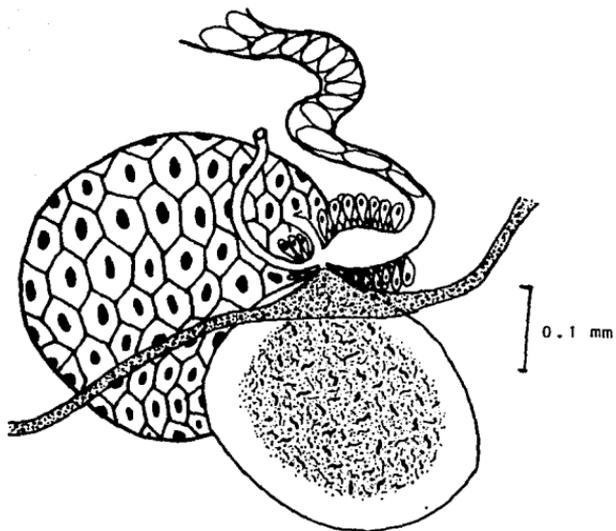


FIGURA 7: Aparato reproductor femenino de *Enenterum elongatum*. Vista dorsal.

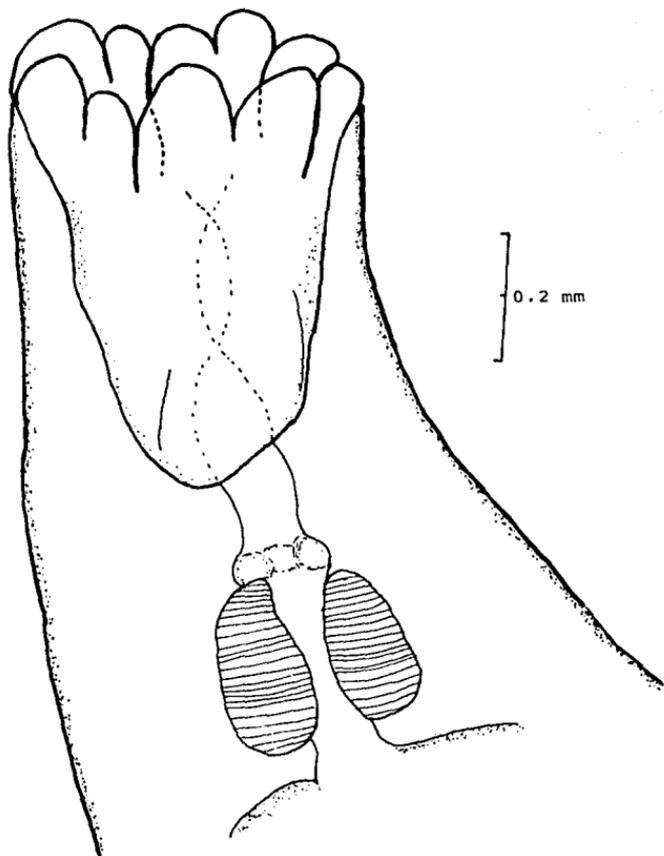


FIGURA 8: Ventosa oral de *Enenterum elongatum*. Vista ventral.

6.2.1. Discusión.

El género *Enenterum* fue establecido por Linton en 1910 y en la actualidad comprende las siguientes especies:

- Enenterum aureum* Linton, 1910
- Enenterum pimelopteri* Nagaty, 1941
- Syn. *Enenterum pseudoureum* Dollfus, 1946
- Enenterum elongatum* Yamaguti, 1970
- Enenterum kyphosi* Yamaguti, 1970
- Enenterum theraponii* Zaidi and Khan, 1977
- Syn. *Karyakartia pambanense* Kayarkarte, 1968
- Enenterum minutum* Yadav, 1977
- Enenterum elsti* Bray, 1978
- Enenterum prudhoei* Bray, 1978
- Enenterum mannareense* Hafeezullah, 1980
- Enenterum stinkvis* Bray, 1986
- Enenterum tongaatensis* Bray, 1986

Enenterum theraponii (syn. *Karyakartia pambanense*) fue descrita primeramente por Karyakarte en 1968 y fue designado en la subfamilia Enenterinae por Hafeezullah, sin embargo, Gibson y Bray, 1982 señalaron que la presencia de una vesícula seminal externa probablemente indica que es un lepocreadidae.

Enenterum minutum es mencionado por Yadav en 1977, tiene una ventosa oral infundibuliforme, pero no lóbulos orales; al parecer puede tener 20 pequeños lóbulos alrededor del borde de la ventosa oral, los ciegos se unen posteriormente y forman una "cloaca", aparentemente el sistema excretor se abre separadamente, la cloaca y el poro excretor son terminales, hasta hoy se considera a *E. minutum* una especie de "status" dudoso.

Hemos identificado al material estudiado en el presente trabajo como especies del género *Enenterum*, por la forma del cuerpo, la ausencia de ventosas accesorias, la presencia de 10 lobulos orales, una prefaringe no muy larga, la ausencia de una vesicula seminal externa; *Enenterum aureum* se caracteriza por presentar un cuerpo alargado robusto, testiculos de forma lobulada y alejados del extremo posterior del cuerpo, *Enenterum elongatum* presenta un cuerpo elongado, testiculos de bordes lisos, próximos al extremo posterior del cuerpo; caracteres principales que diferencian a una especie de otra.

Enenterum aureum ha sido recolectado por Linton (1910), Manter (1947), en peces del género *Kyphosus*, en Tortugas Florida; por Sogandares-Bernal (1959) y Overstreet (1969), en aguas del Golfo de Panamá, mientras que en las costas del Pacifico Mexicano se cuenta con el registro de Winter (1956). La presente colecta realizada en la Islas Cerralvo y San Marcos constituyen un nuevo registro de localidad de ésta especie. Tabla 3.

Por otra parte la especie *Enenterum elongatum* que fue descrita por Yamaguti (1970), parasitando a *Kyphosus cinerascens* en Hawaii y tambien fue encontrada por nosotros en el Golfo de California, en las Islas Monserrat y Cerralvo con lo que la distribución y localización de esta especie se amplía a dos nuevas localidades y un nuevo hospedero.

Las especies del genero *Enenterum* pueden diferenciarse con base en el número de apéndices orales que poseen. Existe un grupo de cuatro especies que presentan 10 de estos apendices: *Enenterum aureum*, *Enenterum elongatum*, *Enenterum pimelopteri* y *Enenterum kyphosi*; el resto de las especies congénéricas *Enenterum mannarensis*, *Enenterum elsti*, *Enenterum stinkvis*, *Enenterum tongaatensis*, y *Enenterum prudhoei* tienen de cuatro a ocho apéndices.

Nagaty en 1942 describe a *Enenterum pimelopteri* en aguas del Mar Rojo y Dollfus en 1946 describe a *Enenterum pseudoaureum*, en el Atlántico africano; Manter en 1947 sugiere que esta especie es sinonimo de *Enenterum pimelopteri*, la que se diferencia de *E. aureum* y *E.*

elongatum principalmente, por la presencia de un esófago relativamente mas largo que la prefaringe.

En 1970, Yamaguti describe a *Enenterum kyphosi* el cual diferencia de *E. aureum* y *E. elongatum* por la presencia de una incision en el ovario, los testiculos que presentan incisiones que denotan lóbulos fuertemente separados, la presencia de un esófago corto, además de una ventosa accesoria papiliforme retráctil en el lado derecho del poro genital.

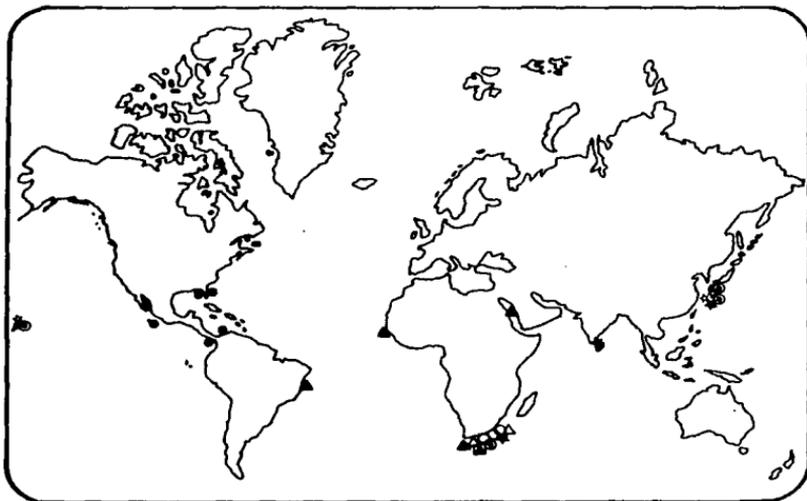
CUADRO 5: Distribución geográfica de las especies del género *Enenterum* Linton, 1910.

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	LOCALIDAD
<i>Enenterum aureum</i>	Linton, 1910	<i>Kyphosus sectatrix</i>	Dry tortugas, Florida
	Manter, 1947	<i>Kyphosus incisor</i>	Dry tortugas, Florida
		<i>Kyphosus sectatrix</i>	Dry tortugas, Florida
	Winter, 1957	<i>Kyphosus elegans</i>	Isla Maria Magdalena, Nayarit
	Sogandares-Bernal, 1959	<i>Kyphosus sectatrix</i>	N. Bimini, B.W.I.
		<i>Kyphosus elegans</i>	Isla Taboga, Golfo de Panamá
Overstreet, 1969	<i>Kyphosus sectatrix</i>	Biscayne Bay, Florida	
Este trabajo, 1996	<i>Kyphosus elegans</i>	Isla Cerralvo, Isla San Marcos, Golfo de California	
<i>Enenterum elongatum</i>	Yamaguti, 1970	<i>Kyphosus cinerascens</i>	Hawaii
	Machida, 1993	<i>Kyphosus sp.</i>	Palau, Japón
		<i>Kyphosus cinerascens</i>	Isla Okinawa, Japón
	Este trabajo, 1996	<i>Kyphosus elegans</i>	Isla Cerralvo, Isla Monserrat, Golfo de California
<i>Enenterum elsti</i>	Bray, 1978	<i>Neoscorpis lithophilus</i>	Mapelane, Sudáfrica
	Bray, 1986	<i>Neoscorpis lithophilus</i>	Tongaat, Sudáfrica
		<i>Neoscorpis lithophilus</i>	Uvongo, Sudáfrica
<i>Enenterum kyphosi</i>	Yamaguti, 1970	<i>Kyphosus cinerascens</i>	Hawaii
	Bray, 1986	<i>Kyphosus vaigiensis</i>	Natal, Sudáfrica
	Machida, 1993	<i>Kyphosus sp.</i>	Palau, Japón
		<i>Kyphosus lembus</i>	Isla Ogasawara, Japón
<i>Enenterum mannarensis</i>	Hafoczzullah, 1980	<i>Kyphosus cinerascens</i>	Golfo de Manar, India
	Bray, 1986	<i>Kyphosus vaigiensis</i>	Natal, Sudáfrica
		<i>Kyphosus cinerascens</i>	Isla Okinawa ; Kushimoto, Japón
	Machida, 1993		
<i>Enenterum pimelopteri</i>	Nagaty, 1942	<i>Pimelopterus thamel</i>	Mar rojo, Arabia
	Gomes, et al., 1974	<i>Kyphosus sp.</i>	Guanabara, Brasil
<i>E. pseudoureum</i>	Dollfus, 1946	<i>Kyphosus sectatrix</i>	Dakar, Africa

CUADRO 5a: Distribución geográfica de las especies del género *Enenterum* Linton, 1910; (Continuación).

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	LOCALIDAD
<i>Enenterum prudhoei</i>	Bray, 1978 Bray, 1986	<i>Neoscorpis lithophilus</i> <i>Neoscorpis lithophilus</i>	Maplane, Sudáfrica Tonga, Sudáfrica
<i>Enenterum stinkvis</i>	Bray, 1986	<i>Neoscorpis lithophilus</i>	Tonga, Sudáfrica
<i>Enenterum tongaatensis</i>	Bray, 1986	<i>Neoscorpis lithophilus</i>	Tonga, Sudáfrica

MAPA 2: Distribución geográfica de las especies del género *Enenterum* Linton, 1910.



● *Enenterum aureum*

○ *Enenterum elsti*

★ *Enenterum mannarense*

▲ *Enenterum pimelopteri*

▲ *Enenterum tongaatensis*

☆ *Enenterum elongatum*

⊙ *Enenterum kyphosi*

⊠ *Enenterum stinkvis*

△ *Enenterum prudhoei*

Género *Cadenatella* Dollfus, 1946

6.3. Especie *Cadenatella dohenyi* (Winter, 1957) Cable, 1964

Figs. 9-12

El material helmintológico en que está basada la siguiente redescrición procede del intestino de seis ejemplares del hospedero *Kyphosus elegans*, de las colectas realizadas en los litorales de las Islas San Marcos y Cerralvo del Golfo de California, México; los ejemplares están depositados en la Colección Nacional de Helmintos en el Instituto de Biología de la U.N.A.M. con el No. de Catálogo : 2984, 2985, 2986, 2987, 2988. El estudio de esta especie se basa en las observaciones realizadas en veinte ejemplares, de los cuales se midieron únicamente 13.

Redescrición.

Son parásitos grandes, de color anaranjado, cuerpo muy alargado, con la parte anterior más ancha que la posterior, miden 2.043 a 8.404 de largo, presentando un ancho máximo en la región postacetabular de 0.403 a 0.934 y de 0.354 a 0.902 en la región acetabular.

Su tegumento está cubierto con espinas pequeñas en la zona anterior del cuerpo y van disminuyendo hacia la parte posterior hasta desaparecer a nivel del acetábulo. El cuerpo es aproximadamente 10 veces mas largo que ancho.

La ventosa oral es terminal, mide 0.214 a 0.386 de largo por 0.173 a 0.386 de ancho, está rodeada o festoneada por ocho apéndices digitiformes cortos.

El acetábulo está situado en el tercio anterior del cuerpo, mide 0.206 a 0.370 de diámetro anteroposterior y 0.203 a 0.467 de diámetro transversal. Se localiza de 0.886 a 2.013 del extremo anterior del cuerpo.

La relación que se establece entre el diámetro de la ventosa oral y del acetábulo es de 1:0.958 a 1:0.965 de largo, y de 1:1.174 a 1:1.208 de ancho, 1:1.071 por 1:0.881 en promedio. Presenta un par de ventosas accesorias, una anteroventral situada abajo del borde posterior de la faringe, la cual dista 0.531 a 0.966 del extremo anterior del cuerpo, mide 0.0938 a 0.193 de diámetro longitudinal y 0.105 a 0.209 de diámetro transversal y otra posteroventral la cual se sitúa por delante del acetábulo, a nivel del margen anterior de la bolsa del cirro, se localiza entre 0.757 y 1.819 del extremo anterior del cuerpo, mide 0.062 a 0.128 de longitud por 0.094 a 0.177 de ancho; separadas una de la otra por un espacio de 0.251 a 0.934.

El aparato digestivo se inicia en la boca, que es una abertura circular; se continúa con una prefaringe larga mide 0.094 a 0.218 de largo por 0.056 a 0.129 de ancho. La faringe larga, ancha, musculosa, mide 0.206 a 0.370 de largo por 0.203 a 0.386 de ancho. El esófago es muy corto o en ocasiones ausente, bifurcándose preacetabularmente para originar dos ciegos intestinales tubuliformes, que se extienden dorsolateralmente hasta la parte posterior del cuerpo, donde se unen a la vesícula excretora formando una cloaca para abrirse por medio de un poro cloacal.

El aparato reproductor masculino está constituido por un solo testículo ovoide, alargado, voluminoso y de contornos lisos que se localiza postováricamente en la porción posterior del tercio medio del cuerpo, mide 0.403 a 0.966 de largo por 0.161 a 0.515 de ancho; el espacio postesticular varía de 1.095 a 3.864. La bolsa del cirro es sacular, de paredes delgadas, es grande y conspicua, ocupando la mayor parte del área entre la ventosa accesoria posteroventral y el acetábulo extendiéndose a lo largo del margen izquierdo de éste. Mide 0.129 a 0.193 de largo por 0.064 a 0.097 de ancho; células prostáticas localizadas en la porción inferior izquierda de la bolsa del cirro, una pequeña vesícula seminal interna presente, opuesta al poro genital; vesícula seminal externa tubular, extendiéndose a lo largo del margen acetabular derecho terminando cerca de la mitad de la distancia que existe entre el acetábulo y el ovario. Un atrio genital pobremente definido ocupa la porción anterior media de la bolsa del cirro. El poro genital preacetabular ligeramente a un lado de la línea media, inmediatamente abajo de la ventosa accesoria posteroventral.

El ovario, de ovoide a esférico, es pretesticular, localizándose en la parte media de la porción anterior del tercio medio del cuerpo y de 0.016 a 0.257 por delante del testículo, mide 0.083 a 0.21 de largo por 0.090 a 0.225 de ancho. Receptáculo seminal alargado situado en la parte anterior del ovario, mide 0.075 a 0.161 de largo por 0.032 a 0.081 de ancho. En la parte media del ovario surge un corto oviducto que cerca de donde se inicia se ensancha continuándose con el ootipo, el cual recibe en su parte media la desembocadura del viteloducto y origina en la región opuesta al canal de Laurer que es corto y desemboca en un poro dorsal situado a nivel de la mitad posterior del ovario. La glándula de Mehlis está pobremente desarrollada y ocupa la parte dorsal del ovario, rodeando al ootipo. El útero forma asas transversales preováricas en la región uterina, las cuales se extienden desde el borde anterior del ovario hasta el extremo anterior del acetábulo, cerca de la ventosa accesoria posteroventral. Los huevos son numerosos, ovoides, amarillentos miden 0.0563 a 0.0713 de largo por 0.03 a 0.0375 de ancho.

La vesícula excretora es tubular y se extiende desde el margen posterior del ovario hasta el poro cloacal, que es terminal en el extremo posterior del cuerpo, recibe a los ciegos intestinales formando una cloaca.

Las glándulas vitelógenas están formadas por folículos esféricos, ovoides, de tamaño medio, dispuestos lateral, dorsal y ventralmente a los ciegos intestinales, se extienden desde el ovario hasta el extremo posterior del cuerpo, confluyentes en el espacio postesticular.

6.3.1. Discusión

Winter (1957) describe a *Jeancadematia dohenyi* como parásito de *Kyphosus elegans* en la isla María Magdalena, Nayarit; después de haber efectuado una cuidadosa revisión de los tremátodos asignados por este al género *Jeancadematia* (Colección Nacional de Helmintos en el Instituto de Biología No. de catálogo 215-9) consideramos que no pertenece a ese género sino a *Cadenatella* ya que *Jeancadematia* posee una longitud del cuerpo de 20 a 30 veces la anchura, 8-10 apéndices orales de estructura y largo diferente, esófago largo, mientras que los ejemplares

por Winter muestran una longitud del cuerpo de 10 a 14 veces la anchura, 10 apéndices orales de un tipo y tamaño uniforme, esófago corto o ausente. Por lo antes expuesto, creemos conveniente incorporar los tremátodos estudiados por Winter al género *Cadenatella*. Así también coincidimos con Nahhas y Cable (1964), y Hafeezullah (1980) en considerar a la especie de Winter *Jeancadenatia dohenyi* como *Cadenatella dohenyi*.

El género *Cadenatella* establecido por Dollfus (1946) incluye hasta ahora únicamente a seis especies.

Cadenatella cadenati Dollfus, 1946

Cadenatella americana Manter, 1949

Cadenatella dohenyi (Winter, 1957), Cable, 1964

Syn. *Jeancadenatia dohenyi* Winter, 1957

Cadenatella kyphosi Nahhas and Cable, 1964

Cadenatella floridae Ovestreet, 1969

Cadenatella isuzumi Machida, 1993

Hemos identificado el material estudiado como *Cadenatella dohenyi* por presentar un par de ventosas accesorias preacetabulares, esófago corto, y bolsa del cirro ligeramente desarrollada.

En el Pacífico Oriental se ha registrado únicamente la presencia de *Cadenatella isuzumi*, estando confinadas para el Continente Americano las especies *Cadenatella americana*, *Cadenatella floridae*, *Cadenatella dohenyi* y *Cadenatella kyphosi*. En la República Mexicana *Cadenatella dohenyi* es la única especie del género que ha sido señalada por Winter (1957) como parásito de *Kyphosus elegans* en la isla María Magdalena, Nayarit, México. En el presente estudio se registran dos nuevas localidades: Isla San Marcos y Cerralvo, en el Golfo de California, México. Ampliándose de esta manera la distribución geográfica de *C. dohenyi*.

Cadenatella dohenyi se distingue de *C. floridae* y *C. kyphosi* por el número de ventosas accesorias dispuestas en una serie lineal media de la porción basal de la faringe al margen anterior al acetábulo. En esas especies es de 8 a 11 y 14 a 18, por la longitud corporal 3 a 4.7 y 2.3 a 4.15 respectivamente, por la extensión de la cutícula espinosa desde la parte anterior del cuerpo hasta el nivel testicular, la presencia de papilas. *C. dohenyi* posee en contraste 2 ventosas accesorias, longitud corporal 2.043 a 8.404, la cutícula espinosa se extiende hasta la parte media de la faringe.

C. americana se puede separar de *C. dohenyi* al presentar ciertas diferencias en la longitud del cuerpo 3.367 comparado con 2.043 a 8.404 de *C. dohenyi* la presencia de una ventosa accesoria dispuesta en la parte basal de la faringe (0.087) comparada con dos ventosas accesorias, una situada en el margen posterior de la faringe (0.0937 a 0.1932) y otra situada por delante del acetábulo (0.0617 a 0.1288 de diámetro longitudinal); sus huevos son 0.061 a 0.068 de largo comparado con 0.056 a 0.071. *C. americana* tiene una faringe más corta y espacio posttesticular corto.

C. dohenyi se parece a *C. cadenati* en tamaño pero difiere en que presenta una sola ventosa accesoria situada a nivel de la faringe, no se describe una vesícula excretora, y posee testículo más grande.

Cadenatella isuzumi, no presenta ventosas accesorias, la presencia de dos proyecciones preorales siendo dorsalmente velludas y ventralmente lisas, son caracteres que la separan de *Cadenatella dohenyi*.

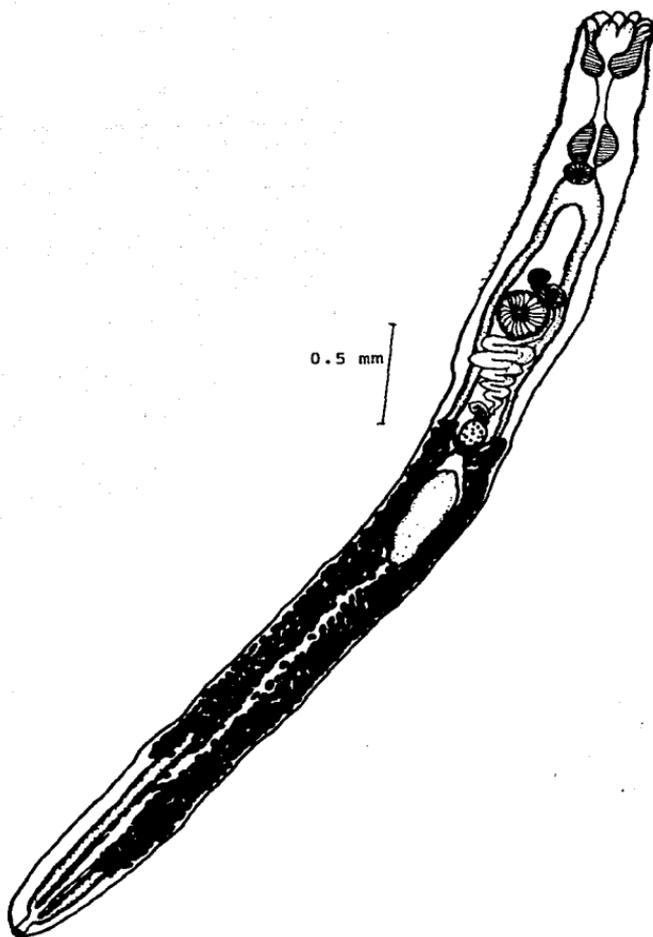


FIGURA 9: Preparación total de *Cadenatella doheryi*. Vista ventral.

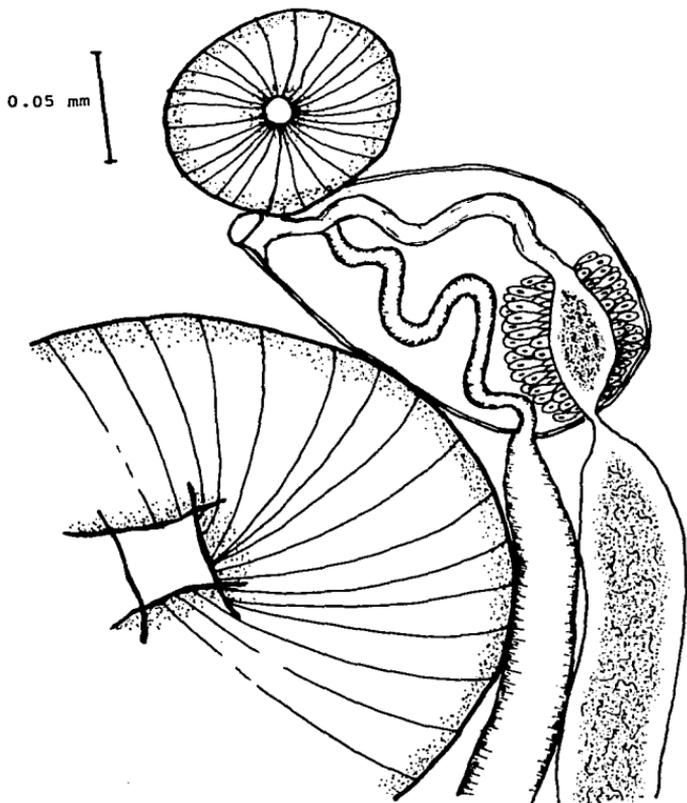


FIGURA 10: Aparato reproductor masculino de *Cadenatella dohenyi*. Vista ventral.

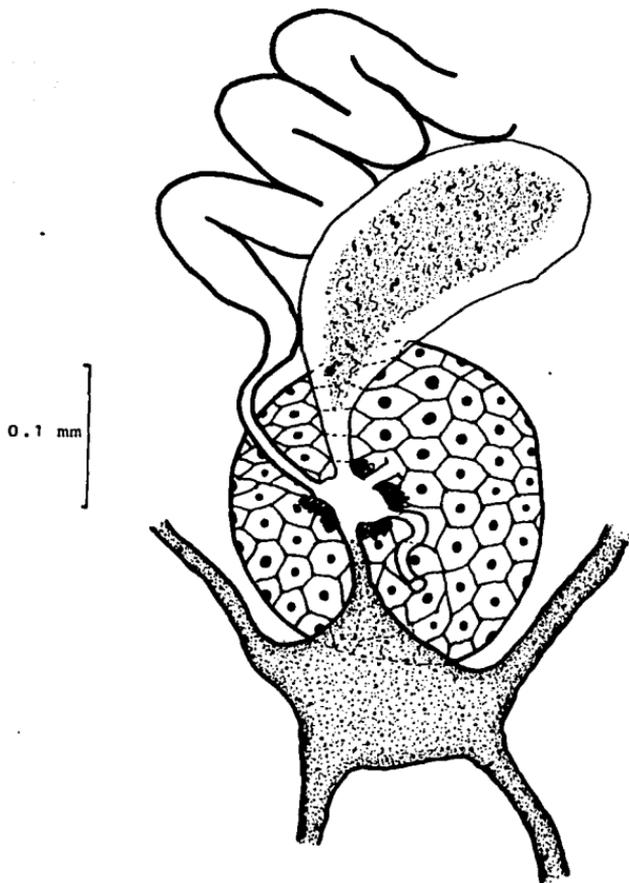


FIGURA 11: Aparato reproductor femenino de *Cadenatella dohenyi*. Vista dorsal.

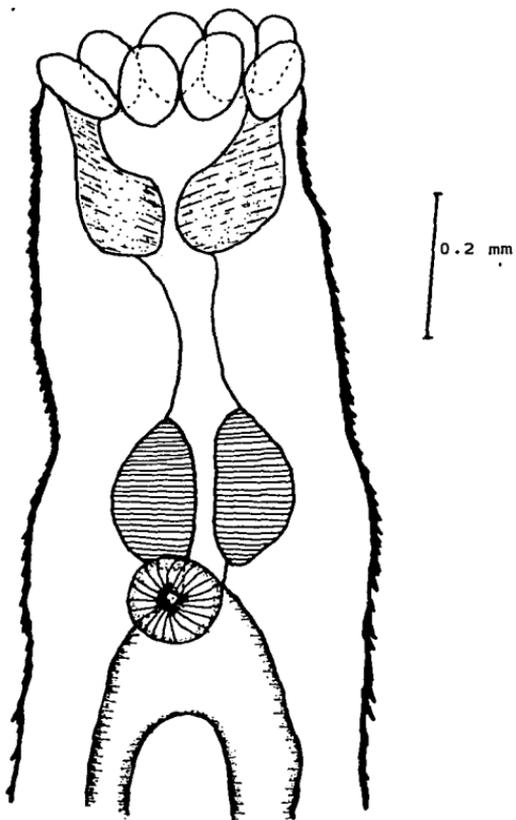


FIGURA 12: Ventosa oral de *Cadenatella dohenyi*. Vista ventral.

CUADRO 6: Distribución geográfica de las especies del género *Cadenatella* Dollfus, 1946.

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	LOCALIDAD
<i>Cadenatella americana</i>	Mantel, 1949 Overstreet, 1969	<i>Kyphosus incisor</i> <i>Kyphosus sectatrix</i>	Dry Tortugas, Florida Biscayne Bay, Florida
<i>Cadenatella cadenati</i>	Dollfus, 1946	<i>Kyphosus sectatrix</i>	Dakar, Africa
<i>Cadenatella dohenyi</i>	(Winter, 1957) Cable, 1964 Este trabajo, 1996	<i>Kyphosus elegans</i> <i>Kyphosus elegans</i>	Isla Maria Magdalena, Nayarit Isla Cerralvo, Isla San Marcos, Golfo de California.
<i>Cadenatella floridae</i>	Overstreet, 1969	<i>Kyphosus sectatrix</i>	Biscayne Bay, Florida
<i>Cadenatella isuzumi</i>	Machida, 1993	<i>Kyphosus cinerascens</i>	Isla Okinawa, Japón
<i>Cadenatella kyphosi</i>	Nahhas and Cable 1964	<i>Kyphosus sectatrix</i>	Curacao

MAPA 3: Distribución geográfica de las especies del género *Cadenatella*, Dollfus, 1946.



✱ *Cadenatella americana*

● *Cadenatella dohertyi*

▲ *Cadenatella isuzumi*

◻ *Cadenatella cadenati*

△ *Cadenatella floridae*

◎ *Cadenatella kyphosi*

Género *Jeancandenatia*, Dollfus, 1946

6.4. Especie *Jeancandenatia* sp. nov.

Figs. 13-16

El tremátodo que a continuación se describe fue hallado en el intestino de cuatro ejemplares de *Kyphosus elegans* colectados en los litorales de la Isla Cerralvo en el Golfo de California, México. Las observaciones se realizaron sobre siete ejemplares que están depositados en la Colección Nacional de Helmintos en el Instituto de Biología U.N.A.M. con el No. de Catálogo : 2989.

Descripción.

Son parásitos grandes de color anaranjado en vida, de cuerpo filiforme, delgado, con la parte media más ancha que los extremos, miden 5.99 a 14.313 de largo presentando un ancho de 0.354 a 0.499 a nivel del acetábulo, con un ensanchamiento máximo de 0.322 a 0.547 a nivel del testículo para volver a adelgazarse hacia el extremo posterior del cuerpo.

Su cutícula está densamente cubierta por espinas pequeñas en la zona anterior del cuerpo para disminuir y desaparecer a nivel del acetábulo. La relación entre la longitud del cuerpo y su anchura máxima es de 19:1.

La ventosa oral es terminal y mide 0.244 a 0.37 de ancho por 0.33 a 0.483 de largo, festonada con ocho proyecciones digitiformes, dispuestas en un par medio dorsal que mide 0.20 a 0.33 de largo, de forma cónica como cuernos, situados cada uno al lado de la línea media, dos apéndices dorsolaterales menos largos que los primeros de 0.11 a 0.25, dispuestos al lado de cada uno de los anteriores, dos apéndices ventrolaterales de 0.07 a 0.11 de largo y un par medio ventral, cortos cónicos y bifidos.

El acetábulo es prominente y mide de 0.209 a 0.338 de diámetro anteroposterior por 0.209 a 0.290 de diámetro transversal, se encuentra situado en el tercio anterior del cuerpo, y dista de 1.369 a 2.753 del extremo anterior del mismo.

La relación que se establece entre los diámetros del acetábulo y la ventosa oral es de 1:0.700 a 1:0.634 del longitudinal, de 1:0.859 a 1:0.787 del transversal siendo como promedio de 1:0.858 por 1:0.702. Presenta una serie de seis ventosas accesorias preacetabulares y que se sitúan longitudinalmente en la parte media posterior del tercio anterior del cuerpo, encontrándose la primera de ellas a una distancia de 0.469 a 0.953 del borde posterior de la faringe y la última de éstas ligeramente por encima o a un lado del acetábulo, miden 0.06 a 0.15 de diámetro anteroposterior por 0.064 a 0.139 de diámetro transversal.

El aparato digestivo se inicia en la boca que es una abertura circular, se continúa con una prefaringe larga y delgada que mide de 0.026 a 0.081 de ancho y 0.322 a 0.660 de largo, para continuar con una faringe piriforme, muscular que mide de 0.146 a 0.177 de ancho por 0.225 a 0.386 de longitud, posee un esófago corto y angosto que mide 0.0488 a 0.113 de ancho por 0.129 a 0.564 de longitud, para bifurcarse cerca de la mitad del espacio que existe entre la faringe y las ventosas accesorias a una distancia de 1.111 a 1.755 del extremo anterior del cuerpo, originando dos ciegos tubulares que se extienden hasta la parte posterior del cuerpo.

El aparato reproductor masculino está constituido por un solo testículo alargado, liso y situado entre la parte posterior del tercio medio y la parte anterior del tercio posterior del cuerpo, mide 0.708 a 1.111 de largo por 0.242 a 0.322 de ancho, la bolsa del cirro es sacciforme, corta, de paredes muy delgadas, localizada a un lado del acetábulo por debajo de las últimas ventosas accesorias, sus dimensiones son 0.129 a 0.209 de largo por 0.064 a 0.097 de ancho, conteniendo una muy corta vesícula seminal interna, un conducto eyaculador recto y muy angosto, la pars prostática rodeada de células prostáticas que desemboca en el metratermo, una vesícula seminal externa tubular larga que mide 0.644 a 2.3989 de largo por 0.064 a 0.113 de ancho se extiende a lo largo del margen acetabular derecho hacia atrás, para terminar a un tercio de la distancia que existe entre el acetábulo y el ovario. El poro genital es preacetabular, ligeramente a

la derecha de la línea media por debajo o a un lado de la última ventosa accesoria, localizándose a una distancia del extremo anterior del cuerpo que varía de 1.239 a 3.043.

El ovario es subglobular, mide 0.176 a 0.209 de ancho por 0.191 a 0.243 de largo localizándose en la parte media del cuerpo, es pretesticular y está separado de éste por una distancia de 0.011 a 0.251. El oviducto pasa anterodorsalmente a un lado del ovario para dar lugar al ootipo que se encuentra rodeado por la glándula de Mehlis, el cual recibe en la parte media al viteloducto.

El reservorio vitelino es piriforme y alargado longitudinalmente, mide 0.105 a 0.242 de largo por 0.064 a 0.113 de ancho y está situado posterodorsalmente a la derecha del ovario. El canal de Laurer se origina del ootipo para correr dorsalmente a la derecha del ovario y desembocar en un poro al lado derecho del reservorio vitelino, el útero se inicia en la parte media anterior del ootipo formando asas transversales preováricas las cuales se extienden hasta el extremo anterior del acetábulo. Los huevos son numerosos, ovales, se encuentran embrionados y miden 0.053 a 0.075 de largo por 0.034 a 0.045 de ancho. Las vitelógenas están formadas por folículos esféricos ovoides de tamaño mediano dispuestas lateral, dorsal y ventralmente a los ciegos, extendiéndose desde el margen posterior del cuerpo y hasta el nivel del borde posterior del testículo.

La vesícula excretora tubular es larga y se extiende hasta el poro excretor en el extremo posterior del cuerpo, sin poder determinarse donde se inicia.

6.4.1. Discusión

El género *JeanCADENATIA* Dollfus, 1946 comprende tres especies reconocidas actualmente: *JeanCADENATIA brumpti* Dollfus, 1946; *JeanCADENATIA pacifica* Yamaguti 1970 y *JeanCADENATIA dollfusi* Hafeezullah 1980; la primera fue recolectada de *Kyphosus sectatrix*, en las costas del Atlántico Africano y centro Americano; mientras que *J. dollfusi* y *J. pacifica* tienen como

hospedero a *Kyphosus cinerascens*, registrándose en aguas del Océano Indico y del Pacífico Oriental, respectivamente.

Jeancandenatia sp. nov. también se encontró en el intestino de peces pertenecientes al mismo género pero de la especie *K. elegans*, en las costas del lado del Pacífico Americano (Golfo de California).

La especie que describimos en este trabajo difiere de *J. brumpti*, especie estudiada por Dollfus (1946) y Sogandares-Bernal (1959), por presentar esta última un mayor tamaño, pues miden 18.9 de longitud por 0.66 de ancho máximo a nivel del testículo contra 14.31 de longitud por 0.547 de nuestros tremátodos, asimismo se puede separar por la estructura y posición de 10 lóbulos orales cónicos, dispuestos en tres pares cortos y dos pares largos, la presencia de 14 a 17 ventosas accesorias dispuestas una tras de otra, a partir de la parte posterior de la faringe hasta el extremo anterior del acetábulo, y la presencia de una faringe piriforme grande que mide 0.477 de longitud por 0.206 de ancho.

Hafeezullah en 1980 describe a *J. dollfusi*, que se caracteriza por presentar 10 lóbulos orales, dos pares largos puntiagudos ventrolaterales, y 3 pares cortos (un par medio dorsal y los otros pares a los lados dorsolaterales), la ventosa oral es más pequeña, mide 0.147 de largo por 0.123 de ancho con respecto a la nueva especie y carece de ventosas accesorias, el tamaño de *J. dollfusi* 7.665 de longitud por 0.343 de ancho son características que la separan de *Jeancandenatia* sp. nov.

Jeancandenatia pacifica es la especie más cercanamente relacionada con *Jeancandenatia* sp. nov. habiendo sido registrada por primera vez por Yamaguti (1970), mencionando la presencia de seis lóbulos orales (un par corto el cual es bifido y dos pares largos); Machida (1993) describe la presencia de ocho lóbulos orales en sus tremátodos y reexamina el paratipo descrito por Yamaguti (1970) (MPM Coll. No. 15148), observando un par de proyecciones lobulares ventrolaterales no mencionadas por éste con lo que en realidad ésta especie presenta ocho lóbulos orales, carácter que comparte con la nueva especie; sin embargo presentan algunas diferencias

tales como la ausencia de ventosas accesorias o la presencia de una sola a nivel de la parte posterior de la faringe, y la falta de una bolsa de cirro en *J. pacifica*.

Jeancondenatia dohenyi propuestas por Winter en 1957 se transfirió al género *Cadenatella*, debido a que los caracteres mencionados por Winter corresponden al género *Cadenatella* como son la forma y tamaño igual de los apéndices orales, la relación de la longitud del cuerpo con respecto al ancho, la ausencia o presencia de un esófago muy corto y los folículos vitelógenos se extienden desde el ovario similarmente a las especies del género *Cadenatella*, (Nahhas y Cable, 1964; Hafeezullah 1980).

Nahhas y Cable (1964) creyeron que la presencia de ventosas accesorias es un carácter genérico, en lo cual no estamos de acuerdo y coincidimos con Hafeezullah 1980; sin embargo, coincidimos con ellos en concluir que los lóbulos orales por su forma y tamaño sean un carácter genérico, mientras que su número distingue a las especies, al igual que el número de ventosas accesorias, caracteres que consideramos de importancia diferencial, así la nueva especie presenta ocho lóbulos orales de diferentes tamaños, dispuestos de la siguiente forma: un par medio dorsal largos de forma cónica, dos apéndices cortos ventrolaterales, un par medio ventral corto cónicos y bifidos, la presencia de seis ventosas accesorias localizadas en la parte media posterior del espacio faríngeo-acetabular, la presencia de una bolsa de cirro; tomando en cuenta los caracteres diferenciales señalados por Dollfus (1946), Sogandares-Bernal (1959), Yamaguti (1970), Hafeezullah (1980) y Machida (1993); decidimos que los parásitos del intestino de *Kyphosus elegans* del Golfo de California corresponden a una nueva especie, la cual será descrita en un trabajo posterior.

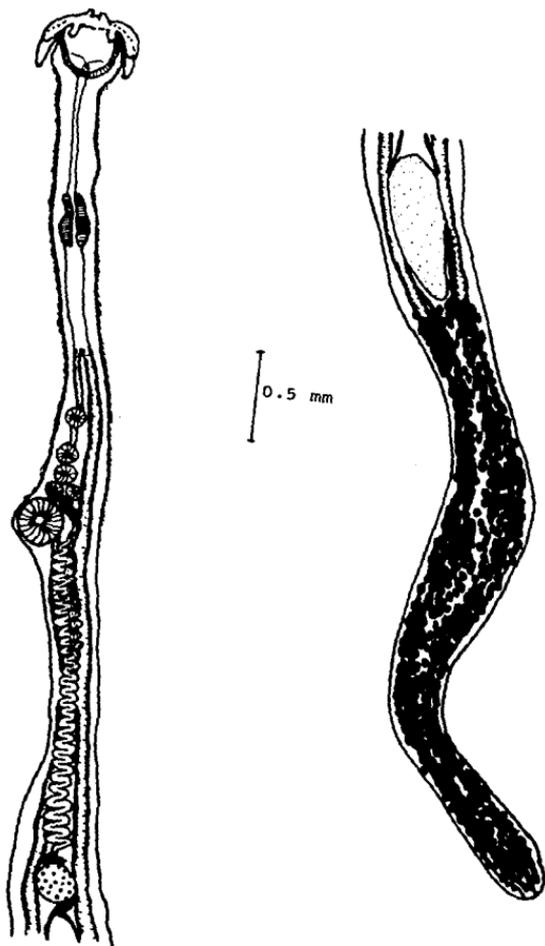


FIGURA 13: Preparación total de *Jeancadenatta* sp. nov. Vista ventral.

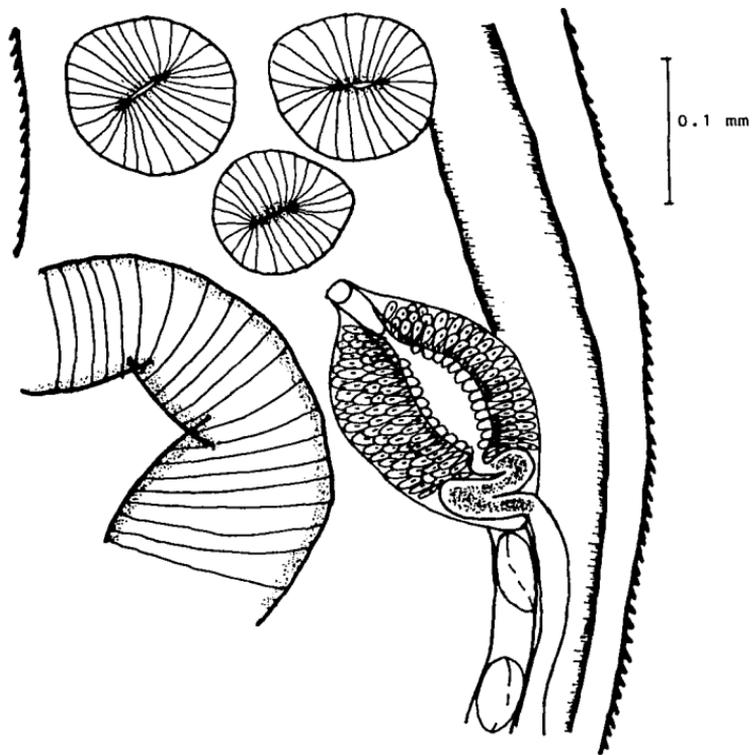


FIGURA 14: Aparato reproductor masculino de *Jeancadenattia* sp. nov. Vista ventral.

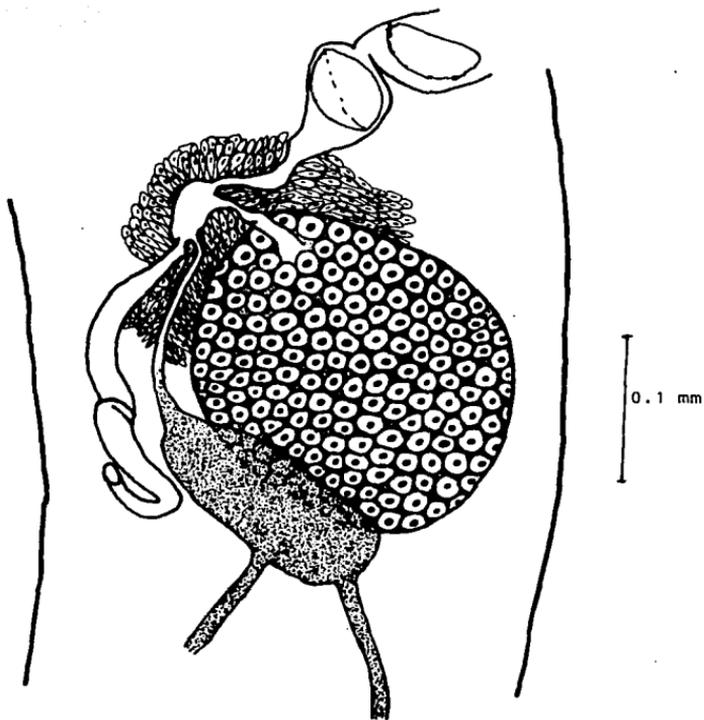


FIGURA 15: Aparato reproductor femenino de *Jeancadenatia* sp. nov. Vista dorsal.

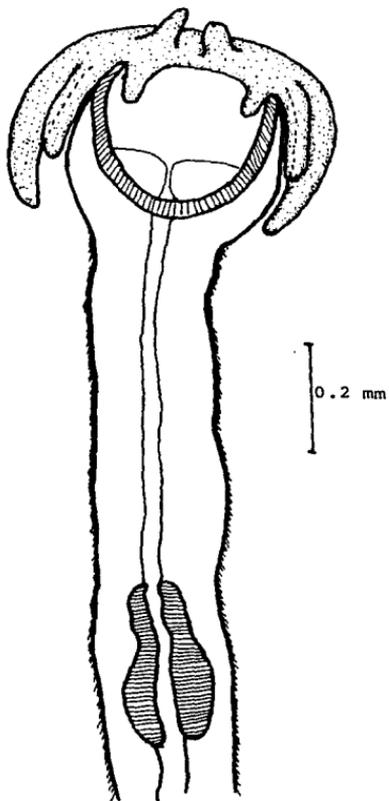


FIGURA 16: Ventosa oral de *Jeancadenatia* sp. nov. Vista ventral

CUADRO 7: Distribución geográfica de las especies del género *Jeancadenatia* Dollfus, 1946.

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	LOCALIDAD
<i>Jeancadenatia brumpti</i>	Dollfus, 1946	<i>Kyphosus sectatrix</i>	Dakar, Africa
	Sogandares-Bernal, 1959	<i>Kyphosus sectatrix</i>	N. Bimini, B.W.I.
<i>Jeancadenatia</i> sp. nov.	Este trabajo, 1996	<i>Kyphosus elegans</i>	Isla Cerralvo, Golfo de California
<i>Jeancadenatia dollfusi</i>	Hafocuzzilah, 1980	<i>Kyphosus cinerascens</i>	Golfo de Manar, India
<i>Jeancadenatia pacifica</i>	Yamaguti, 1970	<i>Kyphosus cinerascens</i>	Hawaii
	Machida, 1993	<i>Kyphosus cinerascens</i>	Isla Okinawa, Japón

MAPA 4: Distribución geográfica de las especies del género *Jeancadenatia* Dollfus, 1946.▲ *Jeancadenatia brumpti*✱ *Jeancadenatia dollfusi*● *Jeancadenatia* sp. nov.◎ *Jeancadenatia pacifica*

Orden Opisthorchiida N.N.
 Suborden Hemiurata Skrjabin & Guschanskaja, 1954
 Superfamilia Hemiuroidea Faust, 1929
 Familia Hemiuridae Luhe, 1901
 Subfamilia Opisthadeninae Yamaguti, 1970
 Género *Opisthadena* Linton, 1910

6.5. Especie *Opisthadena dimidia* Linton, 1910

Figs. 17-19

Los ejemplares que a continuación se describen fueron encontrados en el intestino de nueve ejemplares de *Kyphosus elegans* (Peters), colectados en los litorales de las islas San Marcos, Cerralvo y Monserrat en el Golfo de California, México. El estudio de ésta especie se basa en las observaciones y medidas efectuadas a 20 ejemplares que están depositados en la Colección Nacional de Helmintos en el Instituto de Biología de la U.N.A.M. con el No. de Catálogo : 2980, 2981, 2982, 2983.

Redescripción.

Estos parásitos son de cuerpo alargado y casi cilíndrico, con el extremo anterior ligeramente más agudo, el extremo posterior redondeado. Miden de 4.186 a 10.288 de largo total por 0.628 a 1.674 de ancho, a nivel de la zona acetabular que es la parte más ensanchada del cuerpo, carecen de ecsoma. El cuerpo está cubierto por una cutícula lisa bastante gruesa, en la zona preacetabular, llega a medir de 0.0075 a 0.0188.

La ventosa oral es casi esférica, terminal o subterminal, embebida en el extremo anterior del cuerpo, mide 0.188 a 0.364 de diámetro anteroposterior por 0.173 a 0.416 de diámetro transversal; la abertura oral lleva en el borde dorsal un labio preoral y varios pares de papilas; asociadas con la boca, un par de papilas están en el borde ventroposterior de la boca (una papila de cada lado de la línea media), otro par inmediatamente lateral a éstas, tres pares de papilas se presentan en el lóbulo preoral, un par es ventral, otro par es dorsal y hay un par

lateral. En la pared ventral de la cavidad oral no lejos de la boca se encuentran dos conspicuas papilas circulares sésiles, una a cada lado de la línea media.

El acetábulo se localiza muy cerca de la ventosa oral, ocupando casi todo el ancho del cuerpo, es tres veces más grande que la ventosa oral, dista del extremo anterior del cuerpo 0.596 a 1.159; esta muy desarrollada y de abertura amplia, mide 0.515 a 1.239 de diámetro anteroposterior por 0.499 a 1.256 de diámetro transversal. El acetábulo está provisto con un peculiar pliegue transversal, formado por el tegumento de la pared del cuerpo que se extiende ligeramente a través de la superficie ventral posterior de la abertura del acetábulo. En algunos ejemplares este repliegue es inconspicuo. La relación existente entre los diámetros de estas dos ventosas es de: 1:3.4 a 1:2.7 por 1:3.01 a 1:2.9, siendo la media de 1:3.2 por 1:2.8.

La boca es subterminal y está situada en la parte anterior de la ventosa oral, presenta una abertura ventral de forma elíptica que mide de 0.045 a 0.139 de largo por 0.068 a 0.143 de ancho, no existe prefaringe y la faringe es grande, musciosa, casi esférica y mide 0.124 a 0.225 de largo por 0.131 a 0.278 de diámetro transversal, se continúa con el esófago, que es muy corto y de paredes gruesas; las ramás cecales se hacen globosas al iniciarse la bifurcación cecal se encuentra a una distancia que varía de 0.354 a 0.757 del borde anterior del cuerpo, después corren paralelas y muy cerca una de la otra, hasta la zona postacetabular. Cada una de las ramás cecales se aproxima a la pared del cuerpo, terminando ambos ciegos a cada lado de la vesícula excretora en el extremo posterior del cuerpo; en todo este trayecto presentan hinchamientos globosos. El poro genital está situado en la línea sagital y ventral a la base de la faringe o del esófago pero en ningún caso se hace posterior al acetábulo; dista del extremo anterior del cuerpo 0.368 a 0.886, se comunica con el saco hermafrodita, el cual es claviforme y situado también en la línea sagital, sobrepasando ligeramente el borde musculoso anterior del acetábulo; mide 0.129 a 0.451 de largo por 0.081 a 0.274 de ancho, en su tercio posterior, que es la parte más amplia; encierra al conducto hermafrodita el cual va a desembocar en el poro genital en el tercio anterior del saco hermafrodita; entre el conducto hermafrodita y la pared del saco se observan numerosas células prostáticas; también lleva un racimo de glándulas en la parte externa basal del mismo saco, estas células son grandes y en número reducido, y están

en el lugar preciso donde llegan a desembocar el conducto del saco prostático y el útero; el conducto prostático es muy delgado y poco visible, recorre en línea sagital en trayecto dorsal al acetábulo, pero al llegar al borde posterior del acetábulo se engruesa para constituir la pars o saco prostático que baja por la línea sagital en forma muy sinuosa, poco visible en las preparaciones totales; debido a que se encuentra cubierto por las asas uterinas, mide 0.837 a 2.125 de largo por 0.135 a 0.346 en el tercio anterior. Las paredes del conducto prostático son gruesas y musculosas, el espacio limitado por el conducto prostático y la pared del saco está ocupada por gran cantidad de células glandulares prostáticas con desembocadura en el conducto. El saco prostático lleva en su extremo terminal una vesícula seminal muy sinuosa y envuelta por el saco seminal, órgano globoide que dista del borde posterior del acetábulo de 0.853 a 2.88 y llega muy cerca del testículo anterior; el saco seminal mide 0.209 a 0.596 de largo por 0.161 a 0.435 de ancho, en este órgano desemboca el conducto deferente.

El aparato reproductor masculino está representado por un par de testículos lisos preováricos, ocupan la parte anterior del tercio posterior del cuerpo, situados uno detrás del otro, en posición ligeramente oblicua y separados entre sí, por asas uterinas que al comprimirlas, les hacen variar un poco la forma de esféricos a ovoides, con el diámetro mayor en sentido transversal; el testículo anterior mide 0.225 a 0.419 de diámetro anteroposterior por 0.2093 a 0.7084 de diámetro transversal; el posterior 0.2576 a 0.4991 de diámetro antero posterior por 0.242 a 0.725 de diámetro transversal; distan entre sí de 0.048 a 0.419.

El ovario está muy cercano al extremo posterior del cuerpo, inmediatamente anterior y en contacto con las vitelógenas ligeramente hacia el lado derecho, es globoide y mide 0.193 a 0.419 de diámetro anteroposterior por 0.242 a 0.579 de diámetro transversal; dista del testículo posterior de 0.128 a 0.966, se comunica con la glándula de Mehlis que está situada en un pequeño espacio dorsal que dejan entre sí las vitelógenas, el ovario y el receptáculo seminal; este último se encuentra hacia el lado izquierdo del ovario, superponiéndose en parte; en algunos casos se hace ligeramente anterior, pero en ninguno llega a ser preovárico; mide de diámetro antero posterior 0.177 a 0.612 por 0.113 a 0.579 de diámetro transversal; las dos glándulas vitelógenas son postováricas, forman un triángulo con el ovario y están en íntimo

contacto con éste; el también son globoides lisas y compactas; la derecha mide 0.258 a 0.386 del diámetro anteroposterior por 0.193 a 0.579 de diámetro transversal; la izquierda mide 0.274 a 0.515 de diámetro anteroposterior por 0.225 a 0.531 de diámetro transversal. El útero parte del ootipo que se encuentra rodeado por la glándula de Mehlis, a su inicio es un conducto muy delgado y apelonado en ese mismo lugar, después, baja ya más grueso y lleno de huevos, hasta la vesícula excretora, formando en su trayecto varias asas transversales, sube por el lado derecho del ovario y de la vitelógena derecha, cubriendo totalmente al receptáculo seminal; sigue en forma oblicua hacia el lado derecho hasta el testículo posterior y también sinuoso, ocupa el espacio intertesticular y toda la zona sagital postacetabular; cubre la rama cecal izquierda, y casi en su totalidad, también, a la bolsa prostática; al llegar a la zona acetabular se adelgaza, y ya recto, desemboca en la base del saco hermafrodita, paralelo, y colindando con el conducto prostático.

Los huevos son embrionados, de cáscara gruesa, de color pardo amarillento, de forma elíptica; miden 0.0225 a 0.0375 de largo por 0.0113 a 0.0188 de ancho.

El poro excretor es terminal y se comunica con una vesícula excretora bastante amplia de aspecto rectangular; sus ramás no se distinguen en todo su trayecto, pero hacia la zona de la ventosa oral, terminan con ramificaciones gruesas, dendríticas y lobuladas; no fue posible observar la intercomunicación de las dos ramás laterales.

6.5.1. Discusión

El género *Opisthadena* fue establecido por Linton en 1910 para incluir a la especie *Opisthadena dimidia*, colectada en el estómago de *Kyphosus sectatrix* en Dry Tortugas, Florida.

Srivastava (1941) describe una especie nueva de tremátodo colectada en el estómago de *Chupea longipes* en Karachi, Pakistán, incluyendola en el género *Sterrhurus*, pero Chauhan (1954).

En la actualidad este género comprende cinco especies que muestran una distribución mundial, de acuerdo con León-Régagnon et al. 1996.

Opisthadena bodegensis Johnson and Copsey, 1953

Opisthadena cheni Martin, 1978

Opisthadena dimidia Linton, 1910

Opisthadena kuwaiti Alayamani and Nahhas, 1981

Opisthadena kyphosi Yamaguti, 1970

Linton (1910), Manter (1947), Johnson y Copsey (1953), Skrjabin y Guschankaja (1958) refieren al género *Opisthadena* dentro de la subfamilia Derogenetinae; Yamaguti (1970) crea la subfamilia Opisthadeninae.

En el Continente Americano han sido registradas las especies *O. dimidia*, *O. bodegensis*, *O. cheni*, *O. cortesi*.

En México únicamente se había señalado la presencia de *O. cortesi* por Bravo-Hollis (1966) parasitando a *Kyphosus elegans* en Isla Rasa, Golfo de California; sin embargo está fue sinonimizada por Overstreet (1969) con *O. dimia* en este trabajo registramos por segunda ocasión a *O. dimidia*, ampliando su distribución geográfica con tres nuevas localidades: Isla Monserrat, Isla Cerralvo, Isla San Marcos, del Golfo de California. Hemos considerado que los parásitos descritos en este estudio pertenecen a la especie *O. dimia* pues presentan 5 pares de papilas orales, vesícula seminal redonda, y testículos en el tercio posterior del cuerpo. Nuestros ejemplares comparten con los estudiados por Linton (1910), Manter (1957), Sogandares Bernal (1959), Bravo-Hollis (1966), Overstreet (1969), Machida (1980) y León-Régagnon et al. (1997), los siguientes rasgos morfométricos: forma del cuerpo, relación entre los diámetros de la ventosas, dimensiones corporales, arreglo y estructuración de los órganos internos y de las vitelógenas, y la ubicación del poro genital.

Recientemente León-Régagnon et al. (1997) realizaron un análisis filogenético de las especies de *Opisthadena*, encontrando que las cinco especies que reconocieron como válidas junto

con *Neopisthadena habei* y *Metrostema nototheniae* forman un grupo monofilético apoyado por una sinapomorfia, la presencia de un pliegue transversal postacetabular.

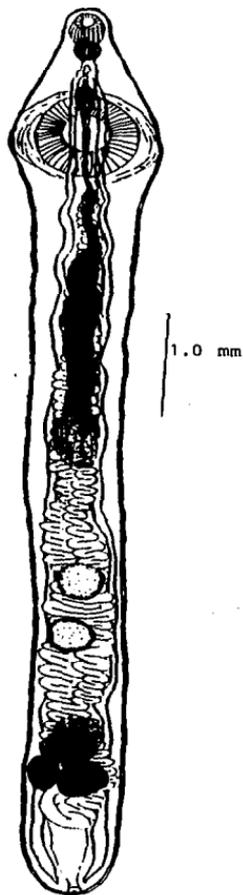


FIGURA 17: Preparación total de *Opisthadenia dimidia*. Vista ventral.

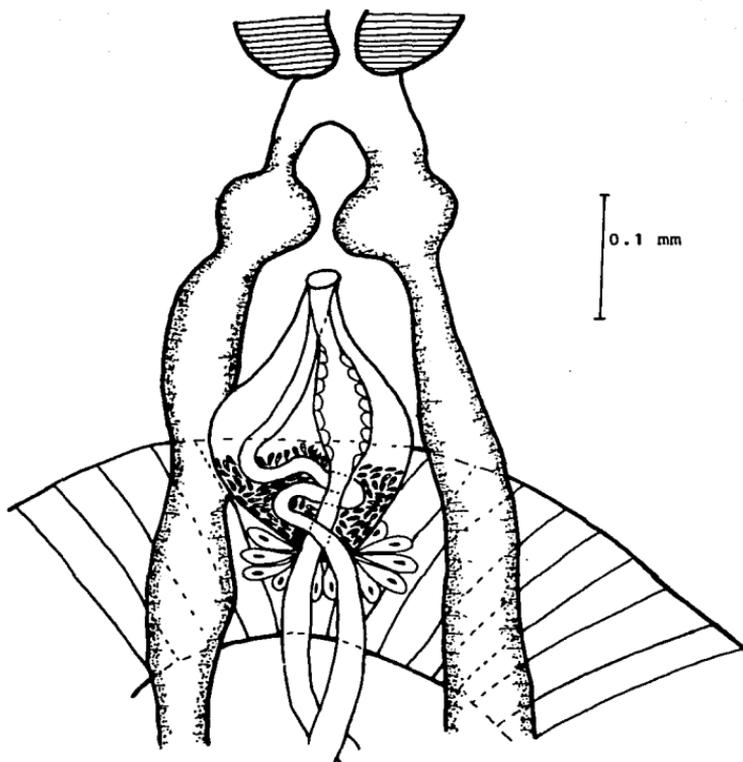


FIGURA 18: Aparato reproductor masculino de *Opisthadena dimidia*. Vista dorsal.

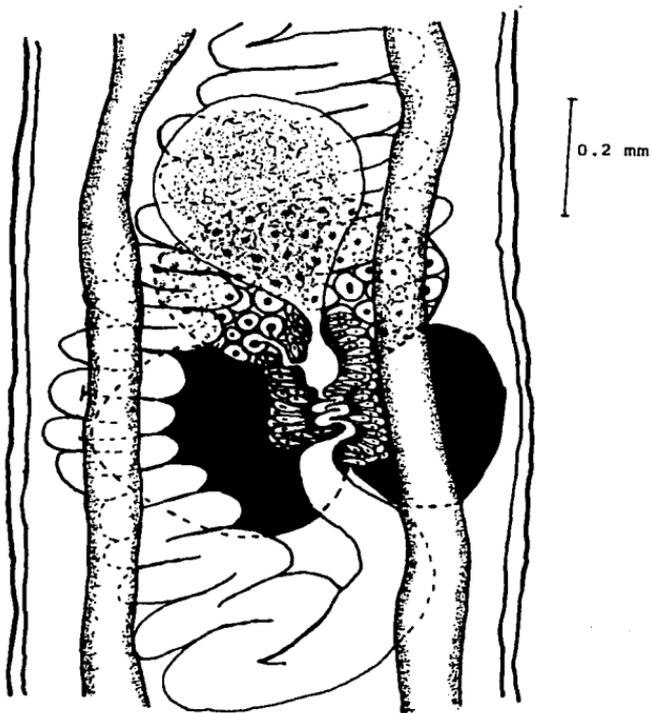
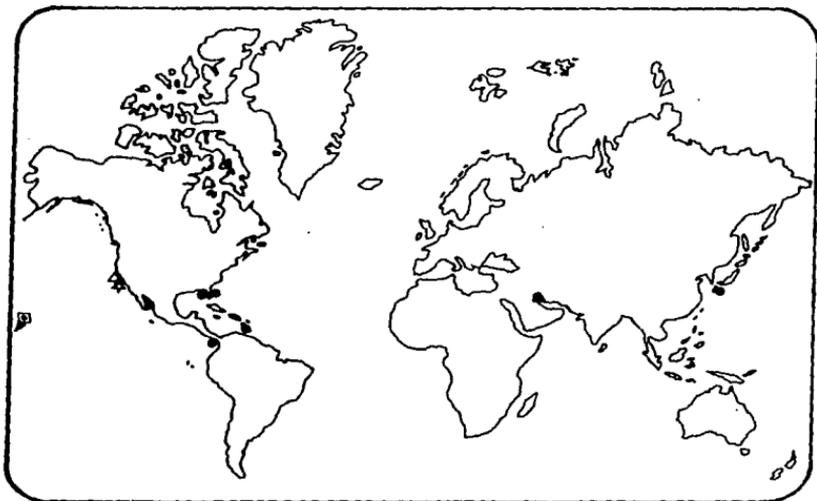


FIGURA 19: Aparato reproductor femenino de *Opisthadena dimidia*. Vista dorsal.

CUADRO 8: Distribución geográfica de las especies del género *Opisthadena* Linton, 1910.

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	LOCALIDAD
<i>Opisthadena bodegensis</i>	Johnson y Copsey, 1953	<i>Cebidichthys violaceus</i>	Dillon Beach, California
<i>Opisthadena cheni</i>	Martin, 1978	<i>Girella nigricans</i>	San Pedro, California
<i>Opisthadena dimidia</i>	Linton, 1910	<i>Kyphosus sectatrix</i>	Dry tortugas, Florida
	Manter, 1947	<i>Kyphosus sectatrix</i>	Dry tortugas, Florida
		<i>Kyphosus incisor</i>	Dry tortugas, Florida
	Sogandares-Bernal, 1959	<i>Kyphosus Sectatrix</i>	N. Bimini, B.W.I.
		<i>Kyphosus elegans</i>	Isla Taboga, Golfo de Panamá
	Bravo-Hollis, 1965	<i>Kyphosus elegans</i>	Isla Rasa, Golfo de California
	Overstreet, 1969	<i>Kyphosus sectatrix</i>	Biscayne Bay, Florida
Machida, 1980	<i>Kyphosus cinerascens</i>	Peninsula Kii, Japón	
Este trabajo, 1996	<i>Kyphosus elegans</i>	Islas San marcos, Cerralvo, Monserrate, Golfo de California	
<i>Opisthadena kuwatti</i>	Al-yaman y Nahhas, 1981	<i>Valamugil seheli</i>	Kuwait, Golfo de Arabia
<i>Opisthadena kyphosi</i>	Yamaguti, 1970	<i>Kyphosus cinerascens</i>	Hawaii

MAPA 5: Distribución geográfica de las especies del género *Ophisthadena* Linton, 1910.



Ophisthadena bodogensis

Ophisthadena dimidia

Ophisthadena kyphosi

Ophisthadena cheni

Ophisthadena kuwatti

Orden	Echinostomida La Rue, 1957
Suborden	Echinostomata Szidat, 1939
Superfamilia	Haploporoidea Mehra, 1961 Syn Echinostomatoidea Faust, 1929
Familia	Haploporidae Nicoll, 1914 Syn Waretrematidae Strivastava, 1937 Syn Megasolenidae Yamaguti, 1942 Syn Megasolenidae Skrjabin, 1940
Subfamilia	Megasoleninae Manter, 1935
Género	<i>Megasolena</i> Linton, 1910

6.6. Especie *Megasolena estrix* Linton, 1910

Figs. 20-22

Los parásitos que se describen a continuación se colectaron del intestino de cuatro ejemplares de *Kyphosus elegans*, capturados en la cercanía de la Isla Cerralvo, Golfo de California, México, sus medidas y redescripción se basan en el estudio de 8 ejemplares.

Redescripción.

Son tremátodos de cuerpo alargado, de cilíndrico a fusiforme, con el extremo anterior redondeado y el posterior más o menos puntiagudo; la región preacetabular es más angosta que la postacetabular, presentando su ancho máximo en la parte posterior de la región preecuatorial, cerca de la línea ecuatorial del cuerpo; miden 2.052 a 3.284 de longitud por 0.466 a 0.756 de ancho.

Su cutícula es muy gruesa y lisa; por debajo de la superficie ventral e inmediatamente posterior a la ventosa oral y al anillo prefaringeo, se encuentran a cada lado de la prefaringe un grupo de gránulos de varios tamaños, estos ocelos pigmentados más bien están embebidos en el parénquima.

La ventosa oral es subterminal, esférica, fuertemente musculosa; mide 0.241 a 0.322 de diámetro anteroposterior por 0.303 a 0.418 de diámetro transversal.

El acetábulo es musculoso y menor que la ventosa oral, se localiza en posición ventral en el tercio anterior del cuerpo a una distancia de 0.788 a 1.110 de longitud del borde anterior del cuerpo; mide 0.161 a .209 de diámetro anteroposterior por 0.177 a 0.241 de diámetro transversal. La relación existente entre los diámetros de estas dos ventosas es de 1:578 a 1:576 por 1:66 a 1:65, siendo la media de 1:649 por 1:589.

El aparato digestivo está representado por la boca que es terminal, situada dentro de la ventosa oral como una abertura ventral con forma elíptica, que mide 0.064 a 0.096 de largo por 0.128 a 0.161 de ancho, ésta se comunica con una prefaringe la cual está rodeada por una capa muy gruesa de músculos, mide 0.135 a 0.241 de largo por 0.101 a 0.168 de ancho.

El anillo prefaringeo de músculos circulares es visible en el extremo posterior de la ventosa oral mide, 0.187 a 0.251 de longitud por 0.037 a 0.041 de ancho.

La faringe es en ocasiones más larga que ancha, fuertemente musculosa y redondeada que se sitúa aproximadamente a la mitad del tercio anterior; mide 0.161 a 0.241 de largo por 0.209 a 0.305 de ancho, se observa la presencia de un par de glándulas faríngeas que se localizan en la parte posterior de la faringe situándose una a cada lado del esófago. El esófago largo pasa por la parte dorsal del saco hermafrodita para extenderse hasta el borde posterior del acetábulo donde se inicia la bifurcación cecal que se encuentra a una distancia que varía de 0.998 a 1.368 del borde anterior del cuerpo, los ciegos intestinales son tubuliformes y relativamente angostos y se dirigen hacia la parte posterior del cuerpo bordeando a los testículos, extendiéndose hasta una corta distancia del borde posterior del cuerpo.

Los dos testículos son medianos, postováricos, ocupando el área intercecal en la región postecuatorial, tienden a ser un poco más largos que anchos particularmente el posterior, con los bordes de sus superficies lisas excepto que el borde externo es ligeramente

ondulado; el testículo anterior, inmediatamente posterior al ovario cerca de la región media del cuerpo mide 0.193 a 0.322 de largo por 0.161 a 0.289 de ancho y el testículo posterior mide 0.225 a 0.370 de largo por 0.161 a 0.289 de ancho, estando separados por un espacio testicular que va de 0.011 a 0.080 de longitud. Los conductos eferentes se unen al conducto deferente a nivel del borde anterior del ovario, donde el conducto deferente se ensancha para formar una vesícula seminal externa, esta estructura en forma de saco es tubular y se inicia por delante del ovario aproximadamente a nivel de la glándula de Mehlis, situándose ligeramente hacia la izquierda de la línea media longitudinal del cuerpo, angostándose a nivel del borde posterior del acetábulo para entrar en la parte posterior del largo saco hermafrodita.

El poro genital es ventral, anterior al acetábulo, cerca del extremo posterior de la faringe, localizándose a una distancia de 0.676 a 0.949 del extremo anterior del cuerpo.

El ovario es pretesticular, liso, muestra una forma transversalmente ovoide a esférica, situado intercecalmente, inmediatamente anterior a los testículos a una distancia de 0.022 a 0.144 del testículo anterior; su tamaño es menor que el de los testículos, mide 0.075 a 0.193 de largo por 0.097 a 0.193 de ancho. En la parte dorsal del ovario se origina un corto oviducto que sube hasta cerca del borde anterior para ensancharse y continuarse con el ootipo, el cual recibe la desembocadura del reservorio vitelino en su parte anterior, originando en la parte posterior al útero y al canal de Laurer este bien desarrollado, se extiende dorsalmente a la glándula de Mehlis para abrirse dorsalmente en un poro localizado preováricamente, a nivel del borde anterior del ovario; la glándula de Mehlis se sitúa anteriormente al ovario y es aproximadamente igual o de menor tamaño que el ovario. Carece de receptáculo seminal; la porción basal del útero está llena de espermatozoides.

El útero es corto, preovárico, forma asas intercecales que se extienden hacia cada uno de los extremos laterales de uno u otro ciego, a nivel del borde posterior del acetábulo una de sus asas asciende dorsalmente al acetábulo y corre paralelamente a la vesícula seminal externa para desembocar en el extremo posterior del saco hermafrodita.

Los huevos son amarillentos, presentan una delgada cubierta y miden 0.071 a 0.082 de largo por 0.033 a 0.041 de ancho.

El saco hermafrodita es un órgano característico, largo, ovoide, ligeramente más angosto anteriormente, que se extiende desde la mitad anterior del acetábulo hasta cerca del extremo posterior de la faringe, mide 0.241 a 0.402 de largo por 0.177 a 0.257 de ancho; este saco presenta una vesícula seminal interna larga, bien desarrollada, casi tan derecha como un tubo, se extiende desde la desembocadura de la vesícula seminal externa hasta cerca del extremo anterior del saco, esta se continúa con una fina pars prostática o conducto prostático que se enrolla posteriormente para unirse a la gruesa pared del metratermo, aproximadamente a dos tercios del extremo anterior del saco. El metratermo se continúa con un seno genital el cual se abre justamente en el espacio del atrio genital.

Las glándulas vitelógenas están representadas por folículos de tamaño pequeño y difusos que se extienden desde el extremo posterior de la bifurcación cecal, aproximadamente a la altura del ovario, hasta cerca del extremo posterior del cuerpo, éstos rodean a los ciegos y confluyen posteriormente a los testículos. A nivel del borde anterior del ovario se originan los viteloductos que se unen para formar el receptáculo vitelino de forma redondeada que desemboca mediante un corto viteloducto en la parte anterior del ootipo; éste se localiza por delante o sobrelapándose con el borde anterior del ovario y a la derecha de la glándula de Mehlis; mide 0.101 a 0.150 de largo por 0.093 a 0.131 de ancho.

La vesícula excretora es en forma de "Y", con un tallo dorsal que se sitúa dorsalmente a los testículos, bifurcándose enfrente del extremo posterior del ovario aproximadamente a nivel del extremo anterior del testículo anterior para formar dos cortos y anchos conductos que se sitúan ventralmente a los ciegos y se extienden anteriormente a la bifurcación intestinal.

El poro excretor se localiza en el extremo posterior del cuerpo, siendo dorsal y medio.

6.6.1. Discusión.

En 1910 Linton registra en *Kyphosus sectatrix* en aguas de Florida a *Megasolena estrix*, a la cual situó en la familia Allocreadiidae, sin embargo, estudios posteriores demostraron que esa posición taxonómica era errónea, habiendo sido propuestas tres familias para contener a este género; Manter en 1957 presentó un fuerte argumento para mostrar que la familia Haploporidae (Nicoll 1914), Waretrematidae (Srivastava 1939) y Megasolenidae (Skrjabin 1942) son sinónimos, ya que las tres familias poseen un saco hermafrodita reducido, vitelógenas tubulares más o menos foliculares, que integran a géneros de esta familia; hasta que estudios de ciclos de vida indiquen lo opuesto, coincidimos con Manter en considerar a estas familias como sinónimos de la familia Haploporidae.

En la actualidad el género *Megasolena* se encuentra representado por cinco especies, *Megasolena estrix*, *Megasolena kyphosi*, *Megasolena acanthuri*, *Megasolena hysterospina* y *Megasolena archosargi*.

Sogandares-Bernal y Hutton (1959) describen a *Megasolena archosargi* en peces de *Archosargus probatocephalus*; Nahhas y Cable (1964) señalan la presencia de esta especie en *A. unimaculatus*, considerando a esta especie muy cercanamente relacionada con *Megasolena estrix*, de la cual difiere por la ausencia de un anillo muscular prefaringeo, el cual según estos autores debería de ser considerado como un carácter genérico; sin embargo, Overstreet (1969) considera a esta especie como un sinónimo de *M. hysterospina* decisión en la cual están de acuerdo autores como Amato (1982) y Fernández et al. (1985) los cuales han registrado la presencia de este tremátodo en *Archosargus romboidalis*, pez de la misma especie que los registrados por Overstreet, quien describió en *M. hysterospina* la presencia de una vesícula seminal externa larga y enrollada, la cual puede ser difícil o imposible de ver en algunos ejemplares, el saco hermafrodita varía en forma, de elongada a casi esférica, con su extensión posterior entre el borde anterior y posterior del acetábulo, diferenciándose de *M. estrix* por la presencia de una vesícula prostática tubular, células glandulares largas en la parte anterior del cuerpo con o sin gránulos, situadas por

delante de los folículos vitelinos, la presencia de espinas que se terminan a nivel del acetábulo y estando presentes alrededor del poro excretor.

Megasolena kyphosi fue localizada en *Kyphosus analogus* en el Golfo de Panamá, por Sogandares-Bernal, (1959) quien considera a esta especie cercanamente relacionada a *M. estrix*, a la que separa de ésta, por la presencia de un collar muscular prefaringeo muy pequeño, la confluencia de las vitelógenas entre el ovario y el testículo anterior y entre los testículos; los testículos están siempre en contacto y no están separados por los folículos vitelinos, caracteres que se mantuvieron constantes en todos los ejemplares de esta especie para separarla fácilmente de *M. estrix*.

Machida 1991 registra por primera vez la presencia de *Megasolena* en el Pacífico con la especie *Megasolena acanthuri*, la que difiere de *M. estrix* y de las demás especies del género por tener un cuerpo alargado, un ovario más largo; el acetábulo más largo que la ventosa oral, la ausencia de un anillo muscular en la ventosa oral o en la faringe.

Así nosotros registramos por primera vez la presencia de esta especie en *K. elegans* en aguas del Pacífico Americano.

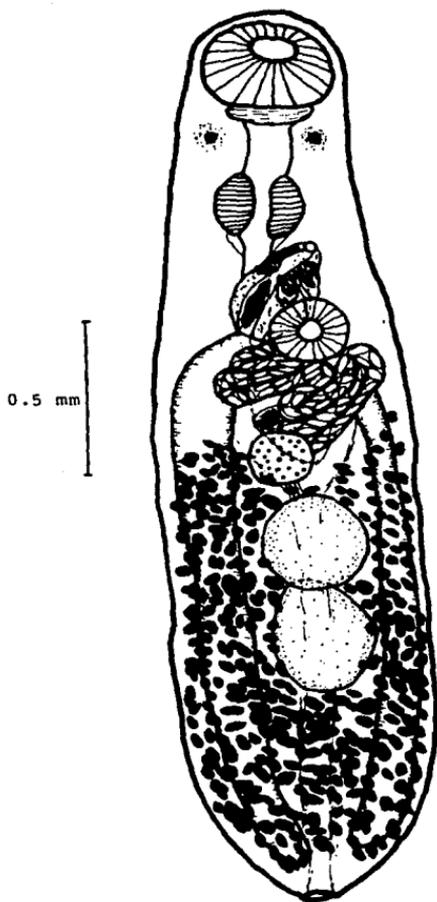


FIGURA 20: Preparación total de *Megasolena estrix*. Vista ventral.

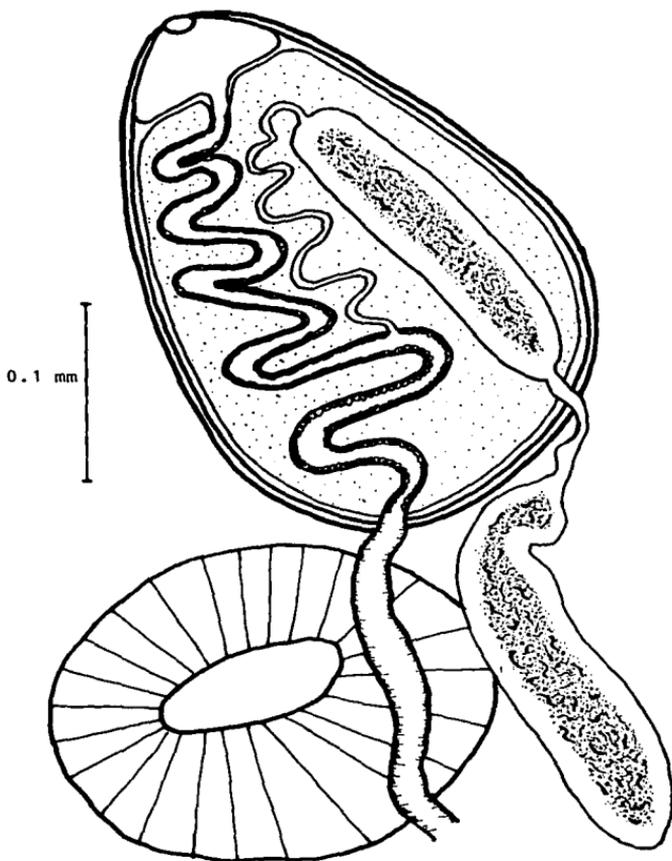


FIGURA 21: Aparato reproductor masculino de *Megasolenia estrix*. Vista dorsal.

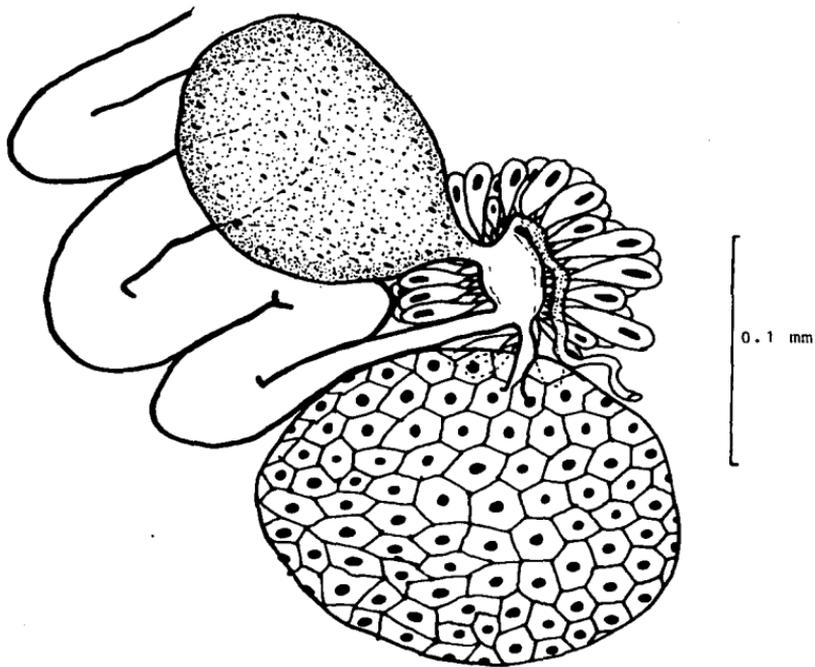


FIGURA 22: Aparato reproductor femenino de *Megasolena estrix*. Vista dorsal.

CUADRO 9: Distribución geográfica de las especies del género *Megasolena* Linton, 1910.

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	LOCALIDAD
<i>Megasolena acanthuri</i>	Machida, 1991	<i>Acanthurus olivaceus</i> <i>Acanthurus</i> sp. <i>Acanthurus dussumieri</i> <i>Acanthurus lineatus</i>	Isla Carolina, Palau Isla Carolina, Palau Japón Japón
<i>Megasolena archosargi</i>	Sogandares-Bernal y Huton, 1959 Nahhas y Cable, 1964	<i>A. probatocephalus</i> <i>A. unimaculatus</i>	Tampa Bay, Florida Jamaica
<i>Megasolena estrix</i>	Linton, 1910 Manter, 1935 Manter, 1947 Este trabajo, 1996	<i>Kyphosus sectatrix</i> <i>Kyphosus sectatrix</i> <i>Kyphosus incisor</i> <i>Kyphosus sectatrix</i> <i>Kyphosus incisor</i> <i>Kyphosus elegans</i>	Dry Tortugas, Florida Dry Tortugas, Florida Dry Tortugas, Florida Dry Tortugas, Florida Dry Tortugas, Florida Isla Cerralvo, Golfo de California
<i>Megasolena hysterospina</i>	Overstreet, 1969 Amato, 1982 Fernandes, y Kohn, 1985	<i>A. rhomboidalis</i> <i>A. rhomboidalis</i> <i>A. rhomboidalis</i>	Biscayne Bay, Florida Florianópolis, Brasil Rio de Janeiro, Brasil
<i>Megasolena kyphosi</i>	Sogandares-Bernal y Huton, 1959	<i>Kyphosus analogus</i>	Isla Taboga, Golfo de Panamá

MAPA 6: Distribución geográfica de las especies del género *Megasolena*, Linton, 1910.



▲ *Megasolena acanthuri*

● *Megasolena estrix*

☆ *Megasolena kyphosi*

★ *Megasolena archosargui*

▼ *Megasolena hysterospina*

Familia	Haploporidae Nicoll, 1914
Subfamilia	Scorpidicolinae Yamaguti, 1970
Género	<i>Myodera</i> Montgomery 1957

6.7. Especie *Myodera magna* Sogandares-Bernal, 1959

Figs. 23-25

Los helmintos fueron extraídos del intestino de tres ejemplares de *Kyphosus elegans*, los cuales fueron colectados en los litorales de la Isla Cerralvo del Golfo de California, México. El número de tremátodos estudiados fue de diez. Los ejemplares están depositados en la Colección Nacional de Helmintos en el Instituto de Biología U.N.A.M. con el No. de Catálogo : 2977, 2978, 2979.

Redescripción

Son parásitos de cuerpo cilíndrico de forma tubular, estos tremátodos tienen una longitud total de 5.329 a 7.553 desde el extremo anterior de la ventosa oral hasta la parte posterior del cuerpo, con un ancho máximo de .579 a .805 a nivel del testículo y de la bifurcación cecal.

Su tegumento es liso, pero algunos ejemplares presentan espinas pequeñas, esparcidas en la región anterior del pedúnculo; la presencia de bandas musculares parenquimales que se extienden dorsoventralmente y ventrolateralmente en la parte anterior del cuerpo, desde la parte posterior del acetábulo y sobre el pedúnculo hacia el extremo anterior y posterior del cuerpo, terminando a nivel de la bifurcación cecal.

La ventosa oral es más pequeña que el acetábulo, terminal, musculosa y esférica mide 0.169 a 0.21 de diámetro anteroposterior por 0.193 a 0.258 de diámetro transversal. El acetábulo es grande, musculoso, de contornos esféricos, situado en el extremo anterior de un pedúnculo mide 0.435 a 0.612 de largo por 0.467 a 0.628 de ancho; presentando una papila muscular, cónica a cada lado de la abertura longitudinal. El pedúnculo acetabular es retráctil mide 0.515 a 0.741 de largo por 0.435 a 0.564 de ancho a nivel acetabular, mientras que en su base mide 0.483 a 0.934.

La relación que se establece entre los diámetros de las ventosas es de 1:2.5 en sus diámetros anteroposteriores y de 1:2.4 en sus diámetros transversales.

El aparato digestivo está representado por la boca, de contornos circulares que se abre en el centro de la ventosa oral, continúa con una pequeña prefaringe de 0.064 a 0.113 de largo por 0.081 a 0.193 de ancho, para comunicarse con una faringe bien desarrollada, muscular, que mide 0.242 a 0.338 de largo por 0.193 a 0.306 de ancho, con bandas circulares; el esófago es largo, muscular, aproximadamente del doble de longitud que la faringe, mide 0.338 a 0.644 de longitud por 0.038 a 0.081 de ancho, presentando un bulbo postesofágico que mide 0.094 a 0.161 de largo por 0.101 a 0.129 de ancho, para bifurcarse posteriormente y a una distancia de la parte anterior del cuerpo que va de 0.934 a 1.385 de longitud, para dar lugar a un par de ciegos intestinales voluminosos en el extremo anterior del cuerpo y que se extienden hasta el extremo posterior del cuerpo, para unirse a la vesícula excretora y formar un uroprocto.

El aparato reproductor masculino está constituido por un testículo, que se localiza en el espacio intercecal en el cuarto posterior del cuerpo, siendo de dos a tres veces más largo que ancho, mide 0.949 a 1.272 de largo por 0.354 a 0.531 de ancho. El saco hermafrodita está situado entre la parte anteroposterior del pedúnculo acetabular y la ventosa oral, al lado derecho del esófago y por delante de la bifurcación cecal; es claviforme mostrando su parte posterior ensanchada y sacular, mientras que la anterior es angosta y tubular rodeada por células prostáticas, las cuales están envueltas por una delgada membrana, mide 0.225 a 0.467 de largo por 0.129 a 0.225 de ancho; contiene una vesícula seminal interna situada en la parte posterior del saco ocupando tres cuartas partes, para continuar con una pequeña vesícula prostática y un tubo, el cual se abre sobre un lóbulo genital en la parte anterior del saco; separándolo por delante de la vesícula seminal interna por una débil banda muscular; el metratermo, el cual desemboca separadamente del conducto masculino. La vesícula seminal externa es tubular mide 1.159 a 1.819 de largo por 0.0805 a 0.0966 de ancho, entrando en la parte posterior derecha del saco hermafrodita, para extenderse posteriormente hasta cerca del extremo anterior del ovario.

El ovario es globular, pretesticular, localizado entre los ciegos en la parte posterior del tercio medio del cuerpo, ampliamente separado del testículo por un espacio que va de 1.095 a 1.771, mide 0.289 a 0.435 de largo por 0.306 a 0.354 de ancho; de su parte anterodorsal surge un corto oviducto, que entra al ootipo presentando en su trayecto un oocapto, para dar inicio al canal de Laurer que desemboca dorsalmente a nivel del borde anterior del ovario, la glándula de Mehlis está bien desarrollada, situándose dorsalmente y por delante del ovario, rodeando al ootipo. El receptáculo vitelino está pobremente desarrollado. En la parte anterior derecha del ootipo se encuentra la desembocadura del receptáculo seminal que es sacular y mide 0.322 a 0.483 de largo por 0.242 a 0.338 de ancho, al lado opuesto se origina el útero.

Las asas uterinas están limitadas al espacio intercecal, partiendo por delante del ovario, para entrar en la parte posterior izquierda del saco hermafrodita, para conectar con el metratermo y terminar en el poro genital, el cual se sitúa a nivel del borde anteroposterior del pedúnculo a una distancia de 0.483 a 0.757 del extremo anterior del cuerpo. Los huevos son escasos, miden 0.06 a 0.068 de largo por 0.045 a 0.053 de ancho, resultándonos difícil de observar el filamento polar.

Las glándulas vitelógenas están constituidas por numerosos folículos de forma variable que se extienden dorso y ventralmente a los ciegos, comenzando cerca de 0.4 a 0.5 por abajo del inicio de la bifurcación cecal, para terminar cerca del extremo posterior del testículo. La vesícula excretora tubular, corta, poco visible, dorsal al testículo para desembocar en el uroprocto.

6.7.1. Discusión.

El genero *Myodera* fue establecido por Montgomery 1957 para incluir a *Myodera mediatunae*, se refiere al nombre del vocablo griego Myo (músculo) y dera (cuello), con referencia a las bandas musculares longitudinales que se presentan en la región prefaringea de este tremátodo, que está íntimamente relacionado al género *Scorpidicola* (Montgomery, 1957), del cual difiere por la presencia de un pedúnculo, bandas musculares en la parte anterior del cuerpo, un uroprocto y un solo testículo hasta el estado adulto.

Myodera comprende actualmente solo a dos especies *Myodera magna* registrada por Sogandares-Bernal (1959) en *Kyphosus elegans* en aguas del Golfo de Panamá y *Myodera medialunae* Montgomery (1957) en *Medialuna californiensis* en aguas del Pacífico Californiano; registrándose en este trabajo por segunda ocasión a *M. magna* ampliando su distribución geográfica a una nueva localidad; en la Isla Cerralvo en el Golfo de California.

Hemos considerado que los parásitos descritos en este estudio pertenecen a la especie *Myodera magna* pues presentan un solo testículo, saco hermafrodita, bandas musculares en la parte anterior del cuerpo y un pedúnculo acetabular bien definido, caracteres morfológicos que comparte con la especie descrita originalmente por Sogandares-Bernal en 1959; cabe mencionar que nuestros ejemplares presentaron caracteres morfométricos mayores con respecto al diámetro y la relación de las ventosas, la longitud del pedúnculo y el tamaño del testículo.

Myodera magna difiere de *Myodera medialunae* por el tamaño de los ejemplares que son de mayor tamaño 5.329 a 7.553 que los descritos por Montgomery que miden 3.3 a 3.78 de longitud; la porción anterior del útero no es muscular; el pedúnculo de *M. magna* no es tan largo 0.515 a 0.741 como el de *M. medialunae* 0.79 a 1.45; la vesícula seminal externa se extiende casi al ovario comparada con la de *M. medialunae* que se extiende a solo dos tercios de la distancia del saco hermafrodita al ovario; el ovario está separado del testículo por una distancia que va de 1.095 a 1.771 en *M. magna*, comparado con el ovario y el testículo de *M. medialunae* que están casi conectados.

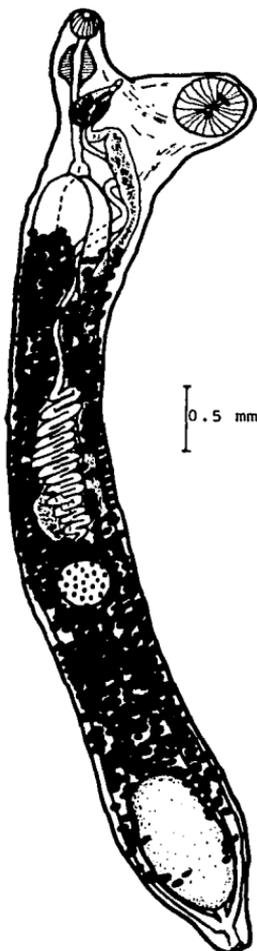


FIGURA 23: Preparación total de *Myodera magna*. Vista ventral.

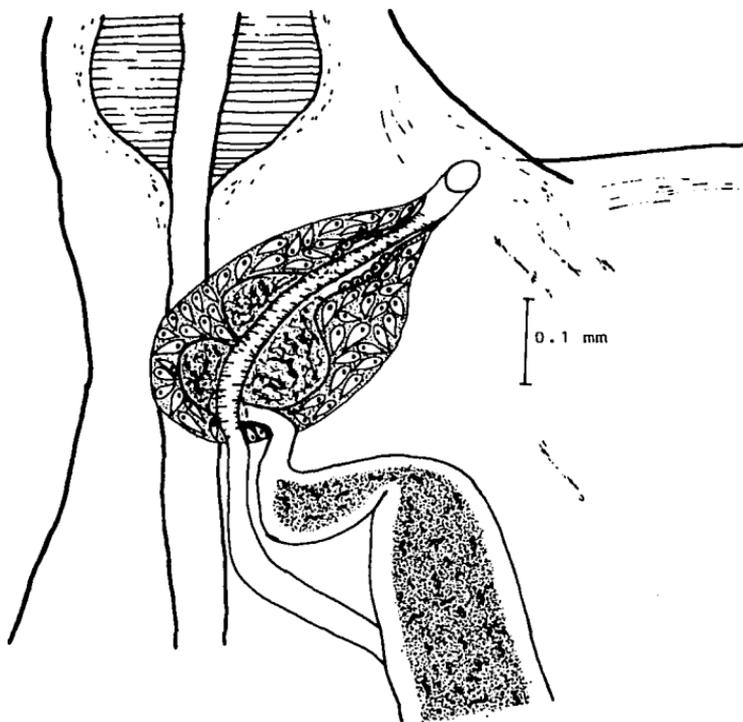


FIGURA 24: Aparato reproductor masculino de *Myodera magna*. Vista ventral.

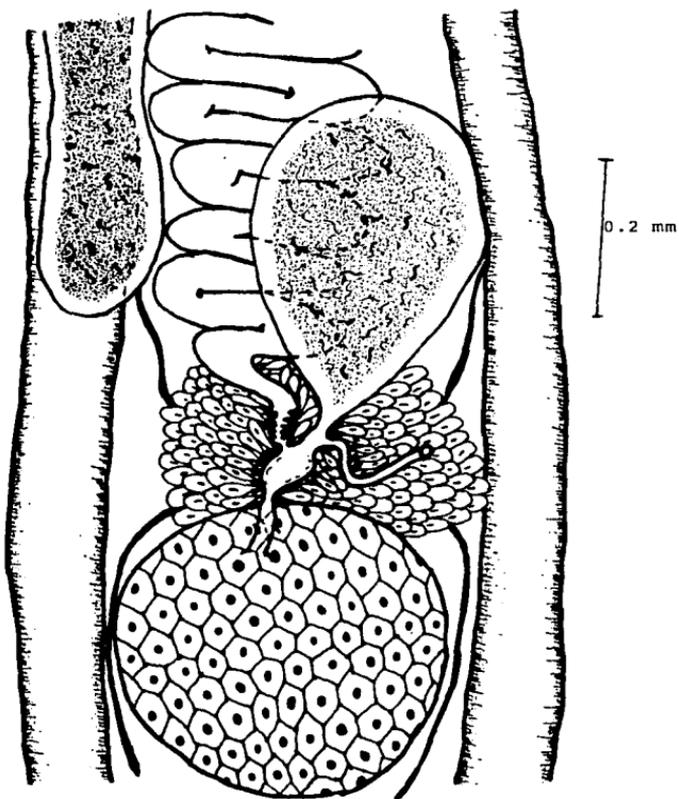
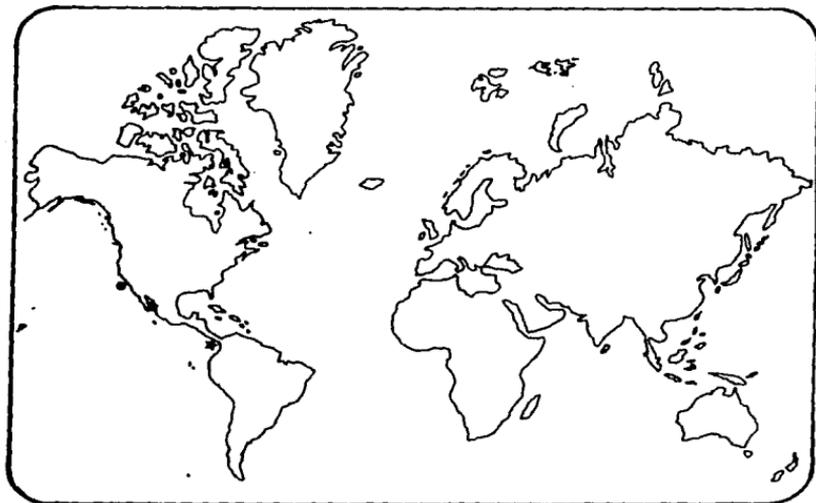


FIGURA 25: Aparato reproductor femenino de *Myodera magna*. Vista dorsal.

CUADRO 10: Distribución geográfica de las especies del género *Myodera* Montgomery, 1957.

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	LOCALIDAD
<i>Myodera medialunae</i>	Montgomery, 1957	<i>Medialuna californiensis</i>	La Jolla, California
<i>Myodera magna</i>	Sogandares-Bernal, 1959	<i>Kyphosus elegans</i>	Isla Taboga, Golfo de Panamá
	Este trabajo, 1996	<i>Kyphosus elegans</i>	Isla Cerralvo, Golfo de California.

MAPA 7: Distribución geográfica de las especies del género *Myodera* Montgomery, 1957.

● *Myodera medialunae*

★ *Myodera magna*

6.8. Discusión General.

En el mundo se han registrado múltiples estudios acerca de la distribución de parásitos en peces marinos (Fischthal, 1972), sin embargo, es importante señalar que debido a la complejidad de los ciclos de vida de los tremátodos, en los cuales se involucra un hospedero definitivo y uno o varios intermedios, resulta sencillo comprender que su sobrevivencia esté influenciada, tanto por los factores inmunológicos y fisiológicos inherentes a la relación hospedero-parásito, así como por los factores bióticos y abióticos de los hábitats marinos. Se ha observado que los parásitos tienen una afinidad geográfica para su desarrollo, dada por varios parámetros, a lo largo de la diferencia en grados de las latitudes donde intervienen factores determinantes sobre la dinámica de los parásitos, como son: la salinidad, profundidad, luz, corrientes marinas, así como la temperatura, de la cual Rhode (1982) considera como el factor más importante que puede ver afectadas, tanto la población, como la distribución de los peces y la de sus helmintos; refiriéndose a que el aumento de la especificidad de un parásito por un hospedero en particular, se incrementa de los mares fríos a los cálidos o hacia el ecuador, donde según Manter (1947-1955) esto se debe a que en los mares cálidos la presencia de especies de peces es más variado.

La distribución de los tremátodos tanto a nivel geográfico como hospedatorio se analiza a partir de sus relaciones en términos de su especificidad hospedatoria en la que encontramos básicamente dos niveles: a) macrospecificidad, que representa la restricción de ciertos parásitos a un tipo determinado de hospederos y, b) microspecificidad, en el interior del hospedero adecuado, en donde el parásito ocupa órganos o tejidos específicos.

Las bases de la especificidad hospedatoria de tipo ecológico son espaciales (accesibilidad del hospedero por la forma infectante del parásito) y están determinadas también por la estación del año, por la edad, distribución geográfica, hábitos alimenticios y forma de vida de los hospederos (Dogiel, 1964).

La especificidad hospedatoria no necesariamente implica el hecho de que un parásito se encuentre siempre en el mismo tipo de hospedero, sino que también se puede encontrar en hospederos diferentes que están relacionados, ya sea ecológica o filogenéticamente (Arai, 1967).

Eichler (1940) con base en observaciones sobre la regularidad que se presenta en la distribución de los parásitos en ciertos grupos de hospederos, formuló la llamada regla de la divergencia, en la cual, los grupos de hospederos ampliamente distribuidos y con muchas especies presentan una mayor diversidad en cuanto a sus parásitos que en los grupos de hospederos aislados y reducidos (in: Rhode, 1982).

Los tremátodos de peces marinos muestran una notable especificidad hospedatoria, la cual es mayor que los de grupos de vertebrados terrestres y se presenta predominantemente a nivel genérico más que específico. Por esta razón éste es un grupo de helmintos que ha demostrado ser de gran utilidad en estudios zoogeográficos.

Manter (1940,1955,1967) fue el primero en estudiar la zoogeografía de tremátodos de peces marinos, en su extensa obra de investigación helmintológica, que abarca prácticamente los océanos de todo el mundo, encontrando diversos grados de similitud entre ellos.

En la República Mexicana han sido descritos un gran número de tremátodos, principalmente en aguas del Golfo de México y del Pacífico Mexicano, lo cual constantemente se incrementa al describirse nuevas distribuciones y especies de éstos parásitos en las aguas mexicanas, como es nuestro caso en las aguas del Golfo de California.

Kyphosus es un género de pez de interés inusual como hospedero, ya que sus parásitos tienden a ser distintivos y poco usuales, pues presentan hasta el momento, el registro de once géneros y veintiséis especies que tienen como hospedero, solo a cinco especies de éste género.

Kyphosus elegans resultó ser un excelente hospedero, con las características necesarias para convertirse en el hospedador ideal de los tremátodos del presente trabajo, describiéndose a

siete especies, con nuevas localidades que amplían el área de distribución de éstas, donde se puede analizar la relación de especificidad hospedatoria (macroespecificidad) observándose en todos los casos que los parásitos habitaban preferentemente el aparato digestivo, siendo el intestino el sitio donde se encontraron, lo que da como resultado una microespecificidad de los parásitos dentro del hospedero.

En lo que se refiere a la especificidad hospedatoria, observamos que todos los géneros estudiados en este trabajo (*Enenterum*, *Cadenatella*, *Jeancadennatta*, *Ophistadena*, *Myodera*) muestran una preferencia notable por especies del género *Kyphosus*, de los cuales tres géneros corresponden a la familia Opecoelidae. Esto aunado a los múltiples registros encontrados en la literatura comprueba la regla de Eichler que plantea que los grupos de hospederos con amplia distribución y gran número de especies como es el caso del género *Kyphosus* muestra una gran diversidad, en cuanto a su helmintofauna. Así tenemos, que la especificidad hospedatoria se relaciona de una manera determinante con la zoogeografía de los parásitos, puesto que de alguna manera limita su distribución a cierto tipo de hospedero.

Es importante mencionar, que aunque en general los hospederos relacionados, tienen parásitos también relacionados en diferentes regiones, esto no implica que la misma especie de pez deba tener la misma especie o género de helminto en diferentes partes del mundo, como es el caso de los tremátodos que parasitan a peces del género *Kyphosus*, lo cual nos podría indicar que la distribución bien circunscrita de una especie de tremátodo, podría estar determinada entre otros factores, por la presencia en la región de uno o varios hospederos intermediarios necesarios para complementar su ciclo de vida.

El hecho de encontrar especies emparentadas en océanos distintos como por ejemplo, el caso de las especies *Eneneterum aureum*, *Ophistadena dimidia*, *Megasolena estrix* en el Golfo de California y en Florida, refuerza la idea sobre la existencia en algún momento, de la unión de los Océanos Atlántico y Pacífico.

El hallazgo de estos parásitos en las Islas del Golfo de California solo comprueba la posibilidad de que distintas especies de tremátodos que no se han descrito en esas aguas, podrían estar presentes en la fauna de las mismas y de ésta manera ampliar nuestros conocimientos acerca de la distribución geográfica de los tremátodos, por lo cual el presente trabajo constituye una base para el desarrollo de investigaciones posteriores en esta región.

7. CONCLUSIONES

Por medio del análisis taxonómico y morfológico se determina la presencia de siete especies de tremátodos, parásitos de *Kyphosus elegans* en las Islas del Golfo de California, lo cual se confirma por las comparaciones con otras especies de los géneros de interés, con lo que se complementa el conocimiento de éstas especies de tremátodos:

- Enenterum aureum* Linton, 1910
- Enenterum elongatum* Yamaguti, 1970
- Ophistadena dimidia* Linton, 1910
- Cadenatella dohenyi* Winter, 1957
- JeanCADENATIA* sp. nov.
- Megasolena estrix* Linton, 1910
- Myodera magna* Sogandares Bernal, 1959

Se registra por primera vez como nuevo hospedero a *Kyphosus elegans* para las especies *Enenterum elongatum* y *Megasolena estrix*, con nuevas localidades geográficas para todas las especies estudiadas, ampliándose así, su lista de hospederos y de distribución geográfica, con lo que se incrementa el conocimiento de la helmintofauna de peces marinos del Golfo de California y México.

Se describe la presencia de una nueva especie del género *JeanCADENATIA* en aguas de la República Mexicana.

Se ratifica que la especie *Cadenatella dohenyi* pertenece al género *Cadenatella* y no al género *JeanCADENATIA* propuesto por Winter 1957 y además se corrobora la sinonimia de *Ophistadena cortesi* con *Ophistadena dimidia*.

Con base en los patrones de distribución geográfica observados entre las especies de los géneros de los parásitos estudiados en el presente trabajo, y en la información bibliográfica consultada, se puede señalar la similitud existente entre las faunas de los tremátodos de los

Océanos Pacífico y Atlántico, con lo que se puede inferir la idea de que en tiempos antiguos existió continuidad en los diferentes océanos del mundo.

8. BIBLIOGRAFIA

- AMATO, J.F.R. 1982. Digenetic trematodes of percoid fishes of Florianopolis Southern Brasil Felodistomidae, monascidae, diplangidae, zoogonidae, and waretrematidae with description of two new species. Rev. Bras. Biol., 42(4): 681-699.
- AL-YAMANI, F.Y. and NAHHAS, F.M. 1981. Digenetic trematodes of marine fishes from the Kuwaiti coast of the Arabian Gulf. Kuwait Bull. Mar. Sci., No. 3, 1-22.
- ARAI, H.P. 1962. Trematodos digeneos de peces marinos de Baja California, México. Anal. Inst. Biol. U.N.A.M., 33(1-2): 113-130
- ARAI, H.P. 1967. Ecological specificity of parasites of some embiotocid fishes. J. Fish. Res. B.D. Canada., 24(10):2161-2168
- BARNES, R.D. 1984. Zoología de los invertebrados. Ed. Interamericana, 4a. edición. 1157 pp.
- BELDING, D.L. 1965. Textbook of parasitology. Third edition, Appleton-Century-Crafts, New York, USA 264 pp.
- BILQUES, F.M. 1981. Digenetic Trematodes fishes of Karachi coast. Kifayat Academic. Karachi. 27 pp.
- BRAVO-HOLLIS, M. 1965. Helmitos de peces de aguas mexicanas del Pacifico XXIV. Descripción de *Ophistadena cortesi* n. sp. Anal. Inst. Biol. U.N.A.M., 36 141-145
- BRAY, R.A. 1978. Two new species of *Ereenterum* Linton, 1910 (Digenea) in the marine fish *Neoscorpis lithophilus* (Kyphosidae) from the south-western Indian Ocean.. J. Helmitol., 52 (2): 131-139.

- BRAY, R.A. 1986. Some helminth parasites of marine fishes of South Africa: families Enenteridae, Opistholebetidae and Pleorchiidae (Digenea). J. Nat. His., 20 :471-488.
- CASE, T.J. and CODY, M.L. 1983. Island biogeography in the sea of Cortez. University of California Press. 503 pp.
- CHABAUD, G. A. 1957. Specificite parasitaire chez les Nématodes des parasites de vertébrés. in: First Symposium on host specificity among parasites of vertebrates. Inst. Zool. Univ. Neuchatel. De. P. Attinger. Neuchatel. pp-23-143
- CHAUHAN, B.S. 1954. Studies on the trematode fauna of india. Part IV. Digenea : Prosostomata. Rec. Ind. Mus. 51: 289-391.
- CHENG, T.C. 1974. General Parasitology. Academic Press. New York 965 pp.
- DAVIDSOHN, I., and HENRY, J.B. 1981. Diagnóstico clínico para el laboratorio. Salvat editores, 6a edición. Barcelona, España. 320 pp.
- DOGIEL, V.A. 1964. General parasitology. Oliver and Boyd. Edinburgh. 516pp.
- DOLLFUS, R. P. 1946. Sur trois especes de distomes, dont une a 17 ventouses (*Enenterum (Jeancadenatia) brumpti* n. sp.) parasites du poisson marin *Kyphosus sectatrix* (L.) Ann. Parasit. Humaine et comparee., 21 (3-4): 119-128.
- FAUST, E.C. 1929. Human helminthology. Lea and Febiger, Philadelphia, 616 pp.
- FERNANDES, B. M. M., KOHN, A. and MAGALHAES PINTO R. 1985. Aspidogastric and Digenetic Trematodes parasites of marine fishes of the coast of rio de Janeiro state, Brazil. Rev. Brasil. Biol., 45 (1-2): 109-116

- FISCHTHAL, J.H. 1972. Zoogeography of Digenetic Trematodes from West African marine fishes. Proc. Helm. Soc. Wash., 39 (2): 192-203.
- GOMES, D.I., FABIO, S.P., and ROCAS, F.J.T. 1974. Contribuicao para o conhecimento dos parasitos de peixes do litoral do estado da guanabara parte II. Mem. Inst. Oswaldo Cruz., 72 (1-2): 9-19.
- HAFEEZULLAH, M. 1980. Two digenetic trematodes of a marine fish, *Kyphosus cinerascens* (forskal), from the gulf of Mannar with a note on the systematic positions of the genera *Eneverium* Linton, 1910, *Cadenatella* Dollfus, 1946 and *Jeancaenatia* Dollfus, 1946. Bull. zool. Surv., India., 2 (2-3): 145-151 .
- ICHIHARA, A., KATO, K., KAMEGAI S., and MACHIDA, M. 1968. On the parasites of fishes and shell-fishes in Sagami Bay. (No. 4) Parasitic helminths of mackerel, *Pneumatophorus japonicus* (Houttuyn). Res. Bull. Meguro Parasit. Mus., 2: 45-60.
- JOHNSON, W.F. and COPSEY, J. 1953. *Opisthadena bodegensis* N. sp. from Dillon Beach, California. Trans. Amer. Micros. Soc., 72 (1): 78-81.
- KEYMER, A. 1982 Helminth population biology and host nutrition. in: Fifth International Congress of Parasitology. Vol. II, Toronto, Canada, pp: 32-35.
- LAMOTHE-ARGUMEDO, R. 1962. Estudio de dos tremátodos digeneos de peces del Golfo de California, México. Anal. Inst. Biol., 32 (1-2): 219-233.
- LAMOTHE-ARGUMEDO, R. 1983. Introducción a la biología de Platelmintos. AGT Editor, S.A. México, 143 pp.
- LEÓN-RÉGAGNON, V., G. PÉREZ-PONCE DE LEÓN and D.R. BROOKS, 1996 Phylogenetic analysis of *Opisthadena* (Digenea: Hemiuridae). J. Parasitology 82 (in press).

- LEÓN-RÉGAGNON, V., G. PÉREZ-PONCE DE LEÓN and L. GARCIA-PRIETO, 1997. Description of *Heteropectanum oliveri* sp. n. (Monogenea: Diplectanidae) and comments on the helminth fauna of *Kyphosus elegans* (Perciformes: Kyphosidae) from Chaamela Bay, México. *Journal of the Helminthological Society of Washington*. 63 (in press).
- LINTON, E. 1910. Helminth fauna of the Dry Tortugas. II. Trematodes. *Carneg. Inst.*, 133: 11-98.
- LÜHE, M. 1901. Zwei neue distomen aus indischen anuren. *Centr. Bakteriol. Parasitenk.* [1. Abt.], 30: 166-177.
- LÜHE, M. 1901. Ueber Hemiuriden (Ein Beitrag zur Systematik der digenetischen Trematoden). *Zool. Anz.*, 24: 394-403, 473-488.
- MCCAULEY, J.E. 1965. Host-parasite relationships (Proceedings of the Twenty-Sixth annual Biology colloquium, April 23-24.
- MACHIDA, M. 1980. Hemiurid trematodes of *Kyphosus* collected around Cape Shionomisaki, Kii peninsula. *Mem. Natn. Sci. Mus. Tokyo.*, 13: 113-120.
- MACHIDA, M. 1993. Trematodes from *Kyphosid* fishes in Japanese and adjacent waters. *Bull. Nat. Sci. Mus. Tokio. Ser. A.* 19(1): 27-36.
- MANTER, H. W. 1935. The structure and taxonomic position of *Megasolena estrix* Linton 1910 (Trematoda) with notes on related trematodes. *Parasitology.*, 27 (3): 431-439.
- MANTER, H. W. 1940. The geographical distribution of digenetic trematodes of marine fishes of the tropical american pacific. *Allan Hancock Pacific Expeditions.*, 2 (16): 531-547.
- MANTER, H. W. 1947. The Digenetic trematodes of marine fishes of Tortugas, Florida., *Amer. Midl. Nat.*, 38 (2):257-416.

- MANTER, H. W. 1949. An additional trematode from Tortugas, Florida and a new name for *Opisthoporus* Manter, 1947, preoccupied. Amer. Mid. Nat., 41(2): 432-435.
- MANTER, H. W. 1955. The zoogeography of trematodes of marine fishes. Exp. Parasitol., 4 (1): 62-86.
- MANTER, H. W. 1963. The zoogeographical affinities of trematodees of South American freshwater fishes. Sys. Zool., 12 (2): 45-70.
- MANTER, H. W. 1967. Some aspects of the geographical distribution of parasites. J. Parasitol., 53 (1): 1-9.
- MARTIN, W. E. 1978. Digenetic Trematodes of the marine fish *Girella nigricans* (Ayres), from Southern California with the description of two new species. Proc. Helminthol. Soc. Wash., 45 (2): 175-181.
- MONTGOMERY, W. R. 1957. Studies on digenetic trematodes from marine fishes of La Jolla, California. Trans. Am. Micr. Soc., 76 (1):24-28.
- MUEDRA, S. J. V. 1978. Atlas de anatomia animal. Ediciones Jover, 15a edición. Barcelona, España.
- MULLER, P. 1974. Aspects of zoogeografia. Dr. W. Junk De. b.v., Publishers. The Hague. Netherlands, 206 pp.
- NAGATY, H. F. 1948. Trematodes of fishes from the Red Sea part 4 on some new and known forms with a single testis. J. Parasitol., 34 (5): 355-363.
- NAHHAS, F.M. and CABLE, R.M. 1964. Digenetic and aspidogastrid trematodes from marine fishes of Curacao and Jamaica. Tulane Studies in Zoology., 11 (5): 169-227.

- NICOLL, W. 1934. Vermes. Zool. Record (1933) 70, Division VI. 137 pp.
- NORMAN, D.L. 1978. Tratado de parasitología veterinaria. Ed. Acribia, Zaragoza, España 550 pp.
- OVERSTREET, R.M. 1969. Digenetic trematodes of marine teleost fishes from Biscayne bay, Florida. Tulane Studies in Zoology and Botany. Mar. Sci., 15 (4): 119-176.
- QUIROZ, R.H. 1990. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Ed. Limusa, Cuarta reimpresión, México D.F.
- ROHDE, K. 1978. Latitudinal gradients in species diversity and their causes. I. a review of the hypothesis explaining the gradients. Zbl. Biol., 97: 393-403.
- ROHDE, K. 1978. Latitudinal differences in host-specificity of marine Monogenea and Digenea. Marine Biology., 47: 125-134.
- ROHDE, K. 1982. Ecology of marine parasites. University of Queensland Press De. Queensland 245 pp.
- ROHDE, K. 1984. Zoogeography of marine parasites. Helgoländer Meeresunters., 37: 35-52.
- SAOUD, M.F.A., RAMADAN, M.M. 1985. Studies on the trematodes of the genus *Enenterum*, Linton 1910 (Opecoelidae) and the genus *Pseudocreadium*, Layman, 1930 (Lepocreadiidae) from some Red Sea fish. Qatar University Science Bulletin (5): 233-253.
- SALGADO-MALDONADO, G. 1979. Procedimientos y técnicas generales empleadas en los estudios helmintológicos. Oficina de Sanidad, Nutrición y Genética, Dirección General de Acuicultura. Departamento de Pesca. México, D.F. 53 pp.

- SIERRA, R. N. A. 1984. Descripción taxonómica de algunos tremátodos parásitos de peces marinos de la zona del Caribe Mexicano. Tesis. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. 89 p.
- SKRJABIN, K. I. and GUSCHANSKAJA, L. 1954. [Suborder Hemiurata (Marketvitsch, 1951) Skrjabin et Guschanskaja, 1954]. (In Skrjabin, K.I., Trematodes of animals and man. Moskva), (9):227-653 .
- SRIVASTAVA, H. D. 1941. New hemiurids (Trematoda) from India marine foodfishes, Part II. Two new parasites of the genus *Sterrhurus* Loos, 1907. Ind. J. Vet. Sci. Anim. Husband. 11: 45-48.
- SOGANDARES-BERNAL, F. 1959. Digenetic trematodes of marine fishes from the Gulf of Panamá and Bimini, British West Indies. Tulane Studies in Zoology, 7 (3): 69-117.
- SOGANDARES-BERNAL, F. and HUTTON, R.F. 1959. Studies on helminth parasites of the coast of Florida I. Digenetic trematodes of marine fishes from Tampa and Boca Ciega bays with description of two new species. Bull. Marine Sci. Gulf and Carib., 9 (1): 53-68.
- SHELL, C.S. 1985 Handbook of trematodes of North America, North of Mexico. University press of Idaho, Library of Congress. 263 pp.
- TANG, C.T., SHI, Z. M., CAO, H., GUAN, J.Z., and PAN, C. S., 1983. Studies on the Trematodes of marine fishes from Fujian 1. (Hemiuridae). Acta Zootaxonomica sinica 8 (1): 33-42.
- THOMPSON, D.A., FINDLEY, L. and KERSTITCH, A. 1979. Reef fishes of the sea of Cortez. John Wiley & Sons Inc. 308 pp.
- VELARDE, G. E., ANDERSON, D. W. and BEEBE, B. S. 1985 Conservación de las islas en un mar en el desierto. Anteproyecto y planes para la administración y conservación del Mar de Cortés y sus Islas. Edited by Snyder, A. U.C. Davis publications. E.U.A: 12 pp.

WINTER, H.A. 1956. Tremátodos de peces marinos de aguas mexicanas. XII dos géneros de Digeneos (Lepocreadiidae), incluyendo una nueva especie procedente de *Kyphosus elegans* (Peters) de las islas Tres Marias en el oceano Pacifico. Anal. Inst. Biol., U.N.A.M. 27 (2): 403-413.

WHITEHEAD. P.J.P., M. L. MAUCHOT., J. C. HUREAU., J. NIELSEN AND E. TORTONASE. 1986 Fishes of the North-Eastern, Atlantic and the Mediterranean. Vol. II UNESCO 975 pp.

YADAV, B.B. 1977. *Enenterum minutum* n. sp. (Trematoda: Opecoelidae) from the marine fish *Otolithus ruber* (Cuv.) in India. Rivista di Parasitologia 38 (2/3) 247-251.

YAMAGUTI, S. 1953. Systema Helminthum. Part. I. Digenetic trematodes of fishes. Japan Soc. for the Promotion of Science. Tokio 405 pp.

YAMAGUTI, S. 1970. Digenetic trematodes of Hawaiian fishes. Keigaku Publishing Co. Tokio 436 pp.

YAMAGUTI, S. 1970. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Vol. 1 and 2. Keigaku Publishing Co. Tokio 1070 pp. 1798 fig.