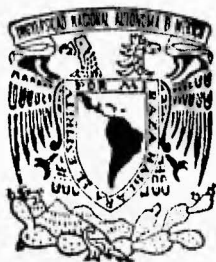


174
25



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

"FAUNA HELMINTOLOGICA DE DOS ESPECIES DE
SARDINAS (PISCES: CLUPEIDAE) DE LA
BAHIA DE CHAMELA, JALISCO, MEXICO"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

VIRGINIA CORAL ROSAS VILLA

DIRECTOR DE TESIS: M. EN G. LUIS GARCIA PRIETO.



MEXICO, D. F.

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

FACULTAD DE CIENCIAS
MEXICO, D. F.

**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:

"Fauna Helminológica de dos especies de sardinas (Pisces: Clupeidae)
de la Bahía de Chamela, Jalisco, México".

realizado por Virginia Coral Rosas Villa.

con número de cuenta 8823876-2 , pasante de la carrera de Biólogo.

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario

M. en C. Luis García Prieto.

Propietario

Dr. Marcos Rafael Lamothe Argumedo.

Propietario

Dr. Gerardo Pérez Ponce de León.

Suplente

Dra. Virginia León Regagnon.

Suplente

M. en C. David Osorio Sarabia.

Consejo Departamental de Biología

COORDINACIÓN GENERAL
DE BIOLÓGICOS

"Fauna Helminológica de dos especies de sardinas (Pisces: Clupeidae) de la Bahía de Chamela, Jalisco, México".

Biologo.

Virginia Coral Rosas Villa.

Director de tesis: M. en C. Luis García Prieto

La taxonomía es un reflejo del pensamiento humano y expresa nuestros conceptos fundamentales sobre los objetos del universo que nos rodea. Cada taxonomía es una teoría de los organismos a los que se clasifica.

Steph.

DEDICATORIAS

A mis padres:

por su cariño y comprensión.

A mi madre:

Virginia Villa Soto

A quien agradezco infinitamente
el haberme inculcado el deseo
de superarme en todo momento.

A mi padre:

Adan Rosas Noguaron

Por brindarme su apoyo
incondicional y sus sabios
consejos.

A mis hermanos:

Nestor y Susy

Por su gran cariño, por haber
crecido siempre juntos y por
todos los momentos que hemos
compartido.

A mi esposo:

J. Gerardo Gutiérrez Rosas

Por ser el compañero amoroso que me entiende y
apoya en todo momento. Gracias por compartir conmigo
mis logros y anhelos.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Antonio Lot Helgueras y Dr. Héctor Hernández, Ex Director y Director del Instituto de Biología de la UNAM, por el uso de las instalaciones.

Al Dr. Harry Brailovsky y Dr. Fernando Alvarez, Ex Jefe y Jefe del Departamento de Zoología.

Muy especialmenta al M. en C. Luis García Prieto director de este trabajo, por brindarme todo su apoyo y tener siempre la mejor disposición como maestro y amigo.

Al Dr. Rafael Lamothe Argumedo por formar parte del sinodo, por sus acertados comentarios, así como por la ayuda prestada en la determinación taxonómica de los ejemplares, por ser la persona que me inició dentro de este campo de la biología y por permitirme hacer uso de las instancias del Laboratorio.

Al Dr. Gerardo Pérez Ponce de León por formar parte del sinodo, por sus enriquecedoras aportaciones a este trabajo, por su ayuda en las determinaciones taxonómicas y sobre todo por su apoyo y amistad.

A la Dra. Virginia León Regagnon por la revisión realizada a este trabajo, por sus múltiples aportaciones y por su amistad.

Al M. en C. David Osorio Sarabia por la revisión realizada a este trabajo, por su ayuda y disposición en las determinaciones taxonómicas, sus aportaciones en el manuscrito y por su amistad.

Al M. en C. Felipe Nuguera Director de la Estación de Biología "Chamela" y al personal que trabaja en dicha estación por su apoyo en la realización del proyecto.

Al Dr. Ralph Lichtenfels, curador del USNMHC de Beltsville y al M. en C. Luis García Prieto, Técnico de la Colección Nacional de Helmintos, por el préstamo del material helmintológico

Al Laboratorio de Pesquerías de la Facultad de Ciencias de la UNAM y muy especialmente a Ivan Rosado por la determinación taxonómica de los hospederos, por permitirme hacer uso de las instalaciones, por su apoyo y por la amistad que nos une.

Al Laboratorio de Ictiología del Instituto de Biología, por su apoyo en el préstamo de bibliografía y especialmente a la Bióloga Leticia Huidobro y Héctor Espinosa.

A la M. en C. Ma. Berenit Mendoza Garfias por su ayuda en las determinaciones taxonómicas de los monogéneos, por sus valiosas aportaciones y sobre todo por la gran amistad que nos une.

Al Biólogo Fernando García Vargas por la ayuda prestada en el manejo de programas de computo.

A Josue Gerardo Gutiérrez Rosas por su ayuda en la elaboración de los dibujos y por su gran cariño.

A mi equipo de trabajo en el proyecto: Agustín, Ana Laura, Angelica, Berenit, Claudia, Fernando, Georgina, Gerardo, Griselda, Liz, Luis, Maribel y Virginia por su ayuda en el trabajo de campo.

A todos aquellos que arriesgaron su vida por las "sardinias" incluyendo al Dr. Brooks y Debbie.

A los pescadores de la Bahía de Chamela y especialmente a Don Toño por su ayuda en la captura de los peces.

A mis compañeros del Laboratorio de Helmintología: Agustín, Angelica, Alejandra, Bere, Claudia, Cristina, David, Elizabeth M., Elizabeth C., Fernando, Georgina, Gerardo, Griselda, Griselda M., Guille, Humberto, Isa, Jorge, Lucero, Luis, Luz María, Martín, Mely, Maribel, Nancy, Juan, Paty, Rafael, Rocio, Rogelio, Sol, Tony y Ulises por su amistad y consejos durante mi estancia en él mismo.

A mis amigos de la Facultad de Ciencias: Lucero, Angelica, Dolores, Paco, Claudia Arell, Biblana, Liz Estrada, Gabino, Tomy, Rodrigo, Baleri, Flora, Sandra, Erika, Flora, Gaby y todos los que me faltaron por los momentos que compartimos juntos.

A la Sra. Agustina, Lulú, Cristina, Trini, Sra. Elo, Tere, Felipe, Lalo, Gabriel, Sr. Pacheco, Sr., Tano, Sr. Jose y Miguel por su apoyo y amistad.

A mis compañeros de trabajo por la amistad que me han brindado.

RESUMEN

En este trabajo se establece el registro helmintológico de las "sardinias" *Opisthonema libertate* Günther, 1866 y *Harengula thrissina* Jordan & Gilbert, 1882 de la Bahía de Chamela, Jalisco.

Ophisthonema libertate, se encuentra parasitada por seis especies de helmintos; dos monogéneos (*Polymicrocotyle manteri* Lamothe, 1967., *Khunia sp. n.* Sproston, 1945), dos tremátodos (*Parahemiurus merus* (Linton, 1910) Manter, 1940. y *Myosaccium ecaude* Montgomery, 1957); un céstodo (del orden Proteocephalidea Mola, 1928) y una larva de Nemátodo (*Pseudoterranova sp.* Mosgovoy, 1950).

Harengula thrissina Jordan & Gilbert, 1882 registra un total de doce especies de helmintos; ocho tremátodos en estado adulto (*P. merus*, *M. ecaude*, *Pseudacaenodera cristata* Yamaguti, 1965, *Stephanostomum sp.* Loos, 1899, *Neolepidapedon (Neolepidapedoides) trachinoti*, (Siddiqi & Cable, 1960) Yamaguti, 1971, *Opecoelina pharynmagna* Annereaux, 1943, *Opecoelus mexicanus* Manter, 1940 y *Opegaster lutjani* Bravo & Manter, 1957); dos céstodos (plerocercoides de Proteocephalidea y cisticercoides de Cyclophyllidea Van Beneden in Braun, 1900) y dos nemátodos (larvas de *Anisakis sp* Dujardin, 1845. y *Pseudoterranova sp.* Mosgovoy, 1950). Ambas especies de hospederos comparten cuatro especies de helmintos: *P. merus*, *M. ecaude*, plerocercoides de Proteocephalidea y larvas de *Pseudoterranova sp.*, registrándose en total 14 especies de helmintos.

Para el caso de *O. libertate*, el nemátodo *Pseudoterranova sp.* fué el helminto que se encontró con mayor prevalencia en la muestra, apareciendo como única especie en cinco infracomunidades, sin presentarse en las infecciones mixtas; este tipo de infecciones únicamente fueron registradas en dos infracomunidades las cuales estuvieron dominadas por *M. ecaude*.

Para *H. thrissina* el valor más alto de abundancia lo obtuvo la especie *Parahemiurus merus* (1.39 helmintos por hospedero revisado), parasitando a su vez a la mayor cantidad de peces.

El análisis de la comunidad de helmintos que parasitan a los hospederos reveló que la riqueza y la diversidad es relativamente mayor a la que presentan los peces dulceacuícolas y menor a la registrada en aves y mamíferos; comparado con otros peces marinos, la riqueza es menor para el caso de *O. libertate* y mayor para *H. thrissina*.

El análisis de la comunidad de helmintos de ambos hospederos reveló que la riqueza y diversidad de helmintos es mayor para el caso de *H. thrissina*.

La dieta es un factor muy importante para la estructuración de las comunidades en ambas especies de sardinias, jugando un papel secundario el contacto con peces de otras especies en el caso de *O. libertate*.

CONTENIDO

I. INTRODUCCION.

- 1.1 Generalidades.
- 1.2 Comunidades de helmintos.
- 1.3 Estudios helmintológicos en peces marinos.
- 1.4 Biología de *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina*
- 1.5 Objetivos.

II. ANTECEDENTES.

- 2.1 Estudios helmintológicos en la Bahía de Chamela, Jalisco.
- 2.2 Estudios de las comunidades de helmintos en México.
- 2.3 Estudios de las comunidades de helmintos en peces marinos en la Bahía de Chamela, Jalisco.

III. AREA DE ESTUDIO.

IV. MATERIAL Y METODO.

- 4.1 Trabajo de campo.
- 4.2 Revisión de hospederos.
- 4.3 Fijación de los helmintos.
- 4.4 Procesamiento de los helmintos colectados.
- 4.5 Determinación de las especies.
- 4.6 Análisis ecológico de los datos.

V. RESULTADOS.

- 5.1 Registro helmintológico.
- 5.2 Morfología de las especies de helmintos de ambos hospederos.
- 5.3 Biología de las especies de helmintos parásitos de *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina*.
- 5.4 Caracterización de las infecciones de las "sardinias" *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina*.
- 5.5 Análisis de la comunidad de helmintos de *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina*.

VI. DISCUSION.

VII. CONCLUSIONES.

VIII. BIBLIOGRAFIA.

APENDICES

I. I. INTRODUCCIÓN

Las aguas del Pacífico y del Golfo de California son consideradas como las de mayor biomasa de los mares mexicanos; ésto se debe a una peculiar combinación de corrientes que determinan una zona de surgencia que permite ascender desde el fondo marino, masas de agua fría abundantes en nutrientes y oxígeno, lo cual favorece la proliferación del plancton, alimento de inmensos cardúmenes de "sardinias", "anchovetas" y "macarelas", que son consumidores de primer orden; tienen gran importancia, ya que contribuyen en el flujo de energía hacia otros niveles de la trama trófica, como peces consumidores de segundo y tercer orden, hacia la avifauna ictiófaga local y la mastofauna de la región (Ceballos y Ecardi, 1993).

Entre estos peces, las "sardinias" (Pisces: Clupeidae), tienen gran importancia socioeconómica para el hombre, por ser uno de los recursos de los que se obtiene un mayor volumen de captura (30% del total anual de acuerdo con las estadísticas de la Secretaría de Pesca, referidas por Gallardo-Cabello et al., 1991), además de ser utilizados comúnmente en la industria enlatadora para consumo humano directo (ocupando el tercer lugar en dicho recurso de acuerdo con la Secretaria de Pesca (1993)), así como en la elaboración de harina de pescado y como cebo o carnada en las pesquerías de atún, el cual a su vez ocupa los primeros lugares dentro de los recursos pesqueros explotados en México (Padrín y Molina, 1975; SEPESCA, 1993).

A pesar de la gran importancia que tienen los recursos pesqueros para nuestro país, son pocos los trabajos parasitológicos realizados sobre peces marinos y ninguno para el caso de las "sardinias"; sin embargo, como se señaló previamente, éstas poseen gran importancia desde varios puntos de vista tales como el biológico, ecológico y económico; el primer punto es el que despertó el principal interés para la elaboración de este trabajo, que se inscribe en un proyecto general, más amplio, que pretende establecer el registro helmintológico de los peces de la Bahía de Chamela, Jalisco, para de esta amenera conocer la variedad de helmintos que parasitan

a la sardina, será el primer paso para analizar la manera en la cual se encuentran integradas las comunidades de helmintos en estos hospederos, razón por la que abordamos algunos aspectos ecológicos, ampliando de esta manera, el conocimiento acerca de los helmintos parásitos de peces que habitan en aguas marinas mexicanas.

Paralelamente, el establecimiento del registro helmintológico para estos peces, permitirá determinar la existencia de algún riesgo zoonótico para el hombre (por el consumo directo de las mismas o bien por la transmisión de helmintos hacia éste), así como abordar el análisis de aspectos de distribución, especificidad hospedatoria y endemismos de los helmintos.

1.1 Generalidades

De acuerdo con Begon et al. (1986), la ecología puede definirse como el estudio de las interacciones que determinan la distribución y abundancia de los organismos en su ambiente; posee tres niveles de interés: organismo, población (individuos de la misma especie) y comunidad (número más o menos elevado de poblaciones). El primer nivel se encarga de la relación de los individuos con su ambiente tanto biótico como abiótico; el segundo analiza su abundancia o escasez, así como las oscilaciones en su número y el último, la comunidad, la estructura de las asociaciones de especies y su funcionamiento.

Una comunidad puede ser definida como la agrupación de poblaciones de diferentes especies que se presentan juntas en el espacio y el tiempo; éstas pueden ser abordadas en todos los tamaños, niveles o jerarquías de hábitats, siendo todos y cada uno de ellos perfectamente válidos con respecto a los otros (Begon, et al. 1986)

Una manera de caracterizar las comunidades consiste en determinar el número de especies que las integran (riqueza), siendo esto complicado debido a dificultades muestrales, al número de especies que sean registradas en cada muestra y a la

cantidad de muestras que sean tomadas o bien al volumen de habitat explorado; ya que, las especies más comunes se encontrarán representadas en los primeros muestreos y a medida que éstos se incrementen, se incorporarán especies más raras a la lista; sin embargo, para realizar un análisis más completo de estas asociaciones, deben considerarse otros elementos que las caracterizan;

éstos son: **abundancia**, **equidad**, **diversidad** y **dominancia**. La **abundancia** puede definirse como el número total de individuos que componen una

comunidad; la **equidad** establece la manera en la cual se encuentran repartidas las abundancias de las especies, presentando mayor **equidad** aquellas comunidades cuyas especies están homogéneamente representadas y menor para el caso contrario; a su vez, la **diversidad** compuesta por la riqueza y la abundancia, se encuentra estrechamente relacionada con la **equidad**, ya que una comunidad más equitativa será más diversa, mientras que una comunidad con menor **equidad** tendrá una menor **diversidad** y por tanto, alguna o algunas de las poblaciones que la integran, registrarán una mayor **dominancia numérica** de individuos.

1.2 Comunidades de helmintos

La manera particular en que los helmintos utilizan los recursos de que disponen en su ambiente, la selectividad que exhiben por una región u órgano en un hospedero, así como la probabilidad de disponer de muestras que constituyan la réplica exacta de otras y los niveles jerárquicos en que pueden analizarse, han permitido el desarrollo de numerosos estudios que intentan explicar los patrones y procesos que determinan la estructura de las comunidades que este grupo de parásitos forman. Tales trabajos han abordado el estudio de estas asociaciones en diferentes niveles: **Infracomunidad** (analizando a un hospedero individual); **Componente de comunidad** (considerando una muestra de hospederos) y más raramente, **Comunidad compuesta** (tomando en cuenta a todos los parásitos, en todos sus hospederos incluyendo

a sus fases de vida libre, dentro de un ecosistema); a partir de tales análisis, se ha referido la existencia de dos tipos de comunidades, de acuerdo con las interacciones que se establecen entre los helmintos: **Aislacionistas** e **Interactivas**, definiendo a las primeras como aquellas en las que sus especies presentan una reducida habilidad de colonización, pocas infrapoblaciones e interacciones interespecíficas débiles entre los organismos de un gremio; y a las **Interactivas** como aquellas en las que las especies que las conforman, exhiben una alta habilidad de colonización, infrapoblaciones donde las interacciones interespecíficas son fuertes, los nichos vacantes no existen y con especies que responden a la presencia de otros gremios (Holmes y Price, 1986). Sin embargo, no podemos separar a las comunidades como **Aislacionistas** o **Interactivas** estrictamente, ya que las características que exhiben las sitúan en un continuo (gradiente) cuyos extremos son ambas categorías (Goater y Bush, 1988).

A su vez, podemos dividir a las especies de helmintos en cuanto a la estrategia de colonización que siguen en su ciclo de vida, siendo de dos tipos: **Autogénicas**: cuando el parásito completa su ciclo en el ecosistema acuático y **Alogénicas**: cuando lo completa fuera de él (Esch *et al.*, 1988).

1.3 Estudios helmintológicos en peces marinos

Existen diversos trabajos helmintológicos sobre peces; sin embargo, la mayor parte de ellos se enfocan al ambiente dulceacuícola y muy pocos al marino; a su vez, la mayor cantidad de estudios están dirigidos hacia peces con importancia comercial, abordando exclusivamente aspectos taxonómicos (Holmes, 1990).

Los pocos estudios ecológicos que se han desarrollado en esta materia, se encuentran encaminados al conocimiento de los efectos causados por los parásitos en las poblaciones de peces (Lester, 1984; Sindermann, 1987), su potencial zoonótico (Williams & Jones, 1976), su utilidad como marcadores biológicos (Mackenzie, 1987), así como sobre los ciclos de vida de los

gusanos, aunque este último, sólo se ha realizado en una pequeña fracción de los mismos.

Estudios más precisos, muestran las características presentes en los helmintos tales como: la selectividad de los parásitos hacia los hospederos (especies **generalistas** o poco específicas y **especialistas**, restringidas a hospederos particulares o con relaciones filogenéticas muy estrechas) de acuerdo con Esch y Fernandez (1993) y su microhábitat determinado como respuesta a las fuerzas físicas (corrientes de agua y adquisición de partículas de comida), a procesos de fecundación cruzada (hacinamiento de parásitos), hibridación y competencia (segregación de nichos) (Llewellyn, 1956; Mc Vicar, 1979; Sogandares-Bernal, 1959; Wootten, 1974 y Gibson, 1970).

A un nivel jerárquico superior (componente de comunidad) se han llevado al cabo estudios sobre peces marinos de grandes profundidades comparándolos con los bentónicos y pelágicos; de ellos se derivan patrones que relacionan la abundancia de parásitos con la abundancia y diversidad de la fauna de vida libre y la dieta del hospedero (que en gran medida determina la composición de la comunidad de parásitos) (Noble, 1973; Campell, 1983); sin olvidar la influencia que ejercen sobre éstas, el tamaño del hospedero para el alojamiento de los parásitos, su densidad poblacional, el hábitat que ocupan y su desplazamiento a lo largo del tiempo (Polyanski, 1961). Este último factor es importante, pues los peces marinos, al efectuar migraciones prolongadas, se encuentran expuestos a una gran cantidad de organismos (vertebrados e invertebrados) que son hospederos intermediarios potenciales de muchos parásitos, influyendo esto en la manera en la cual se encuentran estructuradas las comunidades de helmintos (Kennedy et al. 1986).

Otros estudios, han señalado que las infracomunidades de helmintos gastrointestinales son muy variables en número de individuos y especies, y más complejas que las registradas en las comunidades de peces dulceacuícolas; lo cual se explica por la mayor vagilidad que presentan los peces marinos y la poca especificidad hospedatoria exhibida por algunas especies de helmintos (Holmes, 1990).

1.4 Biología de los hospederos.

Opisthonema libertate Günther, 1866.

Conocida comúnmente con los nombres de "sardina", "sardina crinuda", "sardina plumada" y "anchoveta de crin".

Diagnosis: Presenta un cuerpo comprimido, el margen ventral es más redondeado que el dorsal, con el vientre formando una quilla; la cabeza es corta y profunda; la boca es ligeramente más pequeña que los ojos; párpados adiposos bien desarrollados, con boca moderada y terminal; la mandíbula inferior es ligeramente saliente, con maxilar amplio y redondeado posteriormente hasta llegar aproximadamente a la mitad del ojo. Carece de dientes en las mandíbulas, pero los presenta en la línea media de la lengua; posee branquiespinas numerosas (de 79 a 110 en ejemplares de 200 mm) y pseudobranquias bien desarrolladas. Escamas grandes y firmes con los bordes ligeramente crenados; la aleta dorsal contiene de 15 a 17 radios y se encuentra inserta adelante de las aletas ventrales; el último radio está muy desarrollado, llegando a la base de la aleta caudal o siendo éste casi mayor a la longitud que presenta el cuerpo, sin considerar la longitud de la cabeza; la aleta está constituida por 19 a 22 radios muy cortos; las aletas pectorales no alcanzan la base de las aletas ventrales (Secretaría de Pesca, 1976)

Talla: llega a alcanzar longitudes de hasta 275 mm.; normalmente se les encuentra con tallas de entre 100 y 200 mm.

Color: Presenta coloraciones azulosas en el dorso, con el costado y el vientre plateados e hileras de escamas con líneas muy tenues o sin ellas; por lo general, con un manchón humeral y una hilera de puntos azules detrás de este, entre lo azul del dorso y lo plateado del flanco.

Distribución: Se encuentra desde San Pedro, California, hasta Punta Sal y Punta Picos, en Perú. (fig 1).

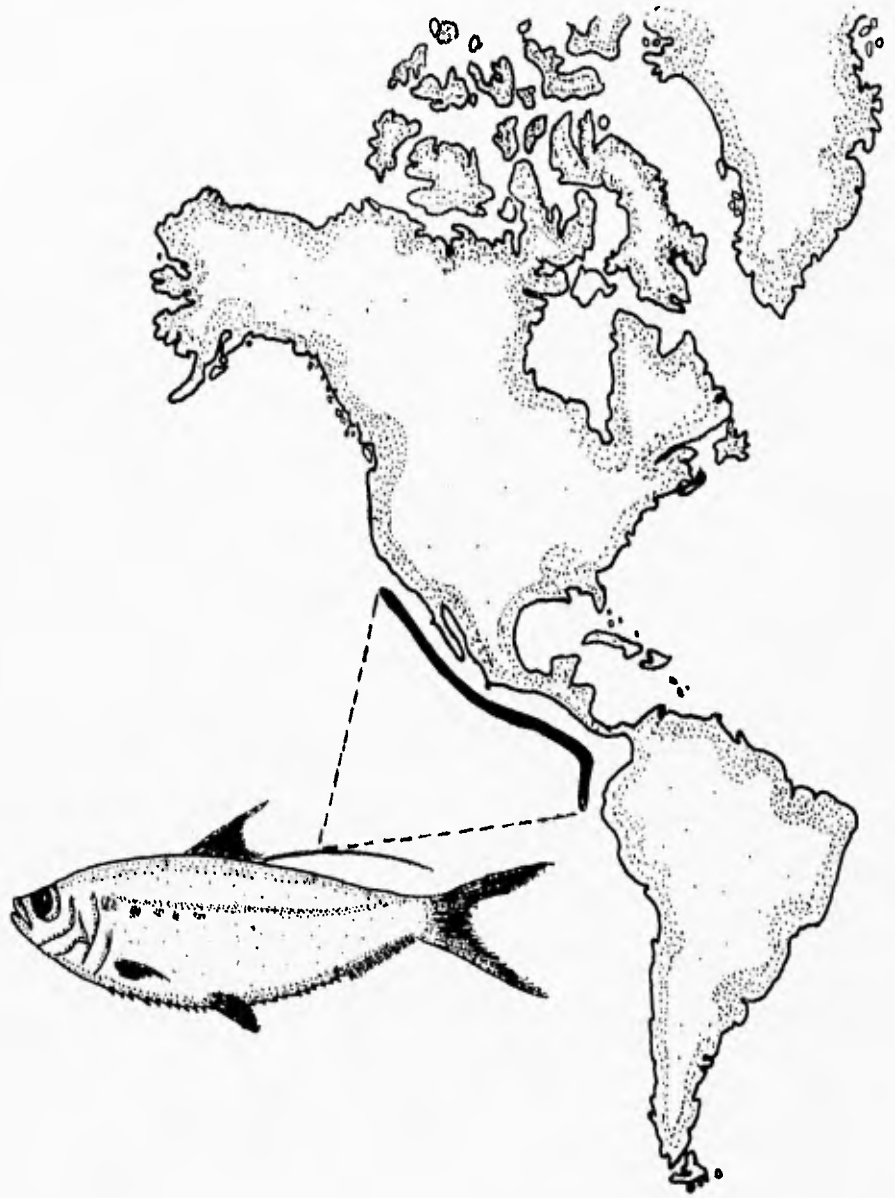


Fig.1 Distribución geográfica de la "sardina" Opisthonema libertate

Hábitos: Son peces pelágicos que forman grandes cardúmenes de distribución costera de hasta 100 toneladas; para alimentarse utilizan dos procesos de captura: la filtración y el ataque a las presas por medio del mordisqueo, ocupando el primer método para la obtención de diatomeas de las especies *Coscinodiscus exentricus*, *Nitzchia delicatissima*, *Thalassiothrix*, además de larvas de crustáceos (zoea); la obtención de dinoflagelados (*Peridinium*, *Dinophys*, *Prorocentrum*), crustaceos (copépodos, ostrácodos y anfípodos), poliquetos, tunicados, quetognatos y algunos huevos de peces se lleva a cabo por medio de mordisqueo hacia las presas, generalmente durante las horas del alba (Gallardo-Cabello et al., 1991); a pesar de que las diatomeas de mayor tamaño representan la fracción predominante de la dieta, no es posible ubicar a la "sardina crinuda" como fitoplantófaga especialista por la diversidad y peso específico de sus otros componentes en la dieta, por ello es posible caracterizar a *O. libertate* como forrajera oportunista, limitándose al tamaño de las presas la selectividad que puede ejercer sobre su alimento (Jacob-Cervantes et al., 1992). Son depredados por tiburones, barracudas, atunes, aves, mamíferos marinos, etc.

Comparten su hábitat con otros clupeidos como *Pliosteostoma lutipinnis*, *Harengula thrissina* y *Lile strolifera*, que a diferencia de *O. libertate* carecen del último radio dorsal prolongado.

Se reproducen todo el año, alcanzando la madurez reproductiva en tallas de 75 mm de longitud aproximadamente; pueden penetrar a esteros o a la desembocadura de los ríos para alimentarse, aunque no se tienen datos acerca de si estos organismos soportan una baja salinidad.

Captura: Se realiza por medio de trasmallos, redes de cerco, atarrayas y chinchorros durante todo el año y especialmente durante la época de secas. Se captura por la noche debido a la bioluminisencia que despiden estos organismos (Cruz et. al. 1975).²

² Cruz L.A., R. Solda M., Presuel C.F.A., J.A. Mendoza A. y Rodriguez B.J. 1975. Consideraciones económicas de las pesquerías de anchoveta y sardina en el noreste de México. Tesis Profesional. Escuela Superior de Economía. IPN. 148 pp.

Se le considera de gran importancia comercial, ya que además de representar el 30% de la captura anual en México de acuerdo con la Secretaría de Pesca, posee grandes aplicaciones tales como el enlatado para consumo humano directo, aunque principalmente se utilizan en la industria reductora para la producción de harinas y aceites (Padrin y Molina, 1975); además de ser utilizada como cebo o carnada viva para la pesca del atún, lo que ha llevado a pensar que la amplia área de distribución actual se deba en parte al transporte y liberación posterior en barcos atuneros.

***Harengula thrissina* Jordan & Gilber 1882.**

Se le conoce comúnmente con los nombres de "sardina", "sardina rayada", "arenque", etc.

Diagnosis: Presenta un cuerpo fuertemente comprimido y cubierto por escamas delgadas y flexibles, excepto las que forman el perfil abdominal, las cuales constituyen un borde afilado y serrado a manera de escudo. La línea lateral es pequeña o poco notable en las escamas anteriores o no existe. La cabeza y los ojos son grandes y el pedúnculo caudal angosto. Posee un opérculo libre con lóbulos dérmicos, la rama inferior del primer arco branquial con 25 a 40 branquiespinas; el último radio de la aleta dorsal, escasamente mayor que los radios anteriores; la aleta anal tiene de 15 a 20 radios (los dos últimos no prolongados), y las pélvicas 8; presenta de 42 a 44 (generalmente 43) hileras transversales de escamas, así como 12 a 13 hileras longitudinales y de 15 a 19 escamas predorsales (FAO, 1985).

Talla: Su longitud oscila entre 50 a 80 mm., no obstante, en el área de estudio fueron capturados ejemplares de 168 mm. de longitud.

Coloración: Plateado en los costados y en el abdomen y gris

oscuro y azul-verdoso en el dorso, así como líneas amarillentas muy tenues arriba de la línea lateral. Las aletas son transparentes, con poca pigmentación.

Distribución: Se le encuentra desde el Golfo de California en México, hasta el Callao, Perú (fig. 2).

Hábitos: es escaso el conocimiento que se tiene acerca de los hábitos de estos organismos, es por ello que se presentan las características conocidas para la familia Clupeidae:

Se encuentran formando cardúmenes numerosos, distribuidos en la costa. Desovan lejos de la orilla durante los meses de primavera o verano y producen huevos planctónicos que flotan en la superficie. Se alimentan de plancton, filtrándolo con sus finas y numerosas branquiespinas, por lo que se les localizan en las áreas de surgencia; además, son depredadores visuales, capturando por medio del mordisqueo a diatomeas, dinoflagelados, crustáceos y huevos de peces, etc., principalmente durante el amanecer.

Se han encontrado cardúmenes de *Harengula thrissina* acompañados por especies del género *Lile*, *Ilisha* y de la especie *O. libertate*, en los esteros y las desembocaduras de los ríos donde se alimentan (Bussing, 1987).

Es depredada por *Mycteroperca rosacea*, *Fistularia* sp., *Caranx caballus*, *Euthynnus lineatus* (Parrish, 1992).

Captura: se obtiene por medio de trasmallos, redes de cerco, atarrayas y chinchorros, mismas técnicas que se utilizan en la captura de *O. libertate*.

La "sardina" es un recurso pesquero importante en cuanto a volumen de captura en México, sin embargo, las pesquerías comprenden únicamente a la "sardina Monterrey" (*Sardinops sagax caerulea*), la "sardina crinuda" (*Opisthonema* spp.), la "sardina bocona" (*Centengraulis mysticetus*), la "sardina Japonesa" (*Etrumus teres*) y la "macarela" (*Scomber japonicum*) (Molina *et al.*, 1984 y Zamudio y Navarrete, 1988), descartándose a la "sardina" *H. thrissina* por su escasa talla; sin embargo, se le puede confundir con algunas de las especies de "sardinias" mencionadas

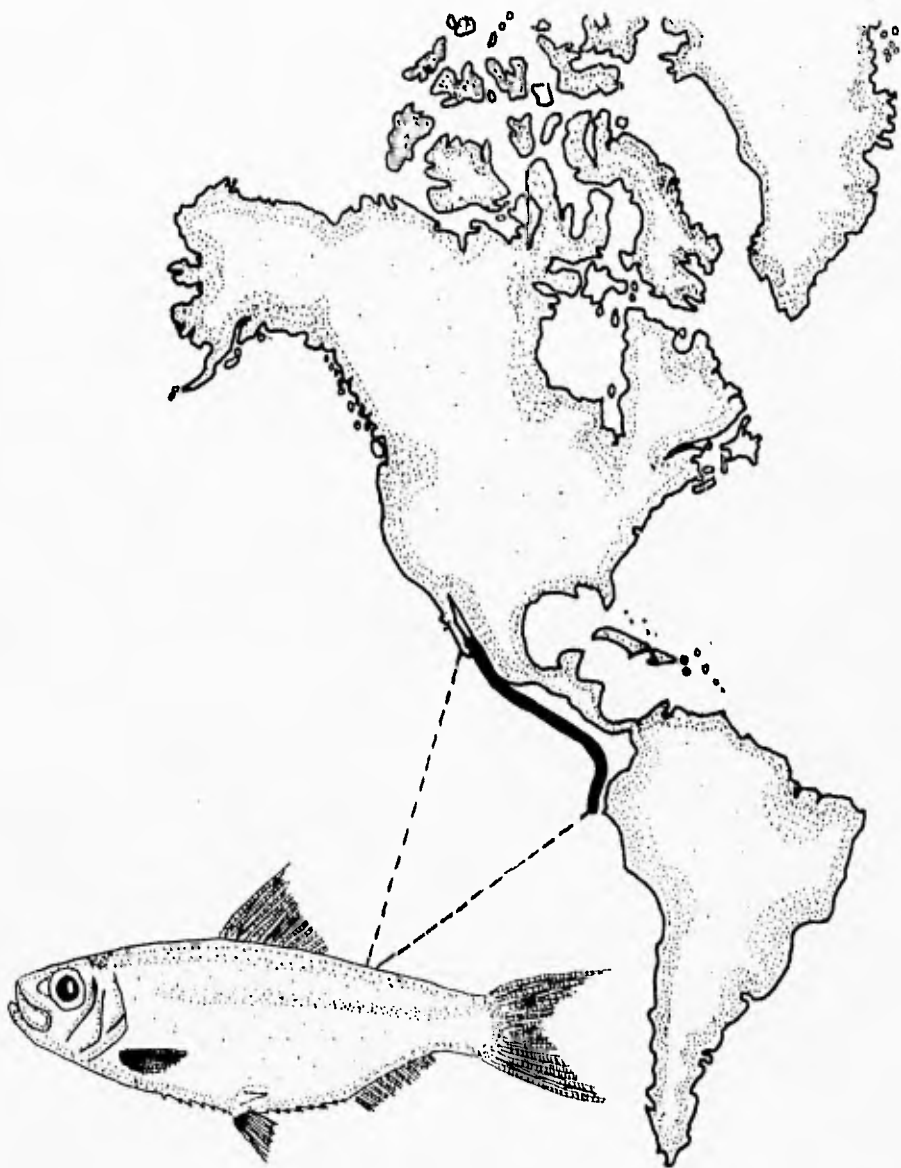


Fig. 2 Distribución geográfica de la "sardina" *Harengula thrissina*.

anteriormente por presentar su misma distribución y se le emplea en la elaboración de harina o aceite en la industria reductora.

Las "sardinias" en general, constituyen uno de los recursos de mayor volumen de captura en nuestro país, junto con la "anchoveta" (Mendizabal, 1992).²

1.5 Objetivos

General:

Establecer el registro helmintológico de las "sardinias", *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina* en la Bahía de Chamela, Jalisco.

Particulares:

Analizar las principales infecciones causadas por helmintos en estos hospederos.

Determinar la estructura de la comunidad de helmintos de las "sardinias", en los niveles de infracomunidad y componenete de comunidad, analizándola comparativamente.

² Mendizabal R.P. 1992. Peces marinos de importancia comercial del Pacífico sur de México. Tesis Profesional UNAM. Facultad de Ciencias. 197 pp.

II. ANTECEDENTES.

Los primeros estudios realizados a partir de la fundación de la Estación de Biología de Chamela en 1971, estaban enfocados principalmente a los ecosistemas terrestres, y no fue sino hasta 1978, que se iniciaron los referentes al ecosistema marino (Fuentes y Espinosa, 1983).

No obstante, son pocos los trabajos realizados con parásitos en peces marinos, razón por la que se elabora el presente trabajo, que pretende incrementar los conocimientos en esta materia.

2.1 Estudios helmintológicos realizados en la región de Chamela, Jalisco.

Hasta 1992, los estudios helmintológicos efectuados en la región de Chamela, Jalisco, eran relativamente escasos, estando enfocados básicamente a registros taxonómicos de parásitos (17 especies de helmintos) en hospederos vertebrados, destacando principalmente los peces y siguiéndoles en importancia, mamíferos, reptiles y aves.

Sin embargo, con el desarrollo del proyecto de investigación "Helmintos parásitos de peces con importancia comercial de la Bahía de Chamela, Jalisco"; se han registrado un total de 54 especies de helmintos, 44 de ellos en peces marinos, donde los grupos mejor representados se encuentran integrados por los tremátodos y monogéneos, seguidos por los céstodos, nemátodos y acantocéfalos; asimismo, se han descrito ocho nuevas especies de parásitos (cuatro monogéneos, un tremátodos, dos céstodos y un acantocéfalo) **Tabla 1.**

Tabla 1. Trabajos helmintológicos de peces marinos realizados en la región de Chamela, Jalisco.

HELMINTO	HOSPEDERO	REFERENCIA
MONOGENEA		
<i>Allopyragrophorus caballeroi</i>	<i>Caranx caballus</i>	Bravo, 1981a.
<i>Heteroplectanum oliveri</i> *	<i>Kyphosus elegans</i>	León, et al., 1997.
<i>Heteroplectanum kyphosi</i>	<i>Kyphosus elegans</i>	León, et al., 1997.
<i>Heteroplectanum nenuc</i>	<i>Kyphosus elegans</i>	León, et al., 1997.
<i>Cemocotylella elongata</i>	<i>Caranx hippos</i>	Bravo, 1985.
<i>Cynoscionicola srivastavai</i>	<i>Umbrina xanti</i>	Bravo, 1981b.
<i>Metamicrocotyla chamelense</i> *	<i>Mugil cephalus</i>	Bravo, 1983.
<i>Metamicrocotyla pacifica</i> *	<i>Mugil curema</i>	Bravo, 1981b.
<i>Mexicana litoralis</i>	<i>Haemulon scudderi</i>	Lamothe et. al., 1996.
<i>Neobivagina aniversaria</i> *	<i>Sectator ocyurus</i> <i>Kyphosus elegans</i>	Bravo y Caballero, 1973 Bravo, 1979. León, et al., 1997.
<i>Neohexostoma authynni</i>	<i>Euthynnus lineatus</i>	Castillo, 1994. ³
<i>Neomicrocotyle carangis</i>	<i>Caranx sp.</i>	Lamothe et. al., 1997.
<i>Protoymicrocotyle manteri</i>	<i>Caranx caballus</i> , <i>C. hippos</i> y <i>Caranx sp.</i>	Lamothe et. al., 1996.
<i>Thoracocotyle crecea</i>	<i>Scomberomorus sierra</i>	Lamothe et. al., 1996.
TREMATODA		
<i>Aponurus laguncula</i>	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	León, 1996. ⁴
<i>Deontacylix ovalis</i>	<i>Kyphosus elegans</i>	León, et al., 1997.
<i>Didymozoinae (larvas)</i>	<i>Balistes polylepis</i> <i>Haemulon flaviguttatum</i> <i>Haemulon scudderi</i> <i>Lutjanus argentiventris</i> <i>Lythrulon flaviguttatum</i> <i>Ophioscion scierus</i> <i>Orthopristis brevipinis</i> <i>Ortostoechus maculicauda</i> <i>Scorpaena sonorae</i> <i>Selar crumenoptalmus</i> <i>Sphaeroides annulatus</i> <i>Syacium ovale</i> <i>Vomer declivifrons</i>	León, 1996.
<i>Dinurus longisinus</i>	<i>Coryphaena hippurus</i>	León, 1996.

³ Castillo, S.E. 1994. Helmintofauna del "Barrilete" *Euthynnus lineatus* (Scombridae) de la Bahía de Chamela, Jalisco. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 53 pp.

⁴ León, R.V. 1996. Hemiuriformes de peces de la Bahía de Chamela, Jalisco y filogénia de la Subfamilia Bunocotylinae Dollfus, 1950 (Digenea: Hemiuridae). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. UNAM. 81 pp.

<i>Dinurus scombri</i>	<i>Decapterus nanctahelena</i> <i>Selar crumenophthalmus</i> <i>Tylosurus acus acus</i>	León, 1996.
<i>Ectenerus virgulus</i>	<i>Caranx hippos</i> <i>Ophioscion sclerus</i> <i>Tylosurus acus acus</i>	León, 1996.
<i>Genocercella pacifica</i>	<i>Anisotremus dovi</i>	León, 1996.
<i>Hirudinella ventricosa</i>	<i>Euthynnus lineatus</i>	Castillo, 1994. León, 1996.
<i>Hysterolecitha sp. *</i>	<i>Sectator ocyurus</i>	León, 1996.
<i>Jeancadenatia dohenyi</i>	<i>Kyphosus elegans</i>	León, et al. 1997.
<i>Lecithochirium microstomum</i>	<i>Euthynnus lineatus</i> <i>Anchoa halleri</i> <i>Citula dorsalis</i> <i>Fistularia petimba</i> <i>Lutjanus colorado</i> <i>Sarda orientalis</i> <i>Trachinotus rhodopus</i>	Castillo, 1994. León, 1996.
<i>Leurodera pacifica</i>	<i>Haemulon scudderi</i> <i>Orthopristis brevipinnis</i> <i>Umbrina xanti</i>	León, 1996.
<i>Myosaccium ecaude</i>	<i>Harengula thrissina</i> <i>Opisthonema libertate</i>	León, 1996.
<i>Opisthadena dimidia</i>	<i>Kyphosus elegans</i>	León, 1996. León, et al., 1997.
<i>Parahemiurus mexus</i>	<i>Anchoa halleri</i> <i>Balistes polylepis</i> <i>Haemulon flaviguttatum</i> <i>Harengula thrissina</i> <i>Lythrulon flaviguttatum</i> <i>Opisthonema libertate</i> <i>Othopristis brevipinnis</i> <i>Orthostoechus maculicauda</i>	León, 1996.
<i>Prosorchiopsis legendrei</i>	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	León, 1996.
<i>Rhipidocotyle pentagonum</i>	<i>Euthynnus lineatus</i>	Castillo, 1994.
<i>Synaptobothrium aphaei</i>	<i>Selar crumenophthalmus</i>	León, 1996.
CESTODA		
<i>Acanthobothrium cleofanus *</i>	<i>Dasyatis longus</i>	Monks, et. al., 1996.
<i>Proteocephalus chamelensis *</i>	<i>Gobiomorus maculatus</i>	Pérez-Ponce de León, et. al., 1995.
<i>Tetraphyllidea (plerocercoids)</i>	<i>Euthynnus lineatus</i>	Castillo, 1994.
ACANTOCEPHALA		
<i>Filisoma bucerium</i>	<i>Caranx caballus</i> <i>Kyphosus elegans</i>	Salgado, 1980. León, et al. 1997.
<i>Floridosentis mugilis</i> (registrado como <i>F. elongatus</i>) ⁵	<i>Mugil cephalus</i>	Salgado y Barquín, 1978.
<i>Koronacantha mexicana *</i>	<i>Anisotremus interruptus</i> <i>Eugerres sp.</i> <i>Haemulon sexfasciatum</i> <i>Haemulon scudderi</i> <i>Pomadasys leuciscus</i>	Monks y Pérez-Ponce de León, 1996.

⁵ Salgado, M.G. 1980. Sobre algunos acantocéfalos parásitos de peces de la República mexicana. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 141 pp.

NEMATODA		
<i>Anguillicoidae (larva)</i>	<i>Kyphosus elegans</i>	León, et al., 1997.
<i>Anisakis sp.</i>	<i>Euthynnus lineatus</i>	Castillo, 1994.
<i>Ancarophis girellae</i>	<i>Kyphosus elegans</i>	León, et al., 1997.
<i>Contracaecum sp.</i>	<i>Gobiomorus maculatus</i> <i>Dormitator latrifons</i>	Perez-Ponce de León, et al. 1996.
<i>Spinitectus sp.</i>	<i>Euthynnus lineatus</i>	Castillo, 1994.

* Especies nuevas.

2.2 Estudios de Comunidades de Helmintos de Peces en México.

Los estudios concernientes a comunidades de helmintos en nuestro país son relativamente nuevos; inicialmente comenzaron con la aportación de Vidal (1988)⁶; quien caracterizó la infracomunidad de helmintos del aparato digestivo de la "Mojara castarrica" *Cichlasoma urophthalmus* en el estero de Celestún, Yucatán; en dicho trabajo se definen las especies principales y satélites en las infracomunidades, con base en su abundancia relativa y frecuencia de aparición, además de que involucra la amplitud del microhábitat. El mismo autor, (Vidal) en 1990⁷ caracteriza y compara la comunidad de helmintos intestinales de *Cichlasoma urophthalmus* en algunas localidades del sureste de México, señalando que la estructura de las comunidades no es al azar, encontrando diferencias entre las comunidades de helmintos intestinales de los peces de latitudes tropicales y templadas, ya que las primeras son más constantes en la aparición de parásitos; en este mismo año, Jiménez (1990)⁸, registró la helmintofauna de la "mojarra" *C. fenestratum* en el lago de

⁶ Vidal, M.V. 1988. Caracterización de las infracomunidades de helmintos del tubo digestivo de *Chirostoma urophthalmus* Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 90 pp.

⁷ Vidal, M.V. 1990. Comunidades de helmintos intestinales de *Cichlasoma urophthalmus*. GIB, 1962. Patrones de distribución en algunas localidades del sureste de México. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN. Mérida, Yucatán. 151 pp.

⁸ Jiménez, G:M:l: 1990. Helmintofauna de la "mojarra" *Cichlasoma fenestratum* (Pisces: Cichlidae) del lago de Catemaco, Veracruz, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 84 pp.

Catemaco, Veracruz y analizó además, algunos aspectos sobre la estructura de las comunidades de helmintos en dicho hospedero, determinando que éstas se encuentran integradas por especies especialistas, tanto autogénicas como alogénicas.

Posteriormente, Peresbarbosa (1992)⁹ estudió la estructura de la comunidad de helmintos en tres especies de godeidos, concluyendo que en todos los hospederos se caracterizan por ser aislacionistas, encontrándose integradas éstas en su mayor parte por helmintos generalistas, con bajas frecuencias y abundancias y dominadas por una o dos especies de parásitos; un año después, Espinosa (1993)¹⁰ estudió la composición de la comunidad de helmintos del "Charal prieto" *Chirostoma attenuatum* en dos lagos del estado de Michoacán y estableció que las comunidades de este hospedero son pobres en ambas áreas de estudio y se encuentran dominadas por una especie de helminto, siendo por lo tanto aislacionistas; León (1993)¹¹ en el mismo año, analizó la estructura de las comunidades de dos especies de peces: *Rhamdia guatemalensis* y *Cichlasoma fenestratum* del lago de Catemaco, Veracruz, concluyendo que dichas comunidades son aislacionistas, con una baja diversidad y una alto porcentaje de especies con poca capacidad de colonización e interacciones interespecíficas débiles, atribuyéndolo a que las asociaciones son recientes, en términos de tiempo evolutivo, al aislamiento geográfico del lago, a la especificidad de los helmintos autogénicos y al reciente

⁹ Peresbarbosa, R.E: 1992. Estructura de las comunidades de helmintos en tres especies de Godeidos (Pisces: Godeidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 92 pp.

¹⁰ Espinosa, H.E. 1993. Composición de la comunidad de helmintos del "charal prieto" *Chirostoma attenuatum* Meek, 1902 (Pisces), en dos Lagos del Estado de Michoacán, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 117 pp.

¹¹ León, R.V. 1993. Estructura de las comunidades de helmintos estéricos de *Rhamdia guatemalensis* y *Cichlasoma fenestratum* (Pisces) del Lago de Catemaco, Veracruz. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. 69 pp.

origen de las especies de peces. Ramos (1994)¹², estudió los helmintos parásitos de tres especies de peces introducidas en el lago de Pátzcuaro (*Micropterus salmoides*, *Cyprinus carpio communis* y *Oreochromis niloticus*), mencionando que las comunidades de helmintos de *M. salmoides* tanto a nivel de infracomunidad como de componente de comunidad son pobres, con bajos valores de abundancia y diversidad, siendo de tipo aislacionista. Además, Salazar (1994)¹³, elaboró un estudio comparativo entre las comunidades de helmintos de tres especies de aterínidos (*Chirostoma estor*, *C. attenuatum* y *C. grandocule*), señalando que *Posthodiplostomum minimum* es la especie que las estructura, siendo de tipo aislacionista, con bajos valores de riqueza y abundancia y dominadas por esta especie; además, considera que tanto los factores ecológicos como los filogenéticos juegan un papel importante en la estructuración de tales asociaciones. Por último, Jiménez (1996)¹⁴ realizó un estudio sobre comunidades de helmintos en ocho especies de peces del lago de Catemaco, Veracruz; en él menciona que dichas comunidades se encuentran dominadas por tremátodos en estado larvario; agregando que el lago de Catemaco es una cuenca cerrada a la colonización de hospederos y por tanto a la migración de los parásitos, lo cual impide el enriquecimiento de las comunidades de helmintos; además, considera que la edad evolutiva reciente de el Lago así como la fauna ictiológica endémica y distribución geográfica de la misma (en los límites del norte) son dos elementos de gran peso para explicar la pobreza de las comunidades de helmintos de peces de este lago.

¹² Ramos, A.S.E. 1994. Helmintos parásitos de tres especies de peces introducidos a la lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM. 73 pp.

¹³ Salazar, P.A.L. 1994. Estudio comparativo de las comunidades de helmintos de tres especies de aterínidos del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. 56 pp.

¹⁴ Jiménez, G.M.I. 1996. "Comunidades de helmintos parásitos de los peces del Lago de Catemaco, Veracruz, México". Tesis de Maestría en Ciencias (Biología Animal) Facultad de Ciencias. UNAM. 110 pp.

En el mes de abril, el Departamento de Parasitología del
Instituto de Fisiología de la UNAM - México, realizó un estudio
sistemático, en primera instancia, sobre los anfitriones de los
helminetos de la zona de Chetumal y sus alrededores y posteriormente
después de haber los registros de los parásitos se procedió a
profundizar en el conocimiento de la comunidad
parasitohospedera. En este sentido, Castillo (1968) y
Castillo y Ramírez (1968) estudiaron la helminetofauna del "Banco de Chetumal"
estudiando algunas consideraciones acerca de la estructura de
las comunidades de helminetos en este hospedero. En este
estudio se estableció que el componente de comunidad presenta una gran
diversidad y equidad mayores a los registrados en parásitos
teleosteoicolas mexicanos; sin embargo, los valores de riqueza son
menores a los de otros teleosteos marinos. Castillo (1968) atribuyó
la estructura encontrada a los hábitos alimenticios del
hospedero (ya que seis de las siete especies registradas se
parasitan vía ingestión de sus formas larvales), así como a la
biología de las especies de parásitos, ciclos de vida, hospederos
intermedios y paraténicos que interviene en estos.

III. AREA DE ESTUDIO

La Bahía de Chamela, Jalisco, se localiza en la costa oeste de la República Mexicana, en el Municipio de la Huerta, situada a los 19°30', 19°32'N y 105°06' W. En esta región se encuentra la Estación de Biología de Chamela del Instituto de Biología de la UNAM, a 2 km. de la costa, sobre la carretera 200 Barra de Navidad-Puerto Vallarta (Arimendi *et al.*, 1991) (Fig. 3).

El clima de la región es de tipo seco-cálido subhúmedo, correspondiente a AW(X')i (García, 1973), donde la época más calurosa del año es de mayo a septiembre (Eullock, 1986).

La Bahía se integra por un sistema de 8 islas entre las cuales se encuentran: Isla Pajarera, Cocinas, San Pedro, San Andrés y Negritos, todas de origen volcánico; además, en estos mares se da una peculiar combinación de corrientes (California y la de Costa Rica) que determinan la aparición de una zona de surgencia que permite ascender del fondo marino, masas de agua fría abundantes en nutrientes y oxígeno, lo cual promueve la proliferación de plancton, confiriéndole una alta productividad biológica durante algunas épocas del año (Schmidtsdorf, 1990; Ceballos y Ecardi, 1993).

La vegetación de la región es de tipo selva baja caducifolia según la clasificación de Rzedowsky (1978), con algunos representantes de selva mediana subperenifolia a subcaducifolia, presentando pequeñas áreas de matorral mediano espinoso; la riqueza florística es notablemente mayor que en otras selvas del mismo tipo.

La composición ictiofaunística de la Bahía de Chamela según Fuentes y Espinosa (1983), se encuentra integrada por 111 especies pertenecientes a 78 géneros, 47 familias, 15 ordenes y 2 clases. Actualmente, con el desarrollo de el proyecto "Helminthos parásitos de Peces con importancia comercial en la Bahía de Chamela Jalisco", se han registrado un total de 116 especies pertenecientes a 90 generos y 49 familias, donde muchas de las especies encontradas, no habían sido registradas con anterioridad para esta localidad.

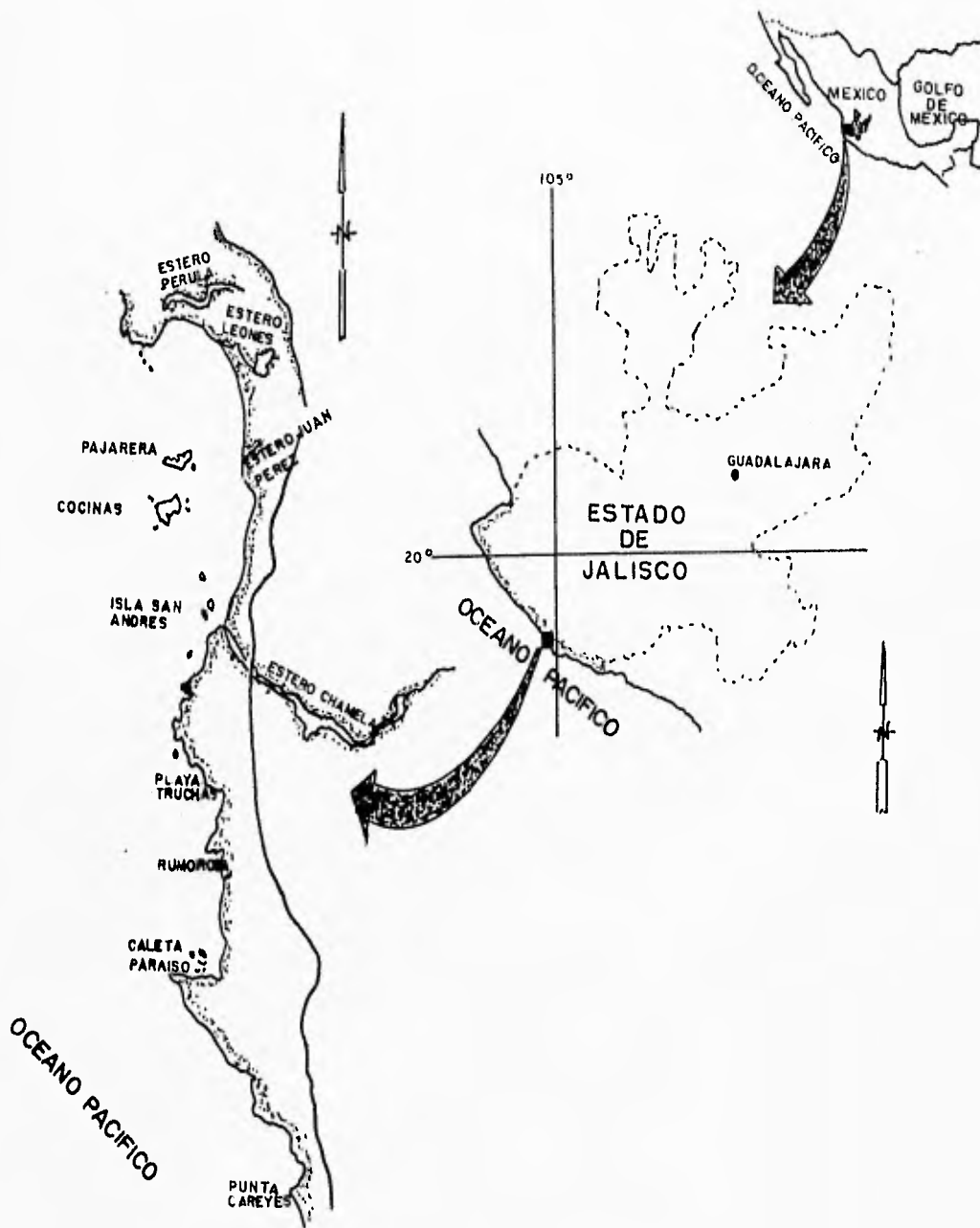


Fig. 3. Mapa de la Republica Mexicana que muestra la localización de la Bahía de Chamela, Jalisco.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1 Trabajo de campo

El material utilizado en este estudio, procede de diez colectas realizadas en la Bahía de Chamela Jalisco, durante los meses de octubre de 1992; mayo y agosto de 1993; febrero, julio y octubre de 1994; febrero, mayo y octubre de 1995; y enero de 1996, revisando un total de 43 hospederos pertenecientes a la "sardina" *Opisthonema libertate* y 61 a *Harengula thrissina*, obtenidos mediante redes conocidas comúnmente como "atarrayas"; los peces se conservaron en refrigeración hasta el momento de su revisión, efectuada en las instalaciones de la Estación de Biología de Chamela del Instituto de Biología de la U.N.A.M.

4.2 Revisión de hospederos

La disección de los peces fue realizada por medio de una incisión en la región ventral, desde la boca hasta el ano, extrayendo el contenido visceral y revisando con agujas de disección y la ayuda de un microscopio estereoscópico, con excepción del hígado que fue comprimido entre dos vidrios y observado bajo el microscopio.

Las branquias se obtuvieron mediante la abertura del opérculo y el corte de cada uno de los arcos para su posterior revisión bajo el microscopio, cuidando de mantener su disposición original.

Los helmintos obtenidos fueron contados "in situ" y colectados para su posterior fijación, colocándolos en solución salina fisiológica al 6 %.

4.3 Fijación de los helmintos

Se realizó de la siguiente manera:

Platelmintos: Se procedió a relajarlos con agua caliente, aplanándolos después entre porta y cubreobjetos, utilizando como fijador líquido de Bouin en períodos de 12 a 24 horas, para posteriormente transferirlos a frascos homeopáticos con alcohol al 70%

Nemátodos: Fueron fijados con etanol caliente al 70% para provocar su distensión y de esta manera facilitar su determinación taxonómica; posteriormente fueron puestos en frascos homeopáticos con alcohol en el mismo porcentaje para su transporte y procesamiento.

4.4 Procesamiento de los helmintos colectados.

Se llevó al cabo en el Laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología de la U.N.A.M.

Los monogéneos, tremátodos y céstodos fueron teñidos mediante técnicas tales como: paracarmín de Mayer, tricrómica de Gomori y hematoxilina de Delafield, aclarándose por medio de salicilato de metilo y elaborando preparaciones permanentes con bálsamo de Canadá.

Los nemátodos se transparentaron con lactofenol, medio en el cual se realizaron preparaciones temporales para su estudio taxonómico.

De cada especie de helminto se elaboró un esquema con la ayuda de la cámara clara, además, se tomaron las medidas respectivas de las estructuras de cada helminto con el microscopio óptico y un ocular micrométrico.

4.5 Determinación de las especies

Se realizó con la ayuda de claves particulares para cada grupo de helminto y a nivel de especie, por medio de bibliografía especializada; es importante aclarar, que se enfatizará en aquellas especies que no hayan sido registradas para México con anterioridad, dándose sus medidas respectivas en milímetros.

Los ejemplares fueron depositados en la Colección Nacional de Helmintos del Instituto de Biología (CNHE), con los números de catálogo señalados en cada diagnóstico.

4.6 Registro helmintológico

Una vez realizada la determinación taxonómica de las especies, se procedió a establecer el registro helmintológico de ambas especies de sardinias, incluyendo la posición taxonómica de

cada parásito, su estado de desarrollo, así como el hábitat que ocupa dentro del hospedero.

4.7 Análisis ecológico de los datos

I. Caracterización de las infecciones.

Esta se llevó al cabo en ambas especies de "sardinas" emplearon algunos de los parámetros ecológicos propuestos por Margolis et al., (1982):

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

Abundancia: Número promedio de individuos en una especie particular de parásito por hospedero revisado en la muestra.

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

Intervalo de intensidad: Número mínimo y máximo de individuos en una especie particular de parásito encontrado en la muestra.

II. Análisis de la estructura de la comunidad

El análisis ecológico de las comunidades fue realizado en dos de sus niveles de organización: infracomunidad y componente de comunidad, analizándose para ello los siguientes atributos: **riqueza, abundancia, diversidad, equidad y dominancia:**

Riqueza: definida como el número de especies presentes en la comunidad; a nivel de infracomunidad es considerada como el promedio de especies por hospedero muestreado.

Abundancia : Es el número total de helmintos encontrados en la comunidad. A nivel de infracomunidad, se emplea el promedio del número de helmintos por hospedero muestreado.

Dominancia: Calculado por medio del índice de Berger-Parker, que establece una medida de la abundancia proporcional de la especie dominante, tanto a nivel de infracomunidad como de componente de comunidad, calculándose de la siguiente manera:

$$B / P = Ni \text{ máx}/N$$

Donde **Ni** = número máximo de individuos de la especie más abundante.

N = número total de individuos.

A nivel de infracomunidad se obtuvo el promedio del índice de la

especie dominante considerando a cada hospedero individual.

Diversidad: Está compuesta por la abundancia y la riqueza de especies presentes en la comunidad, calculándose por medio del índice de Brillouin, que es comúnmente empleado en estudios helmintológicos a nivel de infracomunidad y componente de comunidad, este es un índice heterogéneo que se utiliza cuando la comunidad está completamente censada, midiendo la homeogeneidad de la misma y siendo sensible a la presencia de especies raras (Peet, 1974). Tiene una sensibilidad moderada al tamaño de la muestra (Magurran, 1988) y se calcula de la siguiente manera:

$$HB = \ln N! - (\ln ni/N)$$

donde: **ni** = número de individuos de la especie *i*.

N = número total de individuos en la muestra.

Esta medida aumenta proporcionalmente a la diversidad y sus valores pueden variar entre cero y cinco aproximadamente.

Equidad: refleja la distribución de las abundancias proporcionales de las especies presentes a nivel de infracomunidad y componente de comunidad, calculándose de la siguiente manera:

$$E = HB / HB \text{ máx}$$

donde: **HB** = Índice de diversidad de Brillouin.

HB max = Índice de Brillouin máximo.

Similitud: el análisis de las semejanzas existentes tanto a nivel de infracomunidad como de componente se realizó por medio de un análisis cuantitativo y otro cualitativo; el primero se efectuó sumando las abundancias proporcionales más bajas de las especies compartidas por cada par de muestras, de acuerdo con la metodología propuesta por Holmes y Podesta (1968), y el segundo, a través del programa "Symilar" de Krebs (1989), siguiendo la fórmula:

$$S = 2J / 2J (a+b)$$

donde: **J** = Número de especies que comparten ambas muestras.

a = Número de especies presentes en la muestra *a*.

b = Número de especies presentes en la muestra *b*.

Ambos índices de similitud oscilan entre 0 y 1, siendo mayor la semejanza entre los pares comparados, a medida que sea más cercano a uno el valor obtenido.

V. RESULTADOS.

5.1 Registro helmintológico de ambas especies de "sardinas"

A partir del análisis de 43 hospederos pertenecientes a la especie *O. libertate* y 61 de *H. thrissina*, se obtuvieron los siguientes registros helmintológicos:

La "sardina" *O. libertate* albergó un total de seis especies parásitas (cuatro en estado adulto), correspondientes a cuatro grupos de helmintos, de los cuales, los más representados corresponden al de los monogéneos con las especies: *Polymicrocotyle manteri* Lamothe, 1967 y *Kuhnia* sp. Sproston, 1945 y al de los tremátodos, cuyos representantes son: *Parahemiurus merus* (Linton, 1910) Woolcock, 1935 y *Myosaccium ecaude* Montgomery, 1957; tanto los céstodos como los nemátodos se vieron representados por una especie en el caso de los primeros, plerocercoides de *Proteocephalidea* Mola, 1928 y en el caso de los segundos, larvas de *Pseudoterranova* sp. Mosgovoy, 1950 (Tabla 2).

Para el caso de *H. thrissina*, se colectó un total de 12 especies de helmintos, correspondientes a tres grupos, siendo el de los tremátodos el más abundante con ocho especies en estado adulto: *Myosaccium ecaude*, *Neolepidapedon* (*Neolepidapedoides*) *trachinoti* (Siddiqi & Cable 1960) Yamaguti, 1971, *Opecoelina pharynmagna* Annereaux, 1943, *Opecoelus mexicanus* Manter, 1940, *Opegaster lutjani* Bravo & Manter, 1957, *Parahemiurus merus*, *Pseudacaenodera cristata* Yamaguti, 1965 y *Stephanostomum* sp. Looss, 1899; a continuación se sitúa el grupo de los céstodos con los cisticercoides de *Cyclophyllidea* Van Beneden in Braun, 1900 y los plerocercoides de *Proteocephalidea* y por último el de los nemátodos, con larvas de *Anisakis* sp. Dujardin, 1845 y *Pseudoterranova* sp. (Tabla 2).

Tabla 2. Registro helmintológico de los dos hospederos.

HELMINTO	<i>Opisthonema libertate</i>	<i>Harengula thrissina</i>
MONOGENEA		
<i>Kuhnia</i> sp.	X (1)	
<i>Polymicrocotyle manteri</i>	X (1)	
TREMATODA		
<i>Pseudacaenodera cristata</i>		X (3)
<i>Stephanostomum</i> sp.		X (2)
<i>Neolepidapedon</i> (N.) <i>trachinoti</i>		X (3)
<i>Opecoelina pharynmagna</i>		X (2,3,4)
<i>Opecoelus mexicanus</i>		X (2,3,4)
<i>Opegaster lutjani</i>		X (2,3,4)
<i>Myosaccium ecaude</i>	X (2,3)	X (2,3,4)
<i>Parahemiurus merus</i>	X (2,3)	X (2,3,4)
CESTODA		
Proteocephalidea (Plerocercoides)	X (3,4)	X (2,3,4)
Cyclophyllidea (Cisticercoides)		X (2)
NEMATODOS		
<i>Anisakis</i> sp.		X (5)
<i>Pseudoterranova</i> sp.	X (5)	X (5)

1) Branquias 2) Estómago 3) Intestino 4) Ciegos 5) Mesenterio.

El grupo de helmintos que se encontró en mayor proporción en ambos sistemas es el de los tremátodos, con ocho especies, ya que el resto de los grupos, estuvieron representados únicamente por dos especies cada uno.

El intestino fue el órgano más parasitado en ambas especies de "sardinas", ya que *O. libertate* alojó en él a tres de las seis especies de helmintos, mientras que *H. thrissina* albergó a ocho de las 12, aún cuando el mismo nivel de especies se presentó en el estómago de este pez. Los tremátodos *M. ecaude*, *P. merus* y los plerocercoides ocuparon la mayor cantidad de hábitats en *O. libertate*, estando los dos primeros en estómago e intestino y los últimos en intestino y ciegos; por otra parte, en *H. thrissina* los helmintos *M. ecaude*, *O. pharynmagna*, *O. mexicanus*, *O. lutjani*, *P. merus* y los proteocefálicos, se registraron en el mayor número de hábitats, presentándose en estómago, intestino y ciegos.

Como puede observarse, los helmintos que comparten ambas especies de peces son: *P. merus*, *M. ecaude*, larvas de céstodos del orden Proteocephalidea y de nemátodos del género *Pseudoterranova* sp.

5.2 Morfología de las especies de helmintos de ambos hospederos.

A continuación se presenta la morfometría y características diagnósticas de las especies de helmintos que parasitan a las "sardinias" *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina*.

Phylum: **Platyhelminthes** Gegenbaur, 1859.

Clase: **Monogenea** (Van Beneden, 1858) Carus, 1863

Orden: **Polyopisthocotylida** (Odhner, 1912) Beverley-Burton, 1984

Superfamilia: **Diclidophorioidea** Price, 1936

Familia: **Mazocraeidae** Price, 1936

Subfamilia: **Mazocraeinae** (Bychowsky, 1957)

Género: **Kuhnia** Sproston, 1945.

Especie: **Kuhnia** sp. Sproston, 1945. (Fig. 4, 4.1 - 4.5)

La siguiente descripción se basa en dos ejemplares (uno completo y la región del opistohaptor de otro) encontrados en las branquias de la "sardina" *Opisthonema libertate*: presentan un cuerpo alargado, que mide 3.637 de largo por 0.673 de ancho máximo a nivel de la región media; el prohaptor es delgado y se ensancha a la altura del atrio genital, hasta el inicio del opistohaptor, donde presenta un estrangulamiento abrupto; está provisto de un par de ventosas prehaptorales musculosas, que carecen de septos y miden 0.027 de largo por 0.03 de ancho. El opistohaptor es alargado y simétrico; mide 0.75; de largo por 0.462 de ancho y en sus márgenes presenta cuatro pares de pinzas, ubicadas en sentido tangencial con respecto al eje del organismo, siendo el primer par más alargado (0.0672 de largo por 0.0564 de ancho) que los subsiguientes (0.048-0.066 (0.060) de largo por 0.048-0.0564 (0.0530) de ancho).

La disposición de las ocho pinzas que componen el opistohaptor, es la siguiente (sensu Llewellyn, 1957): se encuentran montadas en un pedúnculo corto y están constituidas por un par de mandíbulas, una de ellas rígida, armada con cuatro escleritas (a, b, c y d) y la otra móvil, integrada únicamente por una sola pieza (esclerita e) (Fig. 4.1); la esclerita a,

conforma a la región periférica y anterior de la mandíbula móvil, y tiene contacto con las dos terceras partes de la región proximal de la mandíbula fija; esta pieza se presenta a manera de arco entre ambas mandíbulas; a su vez, la región media de la mandíbula fija está formada por tres escleritas laminares separadas (b, c y d); la esclerita b, forma la base de la mandíbula fija, la esclerita c a las dos terceras partes de la misma, en su región proximal y la esclerita d a la región proximal de ambas escleritas. Las escleritas b, c y d, integran una cavidad, de tal forma que la esclerita d está en contacto con el parénquima del pedúnculo y las escleritas b y c se localizan abajo y arriba de esta cavidad, respectivamente. Las piezas c y d, exhiben ornamentaciones; en la esclerita c, éstas se disponen en su parte distal, representadas por una estructura con forma de yunque, sumamente esclerosado, mientras que la esclerita d tiene una gran cantidad de espinas que se distribuyen en toda su superficie; por su parte, la esclerita b, cuenta con una pieza accesoria lanceolada, la cual la atraviesa longitudinalmente por la región media.

La esclerita c forma parte primordial del mecanismo de fijación, ya que esta pieza presenta una perforación en su región distal, que da acceso a la inervación de un tendón y músculos, que a su vez abren o cierran la mandíbula móvil; esta última se encuentra formada por la esclerita e, cuyas partes laterales se articulan con las de la esclerita a; la región proximal de esta esclerita posee un orificio, por donde se inervan el tendón y los músculos procedentes de la esclerita c.

En el extremo terminal del cotilóforo se localizan dos pares de ganchos larvarios de distinto tamaño (sensu Rhode & Watson, 1985b); el par distal mide 0.027-0.0667 de largo y el proximal 0.02 (Fig. 4.2).

Los macro y microganchos se encuentran provistos de musculatura, bien desarrollada en los primeros; cada uno está formado por una zona laminar (hoja), curvada en su extremo terminal; ésta se continúa en dirección anterior con el mango, que termina en punta roma y entre ambas piezas se proyecta la guarda, a manera de una pequeña saliente.

El aparato digestivo está formado por una boca subterminal, que abre directamente a la faringe semicircular y musculosa, que mide 0.33 de diámetro transversal; de ella parte un esófago tubular, de 0.165 de largo, que se divide y da lugar a dos ciegos intestinales con ramificaciones, siendo éstas más numerosas a medida que se acercan a la región media del cuerpo; sus extremos se introducen al opistohaptor, alcanzando el nivel del margen superior de la cuarta ventosa del cotilóforo, a una distancia de 0.2196 de la región posterior del cuerpo.

El aparato reproductor masculino está formado por 28 a 30 testículos distribuidos en dos hileras longitudinales, desde la base del ovario hasta el límite con el cotilóforo, de cada uno de ellos parte un canal eferente delgado, confluyendo en un conducto deferente, el cual asciende hasta desembocar en el atrio genital.

El atrio genital es circular; se localiza a una distancia de 0.288 del extremo anterior del cuerpo y está constituido por un bulbo medio, prominente, de 0.192 de diámetro, con cuatro pares de ganchos internos cortos, distribuidos en dos hileras longitudinales, que miden 0.0036-0.0048 de largo; de los extremos (derecho e izquierdo) parte un apéndice reniforme anterolateral, de 0.006 de diámetro, armado con un gancho a manera de daga curva que mide 0.006 de largo (Fig. 4.5). El atrio se abre en el poro genital, localizado anteriormente.

El aparato reproductor femenino está constituido por un ovario pretesticular e intercecal, con forma de llave de sol (Fig. 4.4). Este órgano se inicia a la altura del extremo superior del primer testículo derecho, lugar donde se presenta una masa compacta de ovocitos inmaduros pequeños, que mide 0.075 de largo por 0.06 de ancho; la longitud ocupada por todo el ovario es de 0.525, a partir de la masa compacta; este órgano asciende perdiendo considerablemente su volumen, hasta el primer tercio del cuerpo, donde se dobla y desciende hasta su base, ahí se forma el oviducto, delgado y de paredes musculosas, que asciende ligeramente y desemboca en el ootipo rodeado por la glándula de Mehlis, a su vez, del ootipo parten el útero (tubo de paredes delgadas que sube sinuosamente hasta desembocar en el

atrio genital) y el conducto genito intestinal (procedente del ciego intestinal derecho), además, recibe la desembocadura del receptáculo vitelino (con forma de y). En el interior del ootipo se observó la presencia de un huevo colapsado que mide 0.0414 de largo por 0.0228 de ancho, con dos filamentos alargados en sus extremos (Fig. 4.3).

Las glándulas vitelógenas son pequeñas y de tipo folicular; se distribuyen desde el nivel del atrio genital, entre los ciegos intestinales, hasta el opisthoaptor, acompañando en su recorrido a los ciegos y llegando, incluso hasta la base de la cuarta ventosa del cotilóforo.

Hospedero: *Opisthonema libertate*.

Localidad: Bahía de Chamela, Jalisco.

Habitat: Branquias

CNHE: 2935.

Discusión

De acuerdo con Rhode y Watson (1985a), la subfamilia Mazocraeinae está constituida actualmente por un total de ocho géneros (*Mazocraes* Herman, 1782; *Kuhnia* Sproston, 1945; *Paramazocraes* Triparthí, 1959; *Pseudoanthocotyle* Bychowsky et Nagibina, 1954; *Pseudomazocraeoides* Price, 1961; *Neomazocraes* Price, 1943; *Anchovicola* Unnithan, 1964 y *Pseudokuhnia*, Rhode & Watson, 1985), cuya diferenciación se basa en la presencia o ausencia de vagina, el arreglo de las escleritas del cotilóforo, etc.

Los ejemplares descritos previamente, fueron determinados como pertenecientes al género *Kuhnia*, por exhibir las características referidas para éste por Sproston (1945), especialmente la estrangulación que presenta al inicio del opisthoaptor y el arreglo y tamaño de sus cuatro pares de pinzas (iguales en los tres últimos y ligeramente más alargados en los primeros), además de poseer un bulbo genital armado con ganchos curvos y carecer de vagina; esta última característica es compartida con los miembros del género *Pseudoanthocotyle*, pero a diferencia de *Kuhnia*, éste género posee el primer par de pinzas

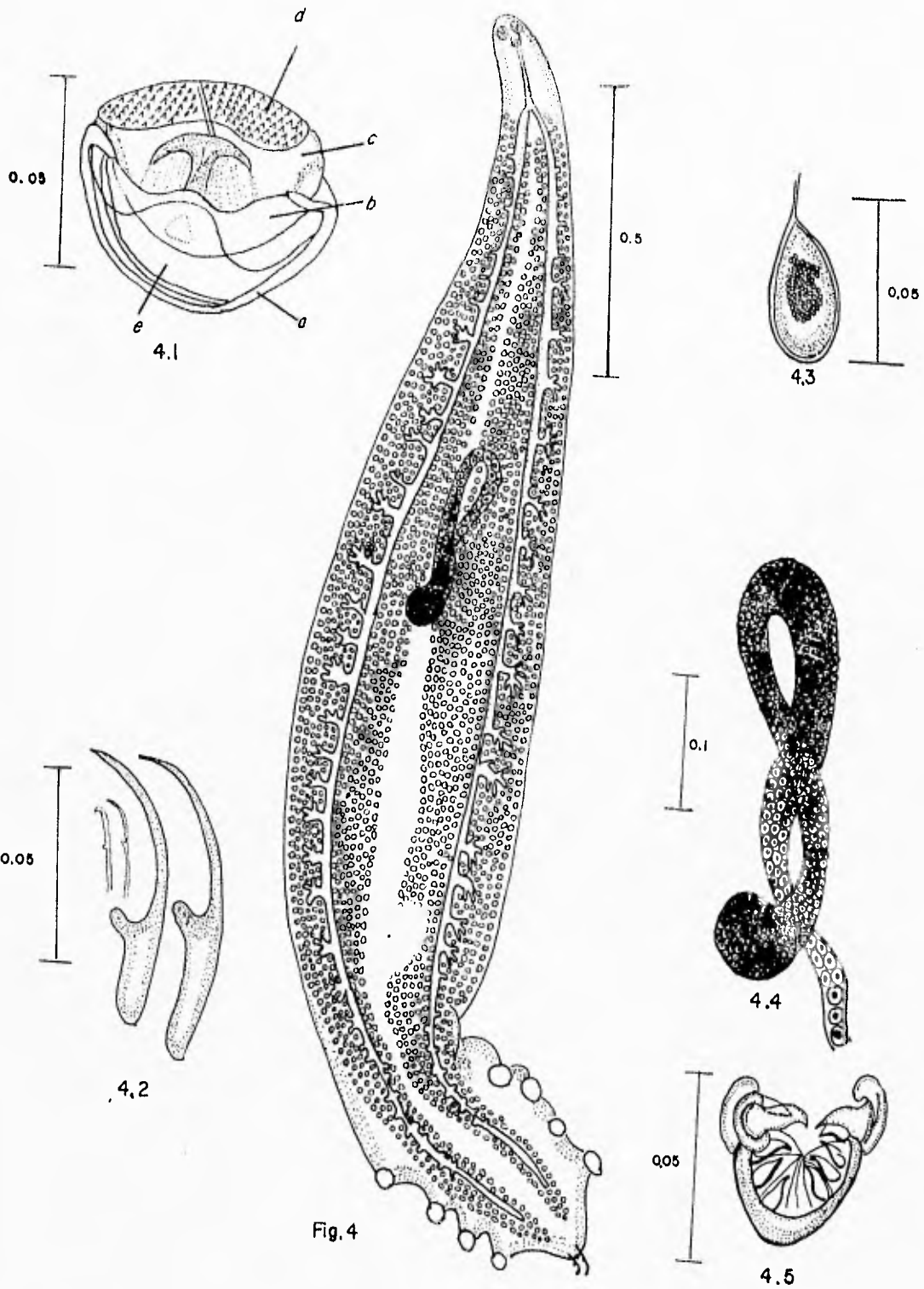


Fig. 4 Dibujo de una preparación total de *Kuhnia* sp. (vista ventral).
 4.1 Escleritas (a, b, c, d, e),
 4.2 Macro y Microganchos.
 4.3 Huevo.
 4.4 Ovario.
 4.5 Atrio genital.

del opisthaptor considerablemente desarrollado en comparación con los otros pares y la disposición que guardan las escleritas es distinta, al igual que la forma y arreglo de los macro y microganchos (Bychowsky & Nagibina, 1954).

Kuhnia scombrí, especie tipo del género, fue descrita originalmente como *Ostosoma scombrí* por Kuhn en 1929, al coleccionarla en las branquias de *Scomber scombrus* de las costas de Australia, siendo transferida posteriormente al género *Kuhnia* por Sproston (1945).

Debido a la dificultad de observación de las estructuras que caracterizan a las especies del género, en particular la morfología de las escleritas que constituyen el armazón de las pinzas del opisthaptor y de los ganchos larvarios, además de la forma general del cuerpo (Llewellyn, 1957, 1961; Finlayson, 1982), se han realizado numerosos trabajos que intentan definir la composición específica de dicho género, existiendo actualmente dos posturas principales al respecto: la primera, seguida por autores como Mamaev (1982) y Mamaev & Parukhin (1986), establece que el género está integrado por diez especies:

- K. scombrí* (Kuhn, 1829) Sproston, 1945
- K. indica* Triparthi, 1959
- K. macracantha* (Meserve, 1938) Sproston, 1946
- K. minor* (Goto, 1894) Sproston, 1945
- K. sprostonae* Price, 1961
- K. thunni* (Ishii & Sawada, 1938) Sproston, 1946
- K. guttatumai* Gupta & Krishne, 1979
- K. microlepidotusi* Gupta & Krishna, 1979
- K. kanagurta* Mamaev & Parukin, 1986
- K. arabica* Mamaev & Parukhin, 1986.

Contrario a esto, otros autores como Rhode (1989 a y b) y Rhode & Watson (1985 a y b), señalaron que las únicas especies válidas son:

- K. scombrí*
- K. sprostonae*
- K. scombercolias* Nasir & Fuentes Zambrano, 1983

Esta última excluida del análisis realizado por Mamaev & Parukhin (1985).

Ambas posturas coincidieron al transferir algunas especies al género *Mazocraes* (*K. brevoortia* y *K. orientalis*), así como considerar a *K. singaporensis* como incertae sedis y excluir del género a *K. pricei*.

Además, Rhode (1989 a y b) y Rhode y Watson (1985 a y b), sinonimizaron a *K. microlepidotusi* (a su vez sinonimizada con *K. minorchis* Araju & Hanumantha Rao por Muruges (1995)) y *K. kanagurta* con *K. sprostonae*, a *K. thunni* y *K. macracantha* con *K. scombri* y a *K. arabica* con *K. scombercolias*, a partir de las semejanzas que presentan en la forma general del cuerpo y en la morfometría de los ganchos larvarios principalmente, señalando que las pequeñas variaciones estructurales registradas en estos organismos, son atribuibles al hospedero en donde se les colectó y a su distribución en diferentes partes del mundo. Asimismo, estos autores propusieron la posible sinonimia de *K. indica* (Sin. *K. guttatumai* por Muruges (1995)) con *K. sprostonae*, aún cuando la insuficiencia de su diagnosis no les permitió establecerla.

Sobre *K. bramae* (Perona & Perugia, 1896) y *K. otolithis* Chauhan, 1950, que no fueron consideradas por Mamaev y Parukhin (1986) en su análisis de la composición genérica, Rhode y Watson (1985 a y b) señalaron que los rasgos que exhiben impiden su inclusión en el género *Kuhnia*, sin asignar a la primera a algún género en particular y considerando a la segunda dentro de *Tagia*, cuyo movimiento fue efectuado previamente por Hargis (1955, 1956). De la misma forma, Rhode y Watson (1985a) crearon al género *Pseudokuhnia* para incluir a *K. minor*, ya que a diferencia de los miembros del género *Kuhnia*, ésta posee dos dorsolaterales.

El análisis morfométrico de las especies consideradas válidas por Mamaev y Parukhin (1986) nos permitió detectar semejanzas entre ellas en algunos aspectos importantes, en especial, en cuanto a la forma general del cuerpo, la composición de estructuras tales como los ganchos del atrio genital y las pinzas del opisthoaptor, así como en la forma y dimensiones de los ganchos larvarios; lo anterior sugiere que las pequeñas variaciones en el tamaño y la forma de estas estructuras, pudieron llevar a la consideración de especies nuevas, aspecto que se ve sustentado aún más en los trabajos de Rhode (1991) y

Perera (1992), quienes encontraron una relación proporcional entre el tamaño de los macroganchos del opistohaptor y la longitud del hospedero.

Con base en la composición específica del género propuesta por Rhode y Watson (1985b) y de acuerdo con el análisis del siguiente material de las mismas: *K. scombri* (Paratipo USNPC 75598), *K. sprostonae* (Paratipo USNPC 80367) y *K. scombercolias* (Holotipo USNPC 75597); no podemos incluir a nuestro material en alguna especie en particular, ya que difiere de las tres especies consideradas válidas por ellos.

La principal diferencia entre éstas y nuestros ejemplares, está en relación con la morfometría de las pinzas del opistohaptor, que son más largas y anchas en nuestro material que las descritas para cualquiera de éstas; además, la superficie de la esclerita *d* en nuestros ejemplares, está cubierta en su totalidad por una gran cantidad de espinas, mientras que en las otras especies, tales ornamentaciones se disponen exclusivamente en dos hileras longitudinales a lo largo de esta esclerita.

El tamaño de los ganchos centrales y anterolaterales del atrio genital constituye otra diferencia con respecto a nuestros ejemplares, ya que las longitudes registradas para las especies válidas varía entre 0.006-0.010 y 0.008-0.028 para *K. sprostonae*, 0.006 - 0.014 y 0.008-0.021 para *K. scombercolias* y 0.01-0.023 y 0.017-0.032 para *K. scombri*, valores superiores al observado en *Kuhnia* sp., donde los ganchos centrales miden 0.0036-0.0048 de largo y los anterolaterales 0.006.

Otro rasgo diferencial entre nuestro material y las tres especies descritas previamente, está en relación con la disposición de las pinzas del cotilóforo, ya que mientras en *K. scombri*, *K. sprostonae* y *K. scombercolias* se encuentran separadas del borde del mismo, en nuestro material se disponen en la periferia.

La especie que más se asemeja a nuestros ejemplares es *K. scombri*, particularmente en cuanto a la estrangulación abrupta que exhiben al inicio del opistohaptor, la distribución de las glándulas vitelógenas, la extensión de los ciegos, el tamaño corporal que alcanzan (3.7 mm de largo como máximo), así como el

número de ganchos presentes en el atrio genital, cuyo rango oscila entre 7 y 16; no obstante, difieren en la longitud de los macroganchos (0.090-0.140 para *K. scombrí* contra 0.027-0.067 de nuestra especie) y de los microganchos (0.040-0.090 contra 0.02 respectivamente).

El disponer de únicamente un ejemplar completo (en mal estado) y un fragmento de otro, determina que nuestro material no sea asignado por el momento a una especie nueva, a pesar de observar diferencias importantes en sus estructuras con respecto a las tres especies congénéricas.

Estos mongéneos constituyen el primer registro a nivel mundial del género *Kuhnía* en una familia de peces diferente, ampliando además su distribución geográfica.

Familia: Microcotylidae Taschenberg, 1879.

Subfamilia: Microcotylinae Monticelli, 1892.

Polymicrocotyle manteri Lamothe, 1967. (Fig. 5)

La presente redescrición se basa en tres ejemplares encontrados en la "sardina" *Opisthonema libertate*: presentan un cuerpo alargado que mide 3.7-4.5 (4.03) de largo por 0.75-2.17 (1.28) de ancho a nivel medio; un opisthoaptor de forma triangular, en el que se encuentran 145-150 ventosas marginales, las cuales aumentan de tamaño conforme se acercan a la región ecuatorial del cotilóforo, de tal manera que en la región anterior de éste, las dimensiones de las ventosas son de 0.03-0.04 (0.03) de diámetro transversal, 0.04-0.07 (0.06) en la región media y 0.03-0.04 (0.03) en la región posterior. El cotilóforo carece de macro y microganchos.

Las escleritas de las ventosas del opisthoaptor están dispuestas de la siguiente manera (Fig. 5a): el armazón de la esclerita media impar está constituido por una rama ventral que termina a manera de ancla, cerca del borde anterior de la ventosa; se continúa hasta la región posterior, donde se dobla formando la rama dorsal de la misma, la cual finaliza a nivel del extremo anterior de la rama ventral, adoptando un aspecto membranoso; además, exhibe un par de escleritas marginales dorsales que terminan en punta roma y otro par de escleritas marginales ventrales; todo ello sumado a un par de pequeñas escleritas que se articulan en su base con las marginales dorsales y cuya punta libre se dirige hacia la rama dorsal de la esclerita media impar.

En la región anterior del cuerpo se observan un par de ventosas prehaptorales musculosas, armadas con espinas en sus bordes, dispuestas oblicuamente y con una longitud de 0.03-0.04 (0.03) por 0.08- 0.09 (0.08) de ancho; la boca es subterminal, situada ventralmente; a ella se conecta la faringe, localizada a su vez entre las ventosas prehaptorales; la faringe mide 0.03-0.036 (0.034) de diámetro, se abre en el esófago y se continúa con la bifurcación cecal, cuyas ramas corren hasta aproximadamente la mitad del opisthoaptor, presentando

expansiones laterales en todo su recorrido.

El aparato reproductor masculino se encuentra formado por 17 a 35 testículos redondeados y postováricos; el conducto deferente es sinuoso y desemboca en el extremo posterior del bulbo genital, que es musculoso y piriforme, presenta dos espinas (0.085-0.09 (0.08) y termina en el atrio genital.

El aparato reproductor femenino está constituido por un ovario en forma de signo de interrogación, situado entre los ciegos intestinales; se conecta al oviducto y éste al receptáculo seminal, al que desemboca el reservorio vitelino y el conducto genito-intestinal, que a su vez se abre en el ciego derecho; el oviducto se conecta al ootipo y éste llega al útero que se encuentra ventral al ovario y abre en el atrio genital. Los huevos presentan una longitud que va de 0.027 a 0.22 (0.09) por 0.02-0.12 (0.02) de ancho.

El poro vaginal se sitúa dorsalmente y posterior al bulbo genital, comunicándose por medio de un conducto esclerosado a la vagina, sobre la que se disponen glándulas en forma de abanico y ésta a su vez, se une a dos viteloductos laterales que confluyen para desembocar en el ootipo.

Las vitelógenas son redondeadas y se distribuyen entre las ramificaciones cecales, desde el nivel de la vagina, hasta el opistohaptor.

Hospedero: *Opisthonema libertate*

Localidad: Bahía de Chamela, Jalisco.

Habitat: Branquias.

CNHE: 2934.

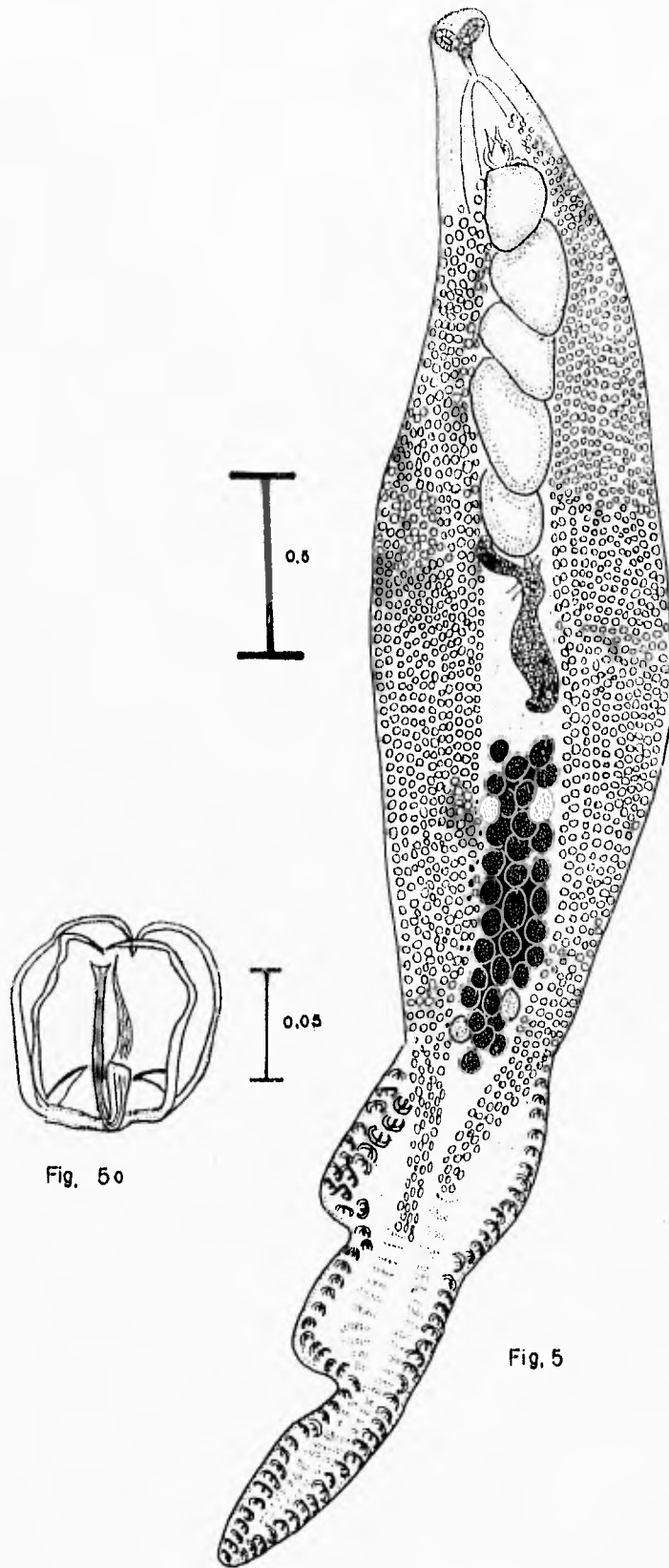


Fig 5. Dibujo de una preparación total de *Polymicrocotyle manteri* (Vista ventral)
 5a. Esclerita del catilofaro.

Discusión

El género *Polymicrocotyle* fue descrito por Lamothe (1967) con *P. manteri* como especie tipo, parásita del pez *Lutjanus colorado* de Oaxaca, México.

Mamaev (1986) realizó la revisión taxonómica de la familia Microcotylidae, considerando a este género como monoespecífico, condición que se mantiene hasta la fecha.

Los principales rasgos que exhibe nuestro material, coinciden con los referidos por Lamothe (1967) para esta especie, particularmente la presencia de dos espinas en la región anterior del bulbo genital y el poro vaginal en posición dorsolateral; así como de un conducto esclerosado que desemboca en la vagina, la cual es acompañada además por glándulas en forma de abanico. La primer característica citada es distintiva con respecto a los otros géneros que forman la familia Microcotylidae. Cabe destacar que aunque las especies del género *Microcotyle* pueden exhibir armadura en el bulbo genital, ninguna presenta la disposición típica de *P. manteri* (Lamothe, 1967).

Como ya se mencionó anteriormente, este helminto ha sido registrado con anterioridad únicamente por Lamothe (1967) y Bravo (1981b) en México, parasitando al Lutjánido *Lutjanus colorado* y *Lutjanus sp.*, siendo por lo tanto la Bahía de Chamela una nueva localidad y *Opisthonema libertate* un nuevo hospedero para la especie.

Clase: Trematoda Rudholphi, 1808.

Orden: Digenea

Familia: Acanthocolpidae Lühe, 1909

Subfamilia: Acanthocolpinae Lühe, 1906

Pseudoacaenodera cristata Yamaguti, 1965. (Fig. 6)

La caracterización que se presenta a continuación se basa en dos ejemplares encontrados en el intestino de la "sardina" *Harengula thrissina*: poseen un cuerpo alargado, cuya longitud es de 1.975 - 2.062 (2.018) por 0.2 - 0.212 (0.206) de ancho, que presenta espinas y manchas oculares en la región anterior, así como proyecciones cuticulares que van desde el nivel de la bifurcación cecal hasta el acetábulo; la ventosa oral es terminal y mide 0.09 (0.09) de largo por 0.042 - 0.072 (0.057) de ancho; la boca se abre a la prefaringe, la cual mide 0.162 - 0.225 (0.193) de largo y se conecta con la faringe, cuya longitud es de 0.054 - 0.069 (0.061), desembocando directamente sobre la bifurcación cecal; los ciegos corren paralelamente hasta la región posterior del cuerpo, donde permanecen separados; el acetábulo es esférico y se localiza en el primer tercio del cuerpo; su diámetro es de 0.09 (0.09); la relación entre el diámetro de las ventosas es de 1:1.5.

Los testículos se encuentran dispuestos en tandem en la región posterior del cuerpo, con dimensiones de 0.114 - 0.12 (0.117) de largo por 0.09 - 0.12 (0.10) de ancho; la vesícula seminal es sacular y se conecta con la bolsa del cirro abriendo al poro genital que se encuentra en el borde anterior del acetábulo.

El ovario es pretesticular e intercecal, de forma redondeada; mide 0.081 - 0.09 (0.85) de largo por 0.084 - 0.096 (0.90) de ancho; no se observó receptáculo seminal, sin embargo, el canal de Laurer está presente a manera de un pequeño tubo dirigido hacia el extremo posterior; las glándulas vitelógenas se distribuyen desde la base de la bolsa del cirro hasta el final del cuerpo. El útero se ubica centralmente a nivel del acetábulo, alcanzando al ovario; los huevos son ovales y de tallas entre 0.06 - 0.069 (0.061) de largo por 0.024 - 0.039 (0.268) de ancho.

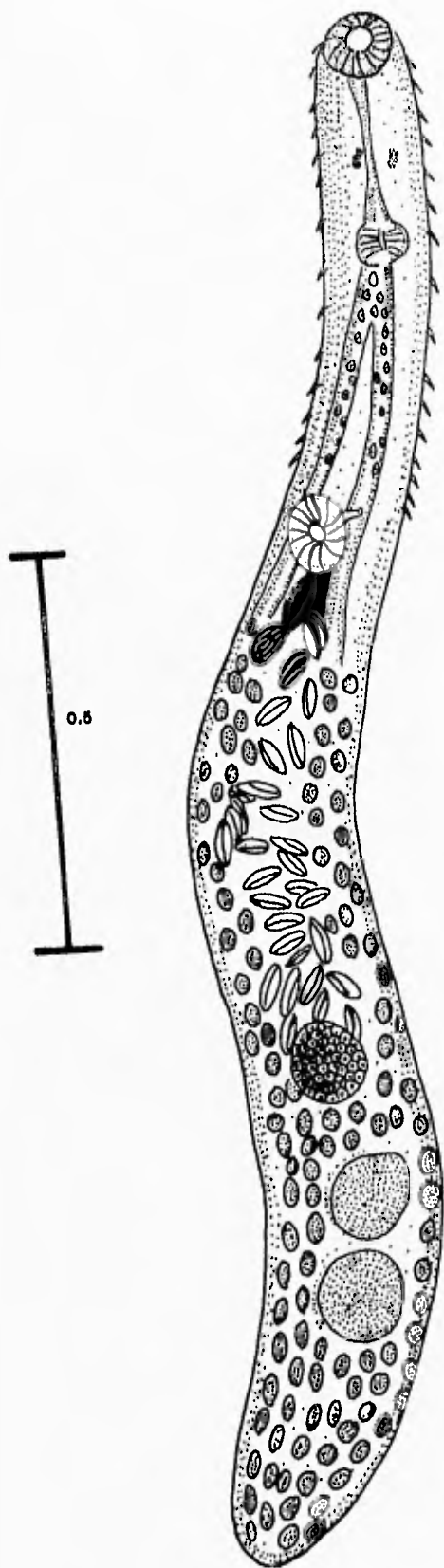


Fig. 6. Dibujo de una preparación total de *Pseudacaenodera cristata* (Vista ventral).

Hospedero: *Harengula thrissina*

Localidad: Bahía de Chamela, Jalisco.

Habitat: Intestino.

CNHE: 2933.

Discusion

El género *Pseudoacaenodera* fue descrito por Yamaguti (1965) estableciendo como especie tipo a *Pseudacaenodera cristata*, colectada en el pez *Conger marginatus* en las Islas Hawaii.

Hasta el momento, dos especies integran a este género: *P. cristata*, registrada en las Islas Hawaii (Yamaguti, 1965) y *P. karachiensis* en las costas de Pakistán (Bilqees, 1981).

La morfometría de nuestros ejemplares corresponde con la descripción realizada por Yamaguti (1965) para *Pseudacaenodera cristata* ya que exhiben una prefaringe muy larga, proyecciones cuticulares en la región anterior del cuerpo (entre la bifurcación cecal y el acetábulo), carecen de esófago y presentan vitelógenas dispuestas a partir de la porción final de la bolsa del cirro, atributos que, además, la separan de *P. karachiensis* Bilqees, 1981, ya que ésta si posee esófago, su bolsa del cirro y vesícula seminal son de mayor tamaño y las vitelógenas están localizadas desde el borde de la vesícula seminal hasta el extremo posterior del cuerpo (Bilqees, 1981)

En estado adulto, *P. cristata* parasita a carángidos (*Conger marginatus*), siendo éste el primer registro en peces de una familia diferente y el segundo a nivel mundial. Su ciclo de vida no se conoce; sin embargo, las redias de la familia Acanthocolpidae parasitan moluscos y las metacercarias se han colectado en anélidos (Yamaguti, 1975).

Estos tremátodos representan un nuevo registro para la fauna helmintológica mexicana, ampliando la distribución de la especie.

Subfamilia: *Stephanostominae* Yamaguti, 1958

Stephanostomum sp. Looss, 1899. (Fig. 7).

El estudio de un ejemplar inmaduro encontrado en el intestino de la "sardina" *Harengula thrissina*, permitió establecer la siguiente diagnosis: presenta un cuerpo pequeño, que mide 1.375 de largo por 0.237 de ancho, con manchas oculares a nivel de la prefaringe y cubierto de espinas cuticulares arregladas uniformemente, que llegan hasta las dos terceras partes del mismo; éstas se observan con mayor densidad en la región anterior hasta el nivel del acetábulo, a partir del cual disminuyen considerablemente; la ventosa oral es terminal, midiendo 0.081 de largo por 0.078 de ancho, con espinas peribucales alternadas en dos series continuas (no interrumpidas ventralmente) y en número aproximado a 28; tienen una longitud de 0.0108-0.0165 (0.0138) por 0.006-0.0144 (0.0102) de ancho; a continuación de la boca se localiza la prefaringe larga, a la cual le sigue una faringe piriforme y musculosa, que mide 0.12 de longitud; posteriormente se encuentran los ciegos, que se extienden hasta la región terminal del cuerpo; el acetábulo se sitúa a nivel de la bifurcación cecal, siendo mayor que la ventosa oral (0.144 de largo por 0.132 de ancho); la relación entre el diámetro de las ventosas es de 1:1.6.

El aparato reproductor masculino se encuentra formado por dos testículos lisos y ovalados dispuestos en tandem; el primero de ellos mide 0.117 de largo por 0.15 de ancho y el segundo 0.102 por 0.144; ambos se ubican cerca de la región posterior del cuerpo, sobre los ciegos. La pars-prostática contiene a la vesícula seminal, la cual se conecta con una gran bolsa del cirro que abre al poro genital, dispuesto en el borde superior del acetábulo.

El aparato reproductor femenino está constituido por un ovario pretesticular y esférico, el cual posee contornos lisos, midiendo 0.042 de diámetro. Las vitelógenas se localizan en dos hileras, desde la base del acetábulo hasta la región posterior del cuerpo. No se observó la presencia de huevos.

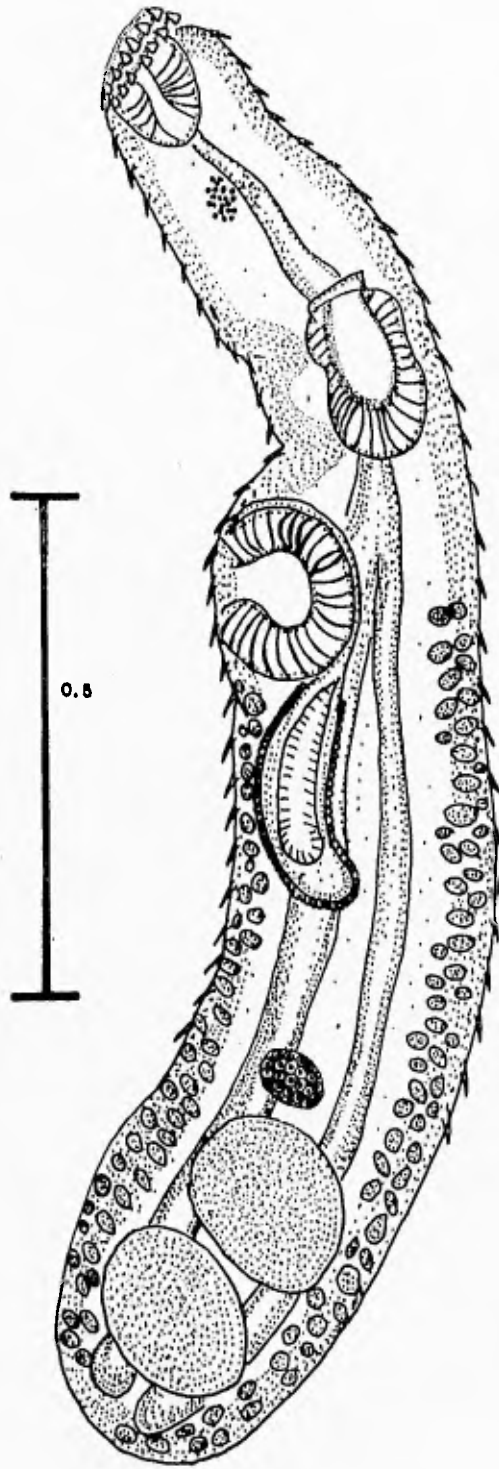


Fig. 7. Dibujo de una preparacion total de *Stephanostomum* sp. (Vista ventral).

Hospedero: *Harengula thrissina*.

Localidad: Bahía de Chamela, Jalisco.

Habitat: Intestino.

CNHE: 2932.

Discusión.

El género *Stephanostomum* fue descrito por Looss en 1899; sin embargo, este mismo autor, en 1900, lo reemplazó por *Stephanochasmus* debido a una confusión con la denominación del díptero *Stephanostoma* Lenz, 1794; posteriormente Manter (1940) lo restableció basándose en el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica y propuso a *Stephanochasmus* como su sinónimo.

La especie tipo del género es *S. cesticillum* (Molín, 1858) Looss, 1899, encontrada en los peces *Lophius piscatorius* y *Zeus faber* en los Mares del Norte, Mediterráneo, Adriático y Jónico (Caballero, 1952).

Hasta el momento se consideran 77 especies válidas dentro del género *Stephanostomum*, con distribución cosmopolita; las características típicas que presenta nuestro ejemplar son muy próximas a las descritas para *S. casum* (Linton, 1910) McFarlane, 1934, particularmente en cuanto a las dimensiones aproximadas del ejemplar, la distribución de las vitelógenas, el tamaño y forma de la faringe, la ubicación de las gónadas y de la bolsa del cirro, la pars-prostática y la vesícula seminal, entre otras; sin embargo, el número de espinas peribucales es menor, lo cual se puede atribuir por un lado a que el ejemplar se encontraba en estado inmaduro y aún no se desarrollaba el número total de estas; o bien, a una pérdida durante los procesos de tinción.

Las especies de *Stephanostomum* que como *S. casum* comparten características morfológicas con nuestro ejemplar son: *S. hispidum* (Yamaguti, 1934) Manter, 1940 y *S. japonicum* (Yamaguti, 1934) Manter & Van

Cleave, 1951 en cuanto a la disposición de los testículos; *S. elongatus* (Park, 1939) Hanson, 1950 por presentar una distribución similar de las vitelógenas; *S. californicum* Manter & Van Cleave, 1951 por el tamaño de la faringe y el acetábulo y por último *S. carangium* (Yamaguti, 1951) Caballero, 1952 por el tamaño y disposición de las gónadas, así como por la posición de la bolsa del cirro; no obstante, la diferencia principal que separa a nuestro ejemplar de todas estas especies, es el número de espinas peribucales.

El contar con un sólo ejemplar y en estado inmaduro nos fue imposible su asignación específica.

En estado adulto, este tremátodo parasita el intestino y estómago de diversos peces marinos; las metacercarias se localizan en gasterópodos marinos (Yamaguti, 1975); estos tremátodos presentan distribución cosmopolita; las especies registradas para México son: *S. casum* (Linton, 1910) Mc Farlane, 1934, *S. hispidum* (Yamaguti, 1934) Manter, 1949, *S. multispinosus* Manter, 1940 y *S. tenue* (Linton, 1898) Linton, 1934, colectadas en las costas del Pacífico y del Golfo de México, registrándose por primera vez en este hospedero.

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

Subfamilia: *Lepidapedinae* Yamaguti, 1958

Neolepidapedon (Neolepidapedoides) trachinoti

(Siddiqi & Cable, 1960) Yamaguti, 1971. (Fig. 8)

La caracterización de esta especie se basa en un ejemplar encontrado en el intestino de la "sardina" *Sarengula throssina*; presenta un cuerpo alargado (1.625 de largo por 0.4625 de ancho), espinoso (con excepción del extremo posterior), con cúmulos de manchas ocelares situados a la izquierda de la prefaringe; mide 1.625 largo por 0.4625 de ancho.

La ventosa oral es subterminal, midiendo 0.129 de largo por 0.15 de ancho; la prefaringe mide 0.024 de largo y se continúa con la faringe, que es esférica, con una longitud de 0.099; ésta se conecta con el esófago, el cual tiene una extensión de 0.069; a partir de él, se bifurcan los ciegos, que se extienden hasta la parte posterior del cuerpo.

El acetábulo es circular y mide 0.147 de diámetro; está ubicado en el primer tercio del cuerpo, cercano a la bifurcación cecal; la relación entre el diámetro de esta ventosa y la oral es de 1:0.98.

El aparato reproductor masculino se encuentra formado por dos testículos lisos postováricos, situados en la región posterior del cuerpo; el primero de ellos mide 0.168 de largo por 0.186 de ancho y el segundo 0.183 por 0.12 respectivamente; la vesícula seminal externa es pequeña y redondeada, sin ser membranosa; se encuentra inmediatamente después de la pars-prostática, la cual contiene a la vesícula seminal interna que carece de proyecciones y a una gran cantidad de células glandulares; ésta se conecta con una bolsa del cirro pequeña y claviforme, localizada dorsalmente al acetábulo, que abre hacia el poro genital, situado en el extremo superior de dicha ventosa.

El aparato reproductor femenino consta de un ovario redondeado con un diámetro de 0.09; el útero, que corre desde el extremo superior del acetábulo hasta el testículo anterior, contiene huevos, cuya longitud oscila entre 0.057-0.063 (0.058) por 0.024-0.03 (0.025) de ancho. Las vitelógenas, a manera de

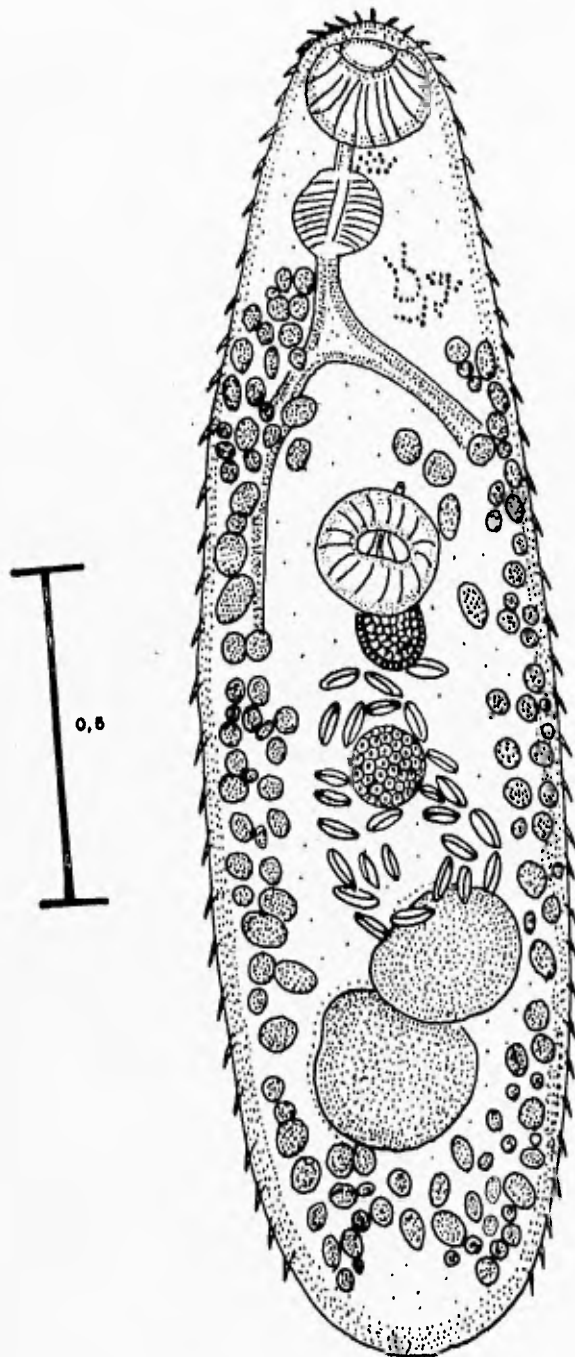


Fig. 8. Dibujo de una preparación total de Neolepidapedon (Neolepidapedoides) trachinoti (Vista ventral)

bandas laterales, corren junto con los ciegos intestinales, distribuyéndose desde la bifurcación de éstos hasta la parte posterior del cuerpo, donde desemboca a su vez la vesícula excretora, a través de un esfínter.

Hospedero: *Harengula thrissina*.

Localidad: Bahía de Chamela, Jalisco.

Habitat: Intestino.

CNHE: 2931.

Discusión

El género *Neolepidapedon* fue descrito por Manter (1954), con *N. polyprioni*, parásita de *Polyprion oxygeneios*, como especie tipo; este género, a diferencia del *Lepidapedon* (Linton, 1907) Manter, 1947 posee una cápsula membranosa que rodea a la vesícula seminal (Manter, 1954); sin embargo, autores como Bray & Gibson (1989) consideran que el arreglo de la bolsa del cirro (pequeña, claviforme y subglobular en *Neolepidapedon* y engrosada en *Lepidapedon*) y la vesícula seminal interna (pequeña y con proyecciones en el interior de *Lepidapedon* y carente de ellas en *Neolepidapedon*) son diferencias marcadas entre estos tremátodos, que adicionan un mayor número de rasgos diagnósticos, simplificando su identificación, ya que generalmente la observación de la cápsula es sumamente difícil.

Posteriormente a la descripción del género *Neolepidapedon*, Yamaguti (1971) creó dos subgéneros: *Neolepidapedon* y *Neolepidapedoides* con base en la extensión que alcanza la vesícula excretora, agrupando en *Neolepidapedoides* aquellas especies cuya vesícula se localiza entre el testículo y el ovario y en *Neolepidapedon* a las que la presentan cerca de la bifurcación intestinal; este mismo autor, estableció como especie tipo del primer subgénero a *Neolepidapedon (Neolepidapedoides) trachinoti*, descrita por Siddiqi & Cable (1960) en el pez *Trachinotus* sp. de Puerto Rico. De acuerdo con Yamaguti (1971), este subgénero

incluye a siete especies, todas parásitas de peces; recientemente, Bray y Gibson (1989), realizaron la revisión del mismo considerando a diez especies válidas.

El ejemplar aquí estudiado presenta las características señaladas para *Neolepidapedon (Neolepidapedoides) trachinoti* por Siddiqi & Cable (1960), particularmente en cuanto a el arreglo de las glándulas vitelógenas, dispuestas desde la bifurcación cecal hasta el extremo posterior del cuerpo, así como por la ubicación del poro genital, el tamaño de la prefaringe y de las gónadas; la especie que presenta un mayor número de características similares a *Neolepidapedon (Neolepidapedoides) trachinoti* es *N. (N.) epinepheli* Siddiqi & Cable, 1960, especialmente en lo que se refiere a la disposición del poro genital (a la izquierda del margen anterior del acetábulo) y a la distribución de los testículos; pero a diferencia de nuestro ejemplar, las glándulas vitelógenas de *N. (N.) epinepheli* se distribuyen únicamente desde la mitad del cuerpo hasta el extremo posterior; además, el esófago es más corto, carecen de prefaringe y los testículos son considerablemente más pequeños.

Los miembros del subgénero *Neolepidapedoides* se encuentran parasitando predominantemente a peces de la familia Serranidae en diversas partes del mundo como la India, Israel, Florida, Jamaica y Puerto Rico (Vélez, 1979) siendo éste el primer registro para peces de la familia Clupeidae; el ciclo de vida no es totalmente conocido, sin embargo Hanson (1950), Shimazu y Sahimura (1984) y Koie, (1985), mencionaron que es muy similar al de las especies de los géneros *Lepidapedon* Stafford, 1904 y *Paralepidapedon* Yamaguti, 1938 encontrándose sus metacercarias en poliquetos, ctenóforos, quetognatos, moluscos y equinodermos.

Este registro representa una nueva localidad para la especie, ampliando su distribución a nivel mundial.

Familia: Opecoelidae (Ozaki, 1925)

Subfamilia: Opecoelinae Stunkard, 1931

Opecoelina pharyngmagna Annereaux, 1943. (Fig. 9)

La presente caracterización se basa en 4 ejemplares encontrados en el estómago, intestino y ciegos de la "sardina" *H. thrissina*: presentan cuerpo alargado y liso (3.56 - 3.82 (3.68) de largo por 0.56 - 0.78 (0.63) de ancho), con una estrangulación a nivel de la base del acetábulo; la ventosa oral es subterminal, con un diámetro de 0.11 - 0.17 (0.13); en ella se encuentra la boca, la cual abre directamente en una prefaringe corta, de 0.03 - 0.12 (0.06 de largo; ésta conduce a la faringe, que mide 0.06 - 0.11 (0.09) de longitud, para continuarse con el esófago. Inmediatamente después se localiza la bifurcación cecal, a partir de la cual los ciegos corren paralelamente hacia el extremo posterior del cuerpo, donde confluyen en el recto, que finaliza en un ano situado ventralmente con relación al poro excretor.

El acetábulo es de mayor tamaño en comparación con la ventosa oral (0.18 - 0.23 (0.20) de diámetro), careciendo de papilas en el margen del mismo. La relación entre el diámetro de ambas ventosas es de 1:1.5.

Los testículos se encuentran ubicados en tandem, separados por glándulas vitelógenas; son lobulados, con una longitud de 0.25 - 0.31 (0.27) por 0.3 (0.3) de ancho; la bolsa del cirro contiene a la vesícula seminal y al cirro, el cual abre directamente al poro genital, localizado en la base de la bifurcación cecal, ligeramente hacia el extremo izquierdo del cuerpo.

El ovario es pretesticular y trilobulado con 0.06 - 0.12 (0.09) de largo por 0.21 - 0.25 (0.23) de ancho; el canal de Laurer se ubica en la región media del cuerpo, corriendo hacia el extremo izquierdo; el receptáculo seminal es corto y dorsal, localizándose en el margen izquierdo del ovario (Fig. 9a); las glándulas vitelógenas se encuentran dispuestas en dos hileras longitudinales, desde la base del acetábulo hasta el extremo posterior del cuerpo; el útero se extiende desde el poro genital

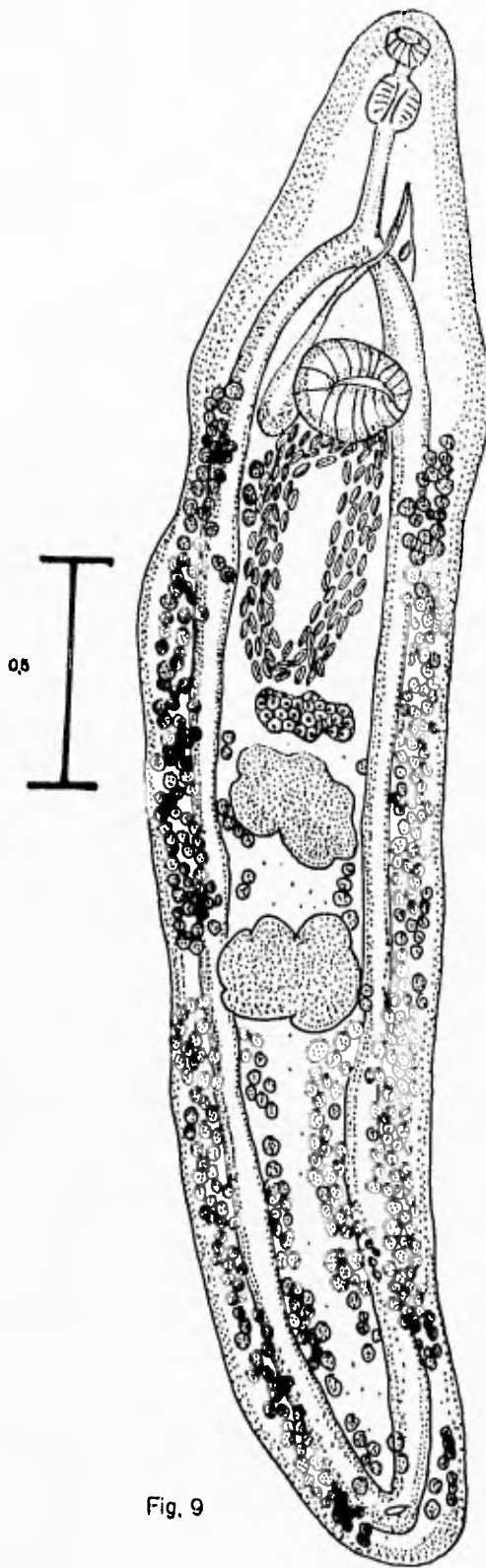


Fig. 9

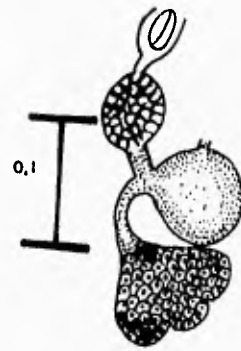


Fig. 9a

Fig. 9. Dibujo de una preparacion total de *Opaeoelina pharyngoga* (Vista ventral)
 9a. Receptáculo seminal

hasta el ovario, llevando en su interior huevos de 0.04 - 0.05 (0.04) de largo por 0.01 - 0.02 (0.01) de ancho.

Hospedero: *Harengula thrissina*

Localidad: Bahía de Chamela, Jalisco.

Habitat: Estómago, Intestino y Ciegos intestinales.

CNHE: 2929, 2930.

Discusión:

El género *Opecoelina* fue creado por Manter (1934) con base en la especie *O. scorpaenae*, parásita del serránido *Scorpaena cristulata* de Florida, E.U.A..

Actualmente, ocho especies integran este género, distribuidas en las costas de Estados Unidos (Florida, Washington y California), Ecuador (Islas Galápagos) y Japón (Lloyd, 1938; Yamaguti, 1971); los rasgos de los ejemplares estudiados en este trabajo coinciden con los descritos por Annereaux (1943) para *O. pharynmagna* en cuanto a la presencia de una prefaringe corta, una faringe grande (característica que da nombre a la especie) y un esófago corto, además de la disposición de los testículos y de las vitelógenas.

Las especies que comparten un mayor número de características con *O. pharynmagna* son: *O. helicoleni* Manter, 1934 y *O. theragrae* Lloyd, 1938 particularmente en cuanto al tamaño aproximado del cuerpo y de la disposición del poro genital en esta última; sin embargo, la diferencia principal que la separa de todas las especies registradas, es la presencia de una faringe muy larga, de tamaño similar a la de la ventosa oral y la reducida dimensión del esófago.

Esta especie ha sido colectada con anterioridad en el serránido *Sebastes nebulosus* en las costas de California (Annereaux, 1943), constituyendo *H. thrissina* un nuevo registro hospedatorio para el helmineto y la Bahía de Chamela una nueva localidad.

Las redias y metacercarias de la familia Opecoelidae parasitan generalmente a moluscos, anfípodos y decápodos marinos, respectivamente (Yamaguti, 1971).

Opecoelus mexicanus Manter, 1940. (Fig. 10).

Con base en 9 ejemplares encontrados en la "sardina" *H. thrissina*, se elaboró la siguiente redescrición: cuerpo alargado, con una ligera estrangulación a nivel de la base del acetábulo, que mide 1.9 - 3.9 (2.74) de largo por 0.18 - 0.52 (0.39) de ancho. La ventosa oral es semiesférica y subterminal, mide 0.07 - 0.16 (0.11) de diámetro; en el centro de ésta se encuentra la boca, que abre a la prefaringe corta y ésta a su vez a una faringe esférica y musculosa y se continúa con el esófago, del que parte la bifurcación intestinal. Los ciegos corren dorsalmente hasta antes de la región terminal del cuerpo, donde se unen y forman un recto que desemboca en el ano. El acetábulo tiene un diámetro de 0.012-0.23 (0.18) y está provisto de cinco pares de papilas distribuidas en los bordes (los tres pares centrales son de mayor tamaño que los laterales) (Fig. 10a). La relación entre el diámetro de las ventosas es de 1:1.6 .

Los testículos, de forma redondeada, se encuentran dispuestos en tandem en la segunda mitad del cuerpo; miden 0.06 - 0.31 (0.19) de largo por 0.18 - 0.27 (0.25) de ancho; la vesícula seminal es sacular y se dispone a la altura del acetábulo, desembocando en la bolsa del cirro, la cual, a su vez abre en el poro genital, situados ventralmente a nivel del borde inferior de la faringe, en el margen derecho del cuerpo.

El ovario es pretesticular y trilobulado, con una longitud de 0.015- 0.03 (0.04) por 0.01 - 0.02 (0.03) de ancho; el oviducto corre en dirección anterior para desembocar en el ootipo, sin que se presente receptáculo seminal, el canal de Laurer se sitúa en la región media del cuerpo, dirigiéndose hacia la porción izquierda; las glándulas vitelógenas están distribuidas desde la base del acetábulo hasta la región posterior del cuerpo, siguiendo dos líneas laterales, que tienden a unirse entre el espacio intertesticular; el útero se distribuye a partir del borde superior del ovario hasta desembocar en el poro genital; los huevos miden 0.040-0.048 (0.044) de largo por 0.015-0.036 (0.024) de ancho.

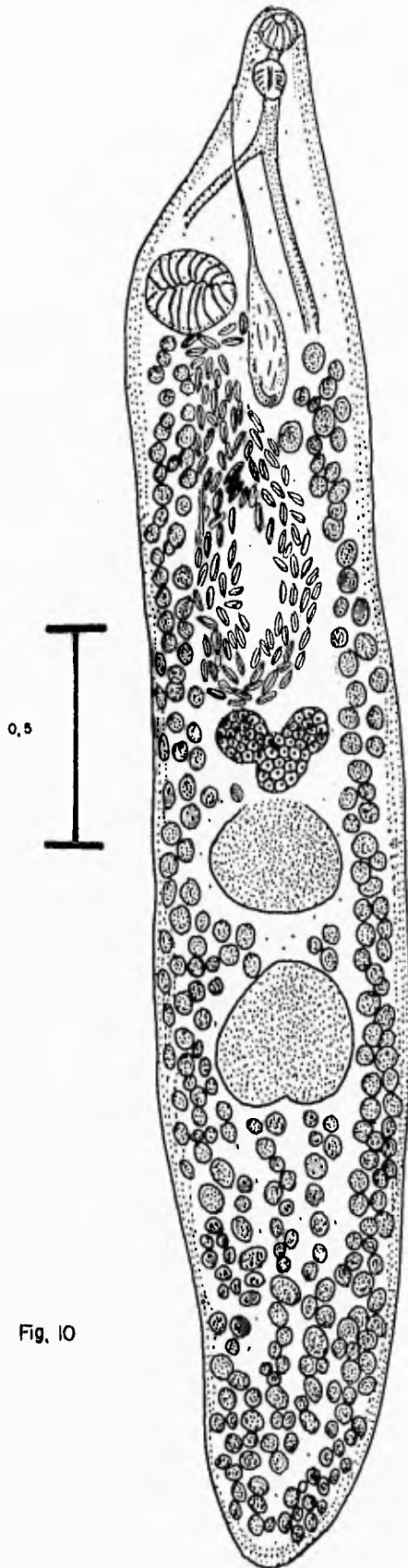


Fig. 10

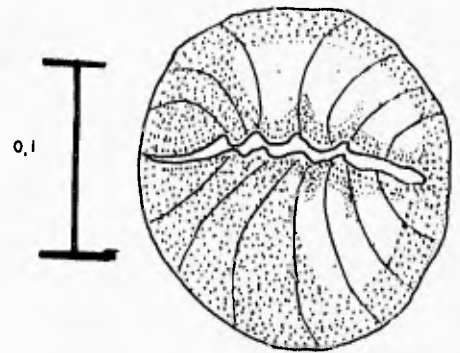


Fig. 10a

Fig. 10. Dibujo de una preparación total de *Opecoelus mexicanus* (Vista ventral).
10a. Acetábulo.

Hospedero: *Harengula thrissina*

Localidad: Bahía de Chamela, Jalisco.

Habitat: Estómago, Intestino y Ciegos intestinales.

CNHE: 2927, 2928.

Discusión:

El género *Opecoelus* fue descrito por Ozaki en 1925 con la especie tipo *O. sphaericus* parásita del pez *Leptocephalus myriaster* de Japón (Manter, 1940).

Los miembros de este género, a diferencia de los de *Opecoelina*, carecen de receptáculo seminal, presentan proyecciones tentaculares en el borde del acetábulo y sus glándulas vitelógenas se extienden a partir de el acetábulo en dos hileras transversales (salvo en algunas ocasiones, donde se presentan a nivel de la bifurcación cecal).

Actualmente 30 especies integran a este género, las cuales se distribuyen en las costas americanas del Pacífico, Hawaii, Japón, Nueva Zelanda, Australia, etc. (Yamaguti, 1971); sin embargo, la diferenciación entre las especies de este género es difícil, debido a que el establecimiento de alguna de ellas, se realizó con base en rasgos muy semejantes.

Las características que presentan nuestros ejemplares corresponden con las referidas por Manter (1940) para *Opecoelus mexicanus*, especialmente, la presencia de un acetábulo provisto de cinco pares de papilas (dos pequeñas y tres grandes, en la porción media), además de la posición del poro genital en la base de la faringe, la distribución de la vesícula seminal, de los testículos y de las glándulas vitelógenas.

Opecoelus xenistii Manter, 1940 comparte numerosas características con *O. mexicanus*, con excepción de la dimensión que alcanza la vesícula seminal (lo cual puede ser atribuido al mayor volumen de esperma contenido en su interior, condición que le confiere un mayor tamaño), una mayor longitud del cuerpo, así

como la distribución de las glándulas vitelógenas en cuatro hileras posteriores a la región testicular; sin embargo, pensamos que estas variaciones pueden ser efecto del procesamiento de los ejemplares o de su estado de desarrollo, por lo que es necesaria una revisión minuciosa de éstas y otras especies del género, que ponga de manifiesto si las diferencias que las separan son o no de peso para considerarlas diferentes.

Otra especie que comparte características con *O. mexicanus* es *O. paraprístipomatis* Yamaguti, 1934, especialmente en cuanto a la distribución de las papilas acetabulares, el ovario y los testículos; sin embargo, la distribución de sus vitelógenas es distinta, encontrándose desde la bifurcación cecal; *O. pentadactyla* (Manter, 1940) Manter, 1954 es semejante a nuestra especie en la posición del poro genital, la bifurcación cecal y la ubicación de las vitelógenas posteriores a los testículos; no obstante, *O. pentadactyla* presenta cinco pares de tentáculos iguales, además de que el ovario y los testículos son de menor tamaño.

Opecoelus mexicanus ha sido registrado en México en los peces *Paranthias furcifer* y *Lutjanus viridis* en las Islas Clarion, Colima (Manter, 1940) y *Scorpaena mistes* en el Golfo de California (Lamothe et al., 1996). En Japón, se ha registrado en el serránido *Paralabrax maculatofasciatus* (Yamaguti, 1942), siendo ésta la primera colecta en peces de la familia Clupeidae, así como el primer registro para la Bahía de Chamela, Jalisco.

En estado larvario, los miembros de la familia Opecoelidae parasitan a moluscos, anfípodos y decápodos marinos (Yamaguti, 1975).

Opegaster lutjani Bravo & Manter, 1957 (Fig. 11).

La siguiente caracterización morfológica se basa en 7 ejemplares encontrados en la "sardina" *Harengula thrissina*: cuerpo lanceolado, con los extremos redondeados, que mide 1.9 - 2.4 (2.1) de largo por 0.14 - 0.56 (0.49) de ancho; posee una ventosa oral que mide 0.08 - 0.12 (0.10) de diámetro, en el centro de la cual se abre la boca, esta se comunica directamente con la faringe grande y musculosa, de (0.05 - 0.12 (0.07) de largo; esta se conecta con el esófago el que desemboca directamente en la bifurcación cecal, localizada a corta distancia del acetábulo. Los ciegos recorren todo el cuerpo, hasta unirse en el extremo posterior, donde desembocan en un ano corto.

El acetábulo es grande, con un diámetro de 0.15 - 0.21 (0.18); está provisto de cinco pares de papilas en sus bordes, todas de tamaño similar (Fig. 11a); la relación entre el diámetro de esta última estructura y la ventosa oral es de 1:1.8.

El aparato reproductor masculino se encuentra formado por dos testículos grandes dispuestos uno de tras de otro, que miden 0.1 - 0.18 (0.14) de largo por 0.16 - 0.32 (0.23) de ancho; la vesícula seminal sacular, se encuentra dispuesta dorsalmente al acetábulo y se conecta con la bolsa del cirro, la cual es cilíndrica y glandular en su extremo posterior; el cirro, que es inerte, se abre al poro genital, ubicado en el lado izquierdo de la base de la faringe.

El aparato reproductor femenino está integrado por un ovario pretesticular y trilobulado, que mide 0.003- 0.021 (0.01) de largo por 0.003- 0.02 (0.009) de ancho. Anteriormente a esta estructura se localiza el oviducto, mismo que desemboca directamente en el ootipo; no presenta receptáculo seminal; la glándula de Mehlis se dispone anteriormente sobre el margen derecho del ovario.

Las glándulas vitelógenas se localizan en dos hileras a partir de la bifurcación cecal, hasta el extremo posterior del cuerpo.

El útero se ubica entre el extremo posterior de la faringe

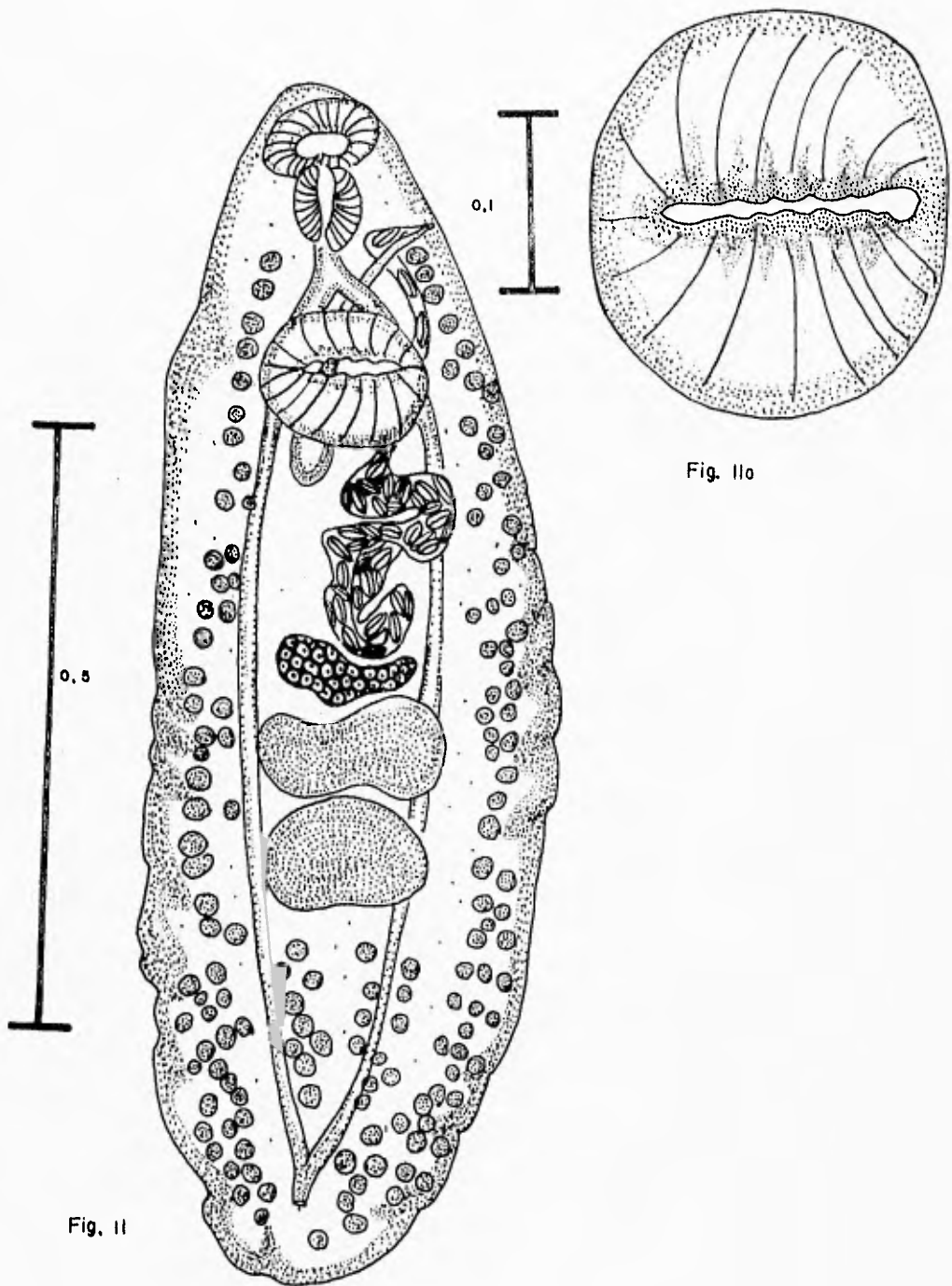


Fig. II

Fig. IIo

Fig.II. Dibuja de una preparaci3n total de *Opegaster lutjani* (Vista ventral)
 IIo. Acet3bulo

y el borde posterior del ovario, llevando en su interior huevos de 0.03 - 0.04 (0.03) de ancho por 0.01 - 0.03 (0.02) de largo.

Hospedero: *Harengula thrissina*.

Localidad: Bahía de Chamela, Jalisco.

Habitat: Estómago, Intestino y Ciegos intestinales.

CNHE: 2924, 2925, 2926.

Discusión

El género *Opegaster* fue descrito por Ozaki (1928), con *Opegaster ovata* como especie tipo, encontrada parasitando el intestino del pez *Parapercis ommatura* en las costas de Japón; no obstante, este mismo autor señaló la gran similitud que existe entre los géneros *Opegaster* y *Opecoelus* Ozaki, 1925, diferenciándose principalmente por la distribución que presentan las glándulas vitelógenas, puesto que para *Opegaster*, éstas se disponen a partir de la bifurcación cecal, alcanzando el extremo posterior del cuerpo y en el género *Opecoelus*, únicamente desde el borde anterior del acetábulo hasta el extremo posterior del mismo; además, en *Opegaster*, es mayor el tamaño de la vesícula seminal y el grado de desarrollo de las papilas del acetábulo es homogéneo.

Múltiples autores han considerado la subjetividad de estas diferencias, entre ellos Manter (1940, 1945); Crowcroft (1947); Banerjee (1965) y Prudhoe & Bray, (1973); más recientemente, Cribb (1985) mencionó que estos géneros "podrían" ser considerados sinónimos, tomándose como válido a *Opecoelus* por ser el más antiguo, aún cuando no realizó tal movimiento.

El género *Opegaster* se encuentra integrado por 29 especies distribuidas en las costas del Pacífico americano, Japón y el Atlántico. Las características que presenta nuestro ejemplar son compatibles con las descritas para *O. lutjani* Bravo y Manter (1957), básicamente en cuanto a la presencia de una faringe muy grande, un poro genital ubicado en la base de la faringe ligeramente hacia el extremo izquierdo, papilas acetabulares

dispuestas homogéneamente y testículos alargados.

Este helminto comparte algunas características con la especie *O. ditrematis* Yamaguti, 1942, especialmente en cuanto a la longitud del cuerpo, la disposición de las vitelógenas y de los testículos, característica, esta última también común a *O. cameroni* Caballero y Caballero, 1969; sin embargo, a diferencia de ambas especies, *O. lutjani* presenta el poro genital ubicado en el margen izquierdo de la faringe y el acetábulo de menor tamaño.

O. lutjani fue descrito por Bravo y Manter (1957) en el lutjánido *Lutjanus aratus* colectado en las costas de La Paz, Baja California Sur, México, representando el nuestro el segundo registro de la especie en una familia de hospederos diferente.

Las redias de este género parasitan a moluscos y sus metacercarias se encuentran en crustáceos (Cribb, 1985).

Superfamilia: Hemiuroidea Faust, 1929

Hemiuridae Lühe, 1901

Derogeninae Nicoll, 1910

Myosaccium ecaude Montgomery, 1957. (Fig. 12).

La redescrición de esta especie se basa en 5 ejemplares encontrados en el estómago, intestino y ciegos intestinales de las "sardinas" *O. libertate* y *H. thrissina*, material que fue revisado previamente por León (1996): cuerpo pequeño, subcilíndrico, con una longitud de 0.62 - 1.0 (0.79) por 0.17 - 0.27 (0.22) de ancho, sin ecsoma. Poseen una cutícula con plicaciones, distribuidas desde la parte anterior del cuerpo hasta las dos terceras partes del mismo; la ventosa oral es subterminal con una longitud de 0.034 - 0.057 (0.051) por 0.051 - 0.066 (0.059) de ancho; la boca se encuentra ubicada en el centro de esta estructura, abriendo directamente a la faringe esférica que, mide 0.024 - 0.042 (0.033) de diámetro; ésta se conecta con un esófago corto de donde se bifurcan los ciegos, que se extienden hasta la parte posterior del cuerpo, permaneciendo separados. El acetábulo mide 0.10- 0.48 (0.18) por 0.08 - 0.18 (0.11) de ancho; la relación entre esta estructura y la ventosa oral es de 1:3.5 de largo por 1:1.8 de ancho.

El aparato reproductor masculino se encuentra integrado por dos testículos simétricos, cuya longitud es de 0.03- 0.06 (0.05) por 0.04 - 0.08 (0.06) de ancho; la vesícula seminal se conecta con el complejo prostático, el cual es esférico y musculoso. De él parte el saco hermafrodita tubular y que termina en el poro genital, localizado ventralmente al nivel del borde inferior de la ventosa oral.

El aparato reproductor femenino está formado por un ovario postesticular, esférico, con 0.03 - 0.07 (0.05) de largo por 0.03 - 0.07 (0.05) de ancho; posee un receptáculo seminal y dos masas compactas de vitelógenas ubicadas diagonalmente rodeando al ovario, cuyas medidas son: 0.06 -0.09 (0.07) de largo por 0.06 - 0.08 (0.06) de ancho; el útero se extiende desde la vesícula seminal hasta la parte posterior del cuerpo, llevando en su interior huevos romboides que miden 0.01 - 0.02 (0.02) de largo

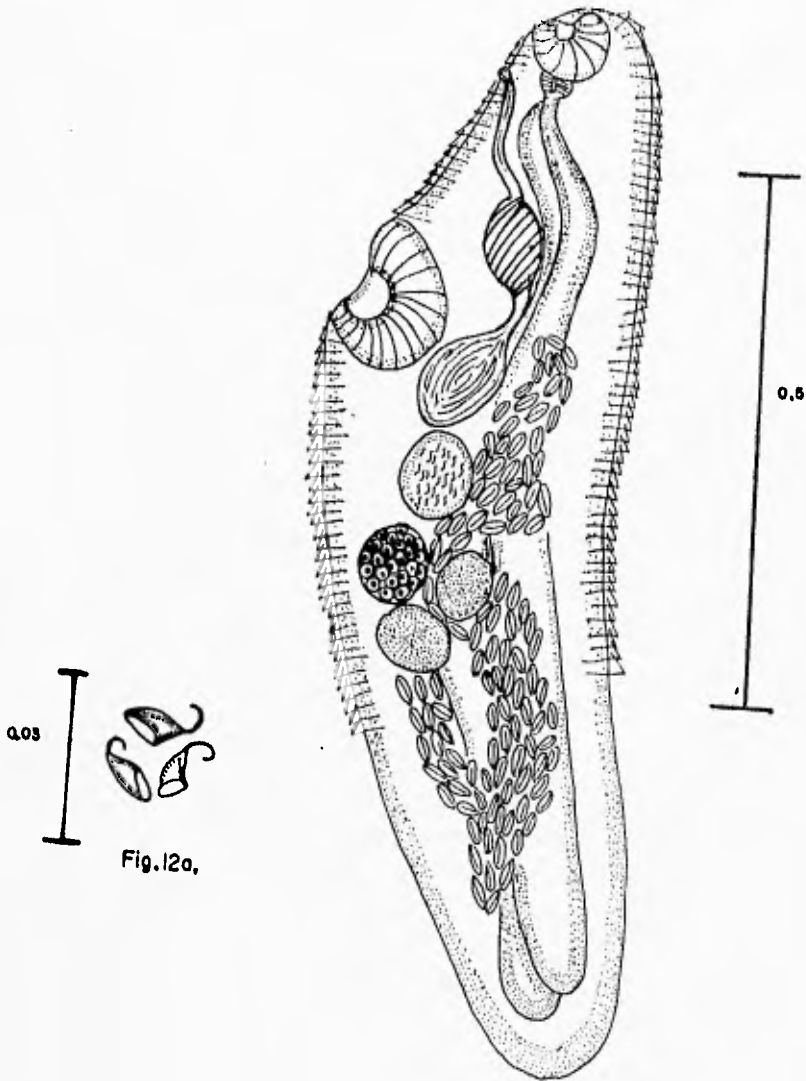


Fig. 12. Dibujo de una preparación total de *Myasaccium ecaude* (Vista ventral).
12a Huevos.

por 0.004 - 0.008 (0.008) de ancho, en cuyos extremos se presenta un filamento corto y uno más largo.

Hospedero: *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina*

Localidad: Bahía de Chamela, Jalisco.

Habitat. Estómago, intestino y ciegos intestinales.

CNHE: 2791 al 2797.

Discusión:

El género *Myosaccium* fue descrito por Montgomery (1957), a partir de *M. ecaude*, colectada en el clupeido *Sardinops caerulea* de las costas de California E.U.A.

Hasta el momento, se ha descrito únicamente otra especie del género: *M. opisthonemae* Siddiqi & Cable, 1960 (colectada en el clupeido *Opisthonema oglinum*), la cual es considerada como sinónimo de la especie tipo por autores como Overstreet (1969), quien señaló que las diferencias entre ellas están dadas básicamente por dos características: por un lado, el nivel que alcanzan las plicaciones y por otro, la presencia de filamentos en los huevos de *M. ecaude*; al revisar los paratipos de ambas especies, detectó que tanto los huevos de *M. ecaude* como los de *M. opisthonemae* lo poseen, señalando que su observación se facilita en los huevos que se encuentran colapsados. La presencia de plicaciones a un nivel más posterior en el caso de *M. opisthonemae* es atribuido por este autor a que dicha especie representa una forma organogenética de *M. ecaude*; sin embargo, al revisar los holotipos de ambas especies (USNPC 38185 y 39393), pudimos percatarnos que difieren en la forma y disposición de los huevos, (siendo romboide para el caso de *M. ecaude* y ovoide en *M. opisthonemae*) y en la forma y constitución del complejo prostático, ya que en *M. ecaude*, dicho complejo es esférico y muscular en comparación con *M. opisthonemae* quien lo posee de forma sacular y poco musculoso, y los filamentos no fueron observados en *M. opisthonemae* por lo que consideramos que *M. opisthonemae* no debe ser sinonimizada con *M. ecaude*.

El material descrito en nuestro estudio corresponde a la

especie *M. ecaude* de acuerdo con los criterios de Montgomery (1957) y Yamaguti (1971), presentando las características típicas que definen a esta especie tales como las dimensiones del cuerpo, la presencia de un complejo prostático redondeado y musculoso y de huevos pequeños, con filamentos y romboides.

Este helminto ha sido registrado anteriormente en la Jolla, California (Montgomery, 1957), Puerto Rico (Siddiqi y Cable, 1960), Brasil (Travassos et al., 1963) y Florida (Overstreet, 1969) en peces pertenecientes a la familia Clupeidae; sus metacercarias se encuentran parasitando a quetognatos como *Sagitta* sp. y las redivias a copépodos marinos (Koie, 1990).

Subfamilia: Hemiurinae Looss, 1899.

Parahemiurus merus (Linton, 1910) Manter, 1940. (Fig. 13).

La siguiente redescrición se elaboró a partir de seis ejemplares encontrados en el estómago e intestino de las "sardinias" *O. libertate* y *H. thrissina*, cuyo material fue estudiado previamente por León (1996): cuerpo ovalado, que mide 0.325-2.06 (1.522) de largo por 0.3-0.67 (0.67) de ancho, con un ecsoma protráctil bien desarrollado (0.2-0.712 (0.479) de largo por 0.03-0.312 (0.190) de ancho), localizado a una distancia de 0.125-1.347 (1.03) con respecto a la región anterior; asimismo poseen proyecciones cuticulares (plicaciones) a lo largo del cuerpo, excepto en el ecsoma; la ventosa oral es pequeña y subterminal, con un diámetro de 0.39-0.57 (0.044); carecen de prefaringe, la faringe es globular con un diámetro de 0.027-0.039 (0.032) y se conecta con un esófago corto, del cual parte la bifurcación cecal; el diámetro del acetábulo es de 0.084-0.141 (0.114); los ciegos corren dorsalmente, pudiendo extenderse a nivel medio del ecsoma. La relación entre los diámetros de las ventosas es de 1:2.5.

Los testículos semicirculares, ubicados en el primer tercio del cuerpo, miden 0.057- 0.129 (0.09) de largo por 0.075-0.156 (0.104) de ancho. La vesícula seminal es sacular; de ella parte el complejo prostático, con dimensiones similares a las de la vesícula, alojando en su interior a una gran cantidad de células glandulares para desembocar en la bolsa del cirro, que es tubular y muscular y se abre en el poro genital, a la altura de la ventosa oral, ligeramente hacia el margen izquierdo.

El ovario, esférico y postesticular, tiene 0.09- 0.177 (0.11) de largo por 0.09-0.15 (0.110) de ancho; las vitelógenas se ubican inmediatamente después de éste, constituyendo dos masas compactas que miden 0.09-0.18 (0.126) de largo por 0.09-0.15 (0.102) de ancho; el útero se extiende hasta la región del ecsoma, llevando huevos en su interior de 0.015 - 0.021 (0.022) de largo por 0.009-0.045 (0.027) de ancho.

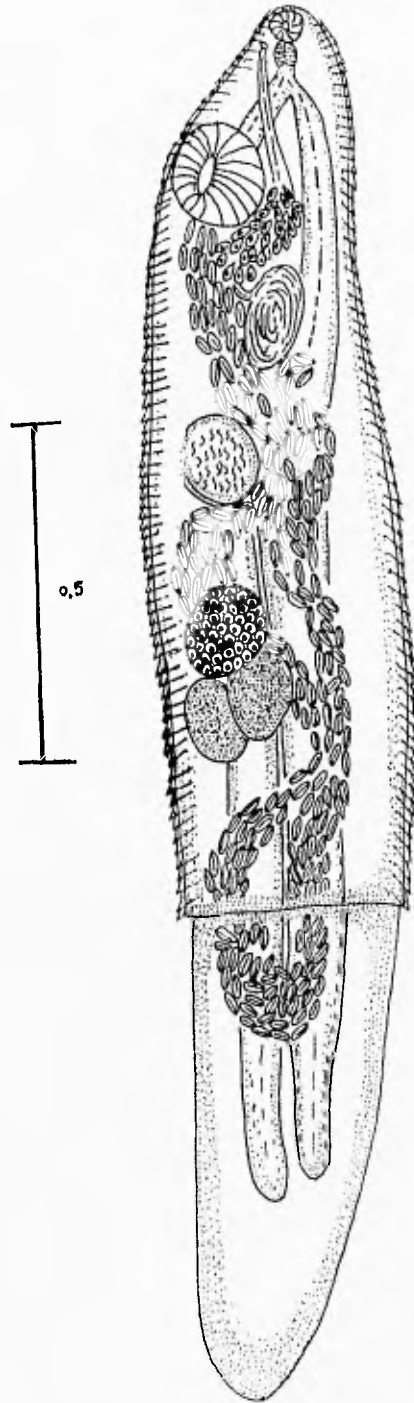


Fig 13. Dibujo de una preparación total de Parahemius merus (Vista ventral).

Hospedero: *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina*

Localidad: Bahía de Chamela, Jalisco.

Habitat: Estómago, intestino y ciegos intestinales.

CNHE: 2633 al 2641.

Discusión:

El género *Parahemiurus* fue descrito por Vaz y Pereira (1930) con base en la especie *P. parahemiurus* parásita del clupeido *Sardinella anchovia*, más tarde, Manter (1940) la sinonimiza con *P. merus* a la que establece como especie tipo.

Bray (1990) efectuó una revisión del género *Parahemiurus* (integrado por 22 especies), señalando que las diferencias que las separan, se encuentran sustentadas por características variables, tales como el nivel que alcanzan las plicaciones, la dimensión de los huevos, de la bolsa del cirro, la pars-prostática y la vesícula seminal, así como la localidad y el hospedero; por tal razón, realizó un estudio morfométrico de cada una, considerando un grado de variación mayor y estableciendo así, algunas sinonimias. A partir de este estudio, este autor consideró que el género *Parahemiurus* se encuentra integrado por seis especies "inquerendae" y siete válidas, entre ellas *Parahemiurus merus*, especie a la que incorporamos nuestro material, ya que coincide con sus principales rasgos, especialmente por presentar un ecsoma bien desarrollado, carente de plicaciones, así como por las medidas del aparato reproductor masculino y la relación entre las ventosas y la faringe (Bray, 1990); algunas de los sinónimos que propone este mismo autor para *P. merus* son: *Hemiurus merus* Linton, 1910, *P. parahemiurus* Vaz y Pereira, 1930, *P. sardinae* Yamaguti, 1934, *P. seriolae* Yamaguti, 1934, *P. platichthyi* Lloyd, 1938, *P. atherinae* Yamaguti, 1938, *P. harengulae* Yamaguti, 1938 y *P. noblei* King, 1962.

Este helminto ha sido registrado con anterioridad por Manter (1940) en la "sardina" *O. libertate* en las Islas Galápagos, Ecuador; su distribución está restringida a áreas cuyas temperaturas del agua van de subtropicales a tropicales, por lo

que son utilizados como marcadores biológicos (Awakura y Nomura, 1983), parasitando en su mayor parte a peces de importancia comercial de las familias: Clupeidae (30%), Carangidae (21%), Salmonidae (9 %), Engraulidae (6.8%), etc.

En México, se cuenta con tres registros previos de *P. merus*, el primero en el clupeido *Sardinops caeruleus* en la Bahía de San Quintín, Baja California (King, 1962), registrado como *P. noblei* y el segundo, en un "lenguado" (no identificado) procedente de Ensenada, B.C.N. (Lamothe et al. 1996).

Esta especie presenta distribución restringida al área tropical y subtropical, alrededor de todo el mundo; Overstreet (1969) mencionó que sus metacercarias se alojan en quetognatos (*Sagitta hispida*); sus redias se localizan en copépodos marinos (Koie, 1990).

Clase: **Cestoidea** Rudplphi, 1808.

Subclase: **Eucestoda** Southwell, 1930

Orden: **Proteocephalidea** Mola, 1928 (Fig. 14).

La presente caracterización se basa en tres larvas encontradas en el intestino y estómago de la "sardina" *Harengula thrissina*: presentan el cuerpo sólido liso, de forma lanceolada, con una longitud de 0.73-0.8 (0.77) y un ancho máximo de 0.28-0.35 (0.32); el escólex está provisto de cuatro ventosas sésiles, las cuales tienen una longitud de 0.075-0.111 (0.0935) por 0.082-0.12 (0.105) de ancho.

Hospedero: *Harengula thrissina*

Localidad: Bahía de Chamela, Jalisco.

Habitat: Intestino y estómago.

CNHE: 2936, 2937.

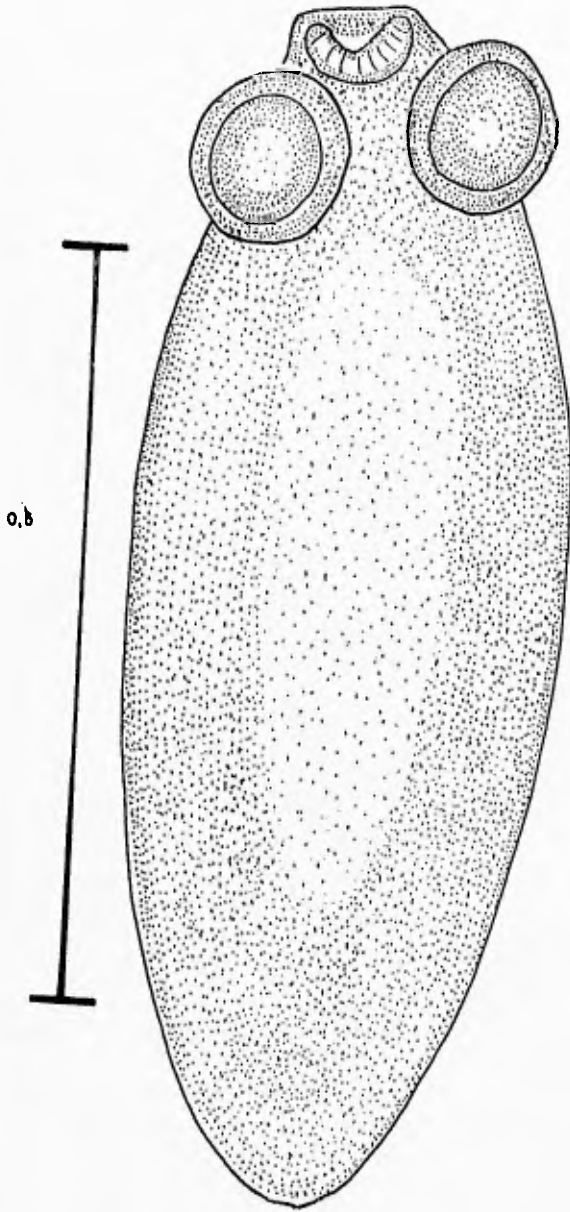


Fig. 14. Dibujo de una preparación total de un Plerocercoides de proteocephalidea (Visto ventral).

Discusión

Estos céstodos presentan un escólex con cuatro ventosas sésiles y una quinta apical, característica principal del orden Proteocephalidea (Schmidt, 1986); no obstante, la determinación taxonómica de estos ejemplares no pudo ser realizada a nivel más específico por encontrarse en estado inmaduro (plerocercoides).

Los proteocefálicos adultos parasitan el intestino de peces dulceacuícolas, anfibios y reptiles; sus hospederos intermediarios son generalmente copépodos y su distribución cosmopolita (Khalil et al., 1994).

Orden: **Cyclophyllidea** Van Beneden in Braun, 1900.

Este cisticercoide fue encontrado en el estómago de la "sardina" *Harengula thrissina*; su inclusión en el orden cyclophyllidea en las características referidas por Schmidt (1986) para el mismo, presentando un escólex provisto de cuatro ventosas simples y redondas, así como un rosetelo armado con ganchos. La identificación se realizó en vivo, por lo que no se colectó material.

En estado adulto, son parásitos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, con una notable ausencia en peces y una gran variedad de invertebrados como hospederos intermediarios, presentando distribución cosmopolita (Jones, et al., (1994), Schmidt, (1986)).

Hospedero: *Harengula thrissina*

Localidad. Bahía de Chamela, Jalisco.

Habitat: Estómago.

Material no depositado.

Phylum: **Nemataoda** Rudalphi, 1808.

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

Orden: **Ascaridida** Skrjabin & Schulz, 1940

Superfamilia : **Ascaridoidea** Raillet & Henry, 1915

Familia: **Anisakidae** (Raillet & Henry, 1912.) Skrjabin y Karokhin, 1945.

Subfamilia: **Anisakinae** Raillet & Henry, 1912.

Anisakis sp. Dujardin, 1845 (Fig. 15).

La siguiente redescrición se basa en una larva de nemátodo encontrada en el mesenterio de la "Sardina" *Harengula thrissina*; presenta cuerpo filiforme, que mide mide 14.31 de longitud total por 0.23 de anchura, cubierto por una cutícula con estriaciones irregulares, presenta un diente prominente que se inserta en el esófago y se proyecta cerca de la abertura bucal; ésta se encuentra rodeada por tres pseudolabios (uno dorsal y dos ventrolaterales), los cuales son redondeados en su porción anterior; a su vez, la abertura se continua con el esófago muscular, que es recto y mide 1.66 de longitud, conservando su anchura (0.18) hasta conectar directamente con un vertículo cilíndrico que posee una longitud de 0.42 y que termina oblicuamente en la región de unión con el intestino; éste carece de ciego llevando en su interior células glandulares; desemboca en el recto y este a su vez al ano localizado a una distancia de 0.032 con respecto al extremo caudal; en él se observan dos pares de glándulas, así como un mucrón terminal.

El anillo nervioso se encuentra a una distancia de 0.213 con respecto al extremo anterior. El poro excretor no se observó.

Hospedero: *Harengula thrissina*.

Localidad: Bahía de Chamela, Jalisco.

Habitat: Mesenterio.

Material no depositado.

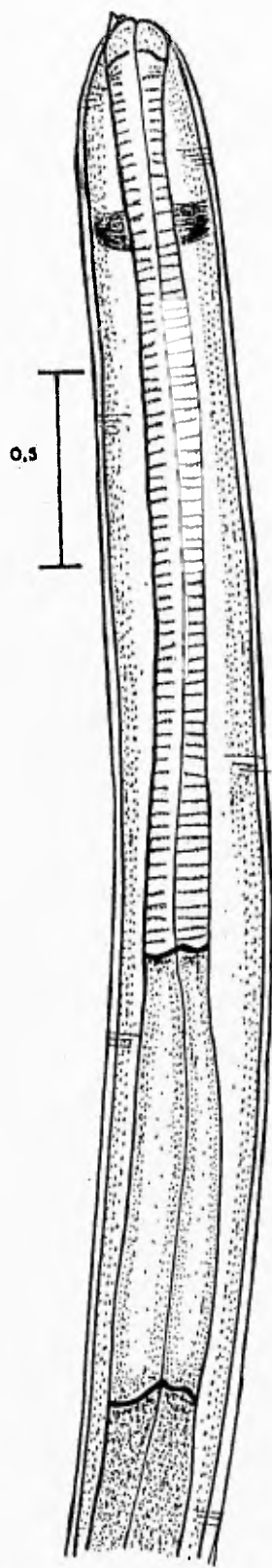


Fig 15

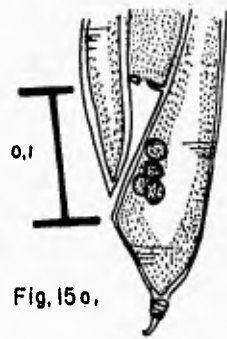


Fig. 15o.

Fig. 15. Dibujo de la región anterior de Anisakis sp.

15o. Región posterior.

Discusión

Debido a los problemas taxonómicos existentes entre algunos de los miembros de la subfamilia Anisakinae, múltiples autores tales como Hartwich (1957), Yamaguti (1961), Berland (1961), Gibson (1983) y más recientemente Ishii et al. (1989), revisaron la clasificación de los Ascaroideos, señalando particularmente la dificultad de observación de las características propias de cada género y estableciendo varias sinonimias entre sus miembros.

La larva del nemátodo estudiada en este trabajo posee la morfología propia del género *Anisakis* sp., caracterizado por la ausencia de ciego intestinal y la presencia de un ventrículo, atributos que lo separan de los demás géneros que forman parte de la subfamilia Anisakinae, de acuerdo con el criterio de Anderson et al., (1974-1983).

Anderson (1992) consideró a tres especies válidas dentro del género; sin embargo, la determinación taxonómica de nuestro ejemplar fue únicamente a nivel genérico debido a su estado inmaduro (larva), ya que se requiere de la presencia del adulto (machos y hembras) para su identificación a nivel específico, lo cual se realiza con base en el aparato reproductor principalmente.

De acuerdo con Davey (1971) las especies del género *Anisakis* spp. parasita en estado adulto a pinípedos (elefantes y leones marinos, etc.) y cetáceos (delfines, ballenas, etc.); sus larvas han sido colectadas en el mesenterio de una gran cantidad de peces teleosteos marinos y calamares, habiendo registros específicos para Clupeidos en el Pacífico y el Atlántico (Arthur y Aray, 1980a y b, Khalil, 1969); además, numerosos casos del padecimiento ocasionado por estas larvas (conocido como Anisakuiasis) se han detectado en el estómago e intestino de humanos, por el consumo de carne cruda o insuficientemente cocida de peces y moluscos portadores de dichas larvas. Este nemátodo comúnmente se encuentra en el mesenterio del hospedero, migrando hacia la musculatura cuando el pez es capturado como lo han señalado estudios realizados en clupeidos por Young, (1972) y Smith y Wootten, (1975).

Se han registrado numerosos casos de Anisakuiasis en países de: Europa (Alemania, Francia, Noruega, etc.), Asia (Japón, Corea, Rusia, etc.) y América (Brasil, Chile, Uruguay, E.U.A., etc.) incluyendo a Hawaii (Myers, 1975, Sakanari, 1990, Anderson, 1992, Williams & Jones, 1994).

El género *Anisakis* tiene distribución cosmopolita (Anderson, 1992); en México, la larva ha sido identificada previamente en el pez *Euthynnus lineatus*, en esta misma localidad por Castillo (1994).

Pseudoterranova sp. Mosgovoy, 1950. (Fig. 16).

La diagnosis de este helminto se basa en una larva encontrada en el mesenterio de la "sardina" *O. libertate*: el cuerpo de este nemátodo es cilíndrico, con los extremos redondeados; mide 0.355 de largo por 0.078 de ancho; la cutícula presenta estriaciones irregulares; posee un diente en la parte anterior del cuerpo, la boca se conecta un esófago muscular recto, de 0.513 de longitud y anchura uniforme (0.098), que desemboca en un pequeño ventrículo redondeado de 0.096 de largo y éste, a su vez, en el intestino, el cual presenta un ciego cilíndrico, ubicado laterodorsalmente, mismo que se dirige anteriormente a nivel del divertículo y mide 0.41 de longitud; el intestino mide 0.684 de largo y termina en el ano, situado a una distancia de 0.161 del extremo caudal del cuerpo, en el que se observa un mucrón.

El anillo nervioso se localiza en la región anterior del cuerpo, a una distancia de 0.186, misma a la que se sitúa el poro excretor.

Hospedero: *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina*

Localidad: Bahía de Chamela, Jalisco.

Habitat: Mesenterio.

CNHE: 2938.

Discusión

Como se mencionó anteriormente, la taxonomía de la subfamilia Anisakinae es compleja, ya que muchas de las características morfológicas necesarias para distinguir a un género de otro son difícilmente observables; tal es el caso del género *Pseudoterranova*, el cual es incluido comúnmente como miembro de los géneros: *Porrocaecum*, *Terranova* y *Phocanema*, ya que en estado larvario, la morfología típica de cada uno es similar; autores como Gibson, (1983) proponen la sinonimia entre los géneros *Pseudoterranova* y *Phocanema*, atribuyendo validez al primero por ser el más antiguo; contrario a lo anterior, autores

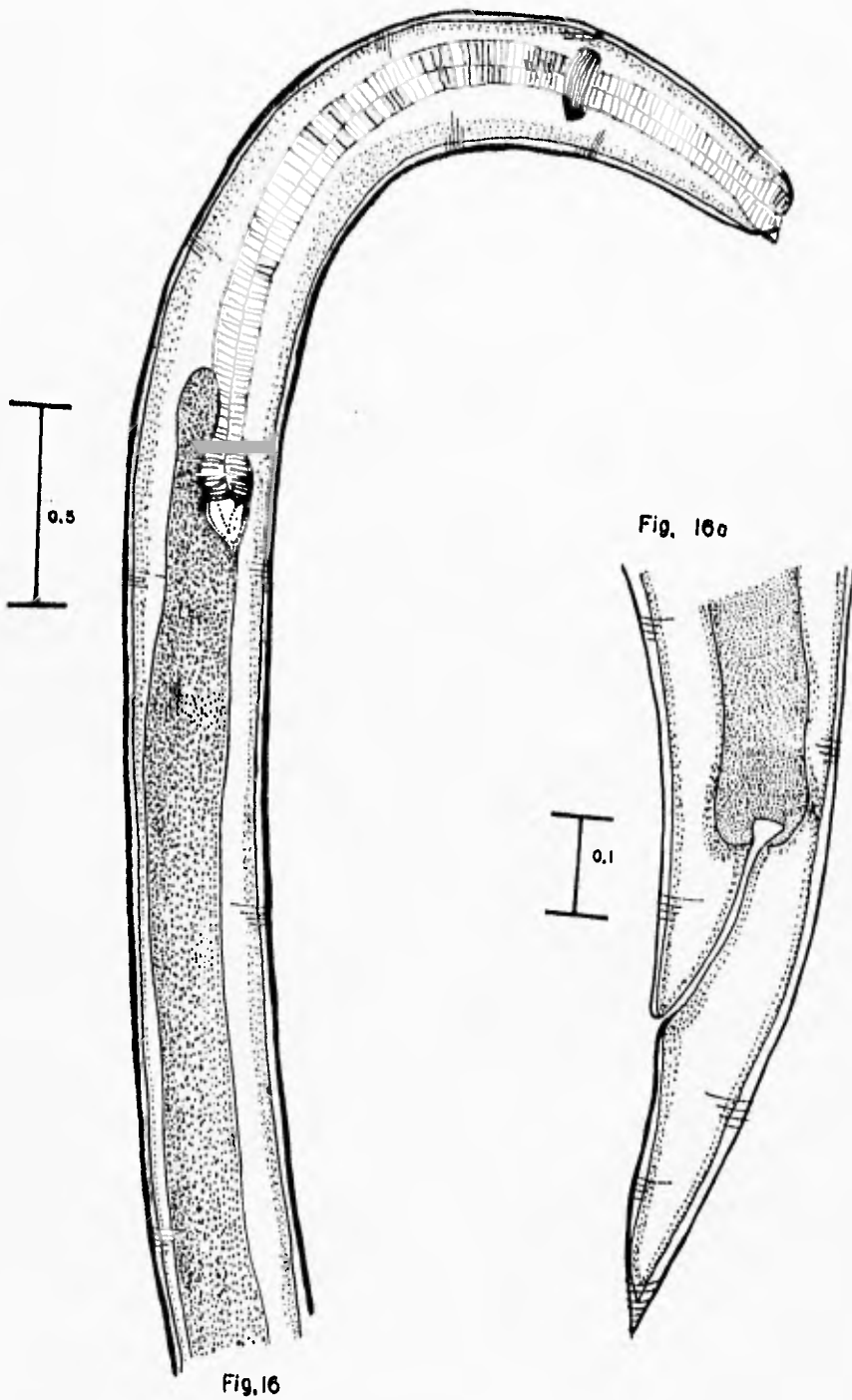


Fig. 16. Dibujo de la región anterior de *Pseudoterranova* sp.
16a. Región posterior.

como Cheng, (1976) y Myers, (1975) consideran a todos los géneros antes mencionados como válidos, por cerrar su ciclo de vida en hospederos vertebrados diferentes y adoptar una morfología característica en ellos; sin embargo, creemos necesaria una revisión exhaustiva que ponga de manifiesto la validez de los diversos géneros que componen la subfamilia Anisakinae, abordando aspectos morfométricos de los parásitos en los distintos hospederos que involucra su ciclo biológico.

Hasta el momento, se consideran 24 géneros válidos dentro de la subfamilia Anisakinae (Myers, (1975); Cheng, (1976)); de acuerdo con estos mismos autores, la morfología del nemátodo estudiado en este trabajo corresponde con la descrita para *Pseudoterranova* sp., por presentar un ciego intestinal, un ventrículo pequeño y el poro excretor a nivel del anillo nervioso, características que lo separan de los otros géneros, incluyendo a *Anisakis* sp.

El género *Pseudoterranova* contiene tres especie válidas (Berland, 1989 y Anderson, 1992); sin embargo, la determinación taxonómica de nuestro material únicamente se pudo realizar a nivel de género debido a que se colectó en etapa larvaria.

En estado adulto, las especies de este género son parásitas de pinípedos y cetáceos, especialmente de regiones polares, presentándose como larvas en las vísceras y musculatura de numerosos teleosteos marinos, muchos de ellos con importancia comercial, causando cuantiosas pérdidas en lugares como Canadá (Marcogliese, 1993).

Además, *Pseudoterranova* sp., ha sido señalado como uno de los agentes etiológicos causantes de Anisakiasis humana en los mismos países mencionados para el género *Anisakis*, por lo que está considerada como una especie con riesgo potencial para la salud (Sakanari, 1990).

Este nemátodo, representa el primer registro para México y para la Bahía de Chamela, Jalisco.

5.3 Biología de las especies de helmintos parásitos de *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina*.

La mayor parte de las especies registradas en ambos hospederos se encontraron en estado adulto, con excepción de los plerocercoides de Proteocephalidea, los cuales completan su ciclo de vida en peces dulceacuícolas, anfibios y reptiles; así mismo, los cisticercoides de Cyclophyllidea, que parasitan en estado adulto a anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Schmidth, 1986), y las larvas de los nemátodos de los géneros *Anisakis* sp. y *Pseudoterranova* sp., que culminan su desarrollo en mamíferos marinos (Anderson, 1992); en los dos primeros casos, las "sardinias" actúan como hospederos accidentales para los helmintos, adquiriendo a los plerocercoides cuando estos peces se acercan a la desembocadura de los ríos para alimentarse de diversos organismos (Bussing, 1987), entre ellos copépodos y a los ciclofilídeos al consumir artrópodos marinos parasitados con cisticercoides.

Por su parte, en el caso de los nemátodos, ambas especies de "sardinias" actúan como hospederos intermediarios para *Pseudoterranova* sp. y *H. thrissina* únicamente para el caso de *Anisakis* sp. (**Apendice B.**)

Los ciclos biológicos y la dinámica de transmisión de los helmintos de ambas especies de "sardinias" nos indica que todos los parásitos encontrados, con excepción de los plerocercoides de Proteocephalidea y los cisticercoides de Cyclophyllidea, cierran su ciclo de vida dentro del ecosistema acuático marino (especies **autogénicas**); posiblemente en la Bahía de Chamela, los ciclofilídeos completan su ciclo de vida en pelícanos y gaviotas, los cuales se alimentan directamente de las "sardinias"; por el contrario, los proteocefálicos no disponen de hospederos definitivos en el medio marino, por lo que su permanencia en las "sardinias" será definitiva.

Con respecto a la especificidad hospedatoria, la mayor parte de los helmintos registrados para *O. libertate* y *H. thrissina* se sitúan dentro del rubro de los **generalistas**, ya que parasitan a una amplia variedad de hospederos no relacionados

filogenéticamente (Esch y Fernández, 1993); sin embargo, previo a este registro, las especies *M. ecaude*, *N. (N) trachinoti*, *P. cristata* y los monogéneos: *P. manteri* y *Kuhnia* sp.; eran considerados **especialistas** para peces de la familia Clupeidae, Serranidae, Carangidae, Lutjanidae y Scombridae respectivamente; la única especie que mantiene esta categoría es *M. ecaude*, quien parasita exclusivamente peces de la familia Clupeidae.

5.4 Caracterización de las infecciones en las "sardinias" *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina*.

La **Tabla 3** muestra la caracterización de las infecciones causadas por los helmintos que parasitan a la "sardina" *O. libertate*, siendo *Pseudoterranova* sp., la especie que registró la mayor prevalencia (11.62%) y abundancia (0.13), al estar presente en cinco de los 43 hospederos revisados, de los que se colectaron 6 helmintos; a continuación se encuentra el tremátodo *M. ecaude* cuyos valores de prevalencia y abundancia son 6.97 % y 0.13 respectivamente. El resto de las especies presentaron valores menores a cinco para el primer parámetro y de 0.05 para el segundo.

Por otra parte, las infecciones más intensas fueron ocasionadas por *P. manteri* y *M. ecaude*, aunque el nivel de infección alcanzado fue muy reducido.

Para el caso de *H. thrissina*, la caracterización de las infecciones, presentada en la **Tabla 4**, establece que la especie que registró la mayor prevalencia (49.1 %) y abundancia (1.39) fue *P. merus*, parasitando a 30 de los 61 hospederos revisados, de los cuales se colectaron 85 helmintos; a continuación se encuentra *M. ecaude*, cuyos valores de prevalencia y abundancia son de 27.8 % y 0.52 respectivamente, estando presente en 17 de sus 61 hospederos; sin embargo, cabe destacar que las larvas de proteocefálicos tuvieron un valor de abundancia relativamente mayor al de *M. ecaude* (0.54), exhibiendo una prevalencia reducida (13.1). Los demás helmintos presentaron valores menores a 27 % para el primer parámetro y 0.05 para el segundo. Las infecciones más intensas fueron ocasionadas por *O. lutjani* y los

plerocercoides de proteocefálicos, siendo más intensas en comparación con *O. libertate*.

Las cuatro especies de helmintos compartidas por ambos hospederos, registraron parámetros de infección más elevados en *H. thrissina*, con excepción de las larvas de *Pseudoterranova sp.*, quien además, constituyen la especie de nemátodo más importante para ambos hospederos.

Considerando a las dos especies de "sardinas", el grupo de los tremátodos es el que alcanza los niveles de infección más altos, en comparación con los demás grupos de helmintos.

Tabla 3 Caracterización de las infecciones causadas por helmintos que parasitan a la "sardina" *Opisthonema libertate* de la Bahía de Chamela, Jalisco.

<i>Especie</i>	<i>HR</i>	<i>HP</i>	<i>#P</i>	<i>%</i>	<i>Ab</i>	<i>IP</i>	<i>II</i>
<i>Kuhnia sp.</i>	43	1	2	2.32	0.04	2	—
<i>Polymicrocotyle manteri</i>	43	1	3	2.32	0.02	3	—
<i>Parahemiurus merus</i>	43	2	2	4.65	0.04	1	—
<i>Myosaccium ecaude</i>	43	3	6	6.97	0.13	2	1-4
<i>Proteocephalidea</i>	43	2	3	4.65	0.06	1.5	1-2
<i>Pseudoterranova sp.</i>	43	5	6	11.6	0.13	1.2	1-2

HR Número de hospederos revisados.

HP Número de hospederos parasitados.

#P Número de helmintos colectados.

% % de hospederos parasitados.

Ab Abundancia.

IP Intensidad promedio.

II Intervalo de intensidad.

Tabla 4 Caracterización de los helmintos que parasitan a la "Sardina" *Harengula thrissina* de la Bahía de Chamela, Jalisco.

Especie	HR	HP	#P	%	Ab	IP	II
<i>Opecoelina pharynmagna</i>	61	5	7	8.19	0.11	1.4	1-3
<i>Opecoelus mexicanus</i>	61	16	14	26.2	0.22	0.8	1-4
<i>Opegaster lutjani</i>	61	8	32	13.1	0.52	4.0	1-3
<i>Parahemiurus merus</i>	61	30	85	49.1	1.39	2.8	1-22
<i>Pseudacaenodera cristata</i>	61	1	2	1.63	0.03	2	—
<i>Myosaccium ecaude</i>	61	17	32	27.8	0.5	1	1-6
<i>Neolepidapedon (N) trachinoti</i>	61	1	1	1.63	0.01	1	—
<i>Stephanostomum sp.</i>	61	1	2	1.63	0.01	2	—
<i>Cyclophyllidea</i>	61	1	1	1.63	0.01	1	—
<i>Proteocephalidea</i>	61	8	33	13.1	0.54	4	14-20
<i>Anisakis sp.</i>	61	1	1	1	0.01	1	—
<i>Pseudoterranova sp.</i>	61	2	2	3	0.03	1	—

HR Número de Hospederos revisados.

HP Número de Hospederos parasitados.

#P Número de helmintos colectados.

% % de hospederos parasitados.

Ab Abundancia.

IP Intensidad Promedio.

II Intervalo de intensidad.

5.5 Análisis de la comunidad de helmintos de *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina*.

Este fue realizado en dos niveles de organización: Infracomunidad y Componente de comunidad para ambas especies de "sardinias".

I. Infracomunidad

En el análisis a este nivel, mostrado en la Tabla 5, puede observarse que el número promedio de especies de parásitos que albergó *O. libertate* fue de 0.32, con valores que oscilan entre 1-3 especies de helminto por hospedero revisado; lo anterior es reflejo de que tan solo el 23.2% de las "sardinias" se encontraron parasitadas, el 18.6% con una sola especie de parásito y el 4.6% con infecciones mixtas.

El número promedio de individuos colectados en cada hospedero fue de 0.51, siendo uno el número mínimo de helmintos y cuatro el máximo.

El nemátodo *Pseudoterranova* sp. fue el helminto que se encontró con mayor frecuencia en la muestra, apareciendo como única especie en cinco infracomunidades, sin presentarse en las infecciones mixtas; este tipo de infecciones únicamente fueron registradas en dos infracomunidades, las cuales estuvieron dominadas por *M. ecaude* y los plerocercoides de proteocefálidos, respectivamente; de esta manera, podemos considerar que las infracomunidades de *O. libertate* se encontraron poco parasitadas, puesto que el 95.3 % de las mismas alojaron entre 0 y 1 especies de helmintos, lo cual se refleja en los bajos valores de diversidad (0.042) y equidad (0.043) que registraron.

En el caso de la "sardina" *H. thrissina*, el promedio de riqueza específica por infracomunidad fue de 1.49, variando el número de especies alojadas por este pez entre uno y cinco; del total de infracomunidades, el 83.6 % se encontraron parasitadas, no obstante, 62.2 % de éstas presentaron entre 0 y 1 especies de helmintos y únicamente 37.7% registraron infecciones mixtas.

El número promedio de helmintos colectados por cada

hospedero fue de 3.45, con un intervalo que varía de 1 a 22.

La dominancia numérica a este nivel fue ejercida por el tremátodo *P. merus* con un valor de 0.11 para el índice de Berger-Parker, habiendo dominado en 18 de las infracomunidades en las que se presentó este helminto. El valor promedio de equidad obtenido para este nivel fue de 0.32, siendo determinante del reducido nivel alcanzado por la diversidad (0.27).

El análisis de similitud para ambas especies de "sardinias" a este nivel arrojó los siguientes resultados:

Cuantitativamente, la semejanza entre el número de individuos colectados en cada infracomunidad de *O. libertate* es sumamente reducida, ya que únicamente un par de infracomunidades pudieron ser confrontadas al estar parasitadas por más de una especie de helminto, alcanzando un valor de similitud de 0.39; por lo tanto el 100 % de los pares de infracomunidades comparadas de esta especie de "sardina" presentan valores para el índice de Sorensen menores a 0.4.

De la misma forma, el análisis cualitativo muestra que a este nivel, las infracomunidades son escasamente similares, puesto que el 98.8% de los pares comparados poseen valores menores a 0.5 y tan sólo el 1.2 % registra índices superiores a 0.6.

Por otro lado, para el caso de la "sardina" *H. thrissina*, la mayor parte de los valores calculados para el análisis de similitud a nivel cuantitativo (98.5 %) son muy reducidos, ya que oscilan entre 0 y 0.5; no obstante, en el análisis a nivel cualitativo, se registró una alta similitud, puesto que el 61.7 % de los pares de infracomunidades comparados registraron entre 0.6 y 1, lo que revela una elevada semejanza en cuanto a la composición de la helmintofauna de individuo a individuo.

Tabla 5. Análisis de la infracomunidad de helmintos de las "sardinias" *Opisthonema libertate* y *Sarengula thrissina* de la Bahía de Chamela, Jalisco.

PARÁMETROS	<i>O. libertate</i>	<i>H. thrissina</i>
Número de peces revisados	43	61
Número de peces parasitados	10	51
X de especies por hospedero (intervalo)	0.32 (1/3)	1.49 (1/5)
X de helmintos por hospedero (intervalo)	0.51 (1/4)	3.45 (1/22)
Especies dominantes Indice de Berger-Parker BP	<i>Myosaccium ecaude</i> BP= 0.02	<i>Parahemiurus merus</i> BP= <u>0.11</u>
% en que domina	2.3	18
Infracomunidades con 0-1 especies de helmintos	95.3	62.2
X Brillouin (intervalo)	0.042	0.27
Equidad de Brillouin (intervalo)	0.043	0.32

II Componente de comunidad.

En el análisis a nivel de componente de comunidad para ambas especies de "sardinias" mostrado en la **Tabla 6**, podemos observar que el pez que albergó la mayor riqueza específica y abundancia es *H. thrissina*, registrando un total de 212 helmintos representados por 12 especies, en comparación con *O. libertate*, la cual únicamente alojó seis especies de helmintos, con una abundancia total de 22 gusanos.

Los valores de equidad obtenidos para cada componente (0.94 para *O. libertate* y 0.69 para *H. thrissina*) así como los de diversidad (*O. libertate* con 1.99 y *H. thrissina* con 2.3), son producto de la reducida dominancia presente en ambos sistemas, guardando una relación directa con la riqueza y abundancia registrada en ambos, aspecto que se discutirá posteriormente.

En cuanto al análisis de similitud a nivel de componente de comunidad, los resultados obtenidos las establecen como dos asociaciones muy diferentes en cuanto a su composición específica (índice de Sorensen 0.4) y con respecto al número de individuos de cada especie albergados por ellas (porcentaje de similitud 0.2).

Tabla 6. Análisis del componente de comunidad de los helmintos presentes en las "Sardinias" *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina*. de la Bahía de Chamela, Jalisco.

PARÁMETROS	<i>O. libertate</i>	<i>H. thrissina</i>
Número de peces revisados	43	61
Número de peces parasitados	10	51
Número de especies de helmintos	6	10
Número de helmintos	22	212
Especies dominantes	<i>M. ecaude</i>	<i>Parahemiurus merus</i>
Dominancia (Índice de Berger-Parker)	0.27	0.4
Índice de Brillouin	1.99	2.3
Equidad de Brillouin	0.94	0.69

VI. DISCUSION

En este trabajo se establece el registro helmintológico de las "sardinias" *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina* en la Bahía de Chamela, Jalisco; *O. libertate* se encuentra parasitada por seis especies de helmintos, cuatro de ellas en estado adulto; los grupos mejor representados corresponden al de los monogéneos (*Kuhnia* sp. y *P. manteri*) y los tremátodos (*M. ecaude* y *P. merus*); por su parte, *H. thrissina* está parasitada por doce especies de helmintos, siete en estado adulto, siendo el grupo de los tremátodos el mejor representado, con *P. cristata*, *Stephanostomum* sp., *N. (N.) trachinoti*, *O. mexicanus*, *O. pharynmagna*, *O. lutjani*, *M. ecaude* y *P. merus*.

Estos peces comparten cuatro especies de helmintos (*P. merus*, *M. ecaude*, plerocercoides de proteocefálidos y larvas de *Pseudoterranova* sp.), reportándose en total 14 especies parásitas entre ambos hospederos.

De estas especies, las registradas con anterioridad en nuestro país son: *Polymicrocotyle manteri* (Lamothe, 1967 y Bravo, 1981b); *Parahemiurus merus* (King, 1962; Lamothe et al., 1996 y León, 1996); *Opecoelus mexicanus* (Manter, 1940 y Lamothe et al., 1996); *Stephanostomum* sp. (Caballero, 1952); cisticercoides de Cyclophyllidea (Perez-Ponce de León et al., 1994)¹⁵; plerocercoides de Proteocephalidea (Pérez-Ponce de León et al., 1996)¹⁶ y *Anisakis* sp. (Castillo, 1994).

La presencia de los helmintos compartidos por ambas especies de "sardinias" se puede explicar con base en la coexistencia de estos peces en la zona; además, existe una relativa similitud en sus hábitos alimenticios, tal como el consumo de copépodos que son hospederos intermediarios potenciales de dichos helmintos, ya que de acuerdo con Jacob-Cervantes et al., (1992), las

¹⁵ Registrados parasitando peces dulceacuícolas del lago de Pátzcuaro, por lo que probablemente representen especies distintas.

¹⁶ Registrados parasitando peces dulceacuícolas del lago de Pátzcuaro, por lo que probablemente representen especies distintas.

"sardinias" en general, son forrajeras oportunistas, estando su alimentación limitada únicamente por el tamaño de la presa; posiblemente esta característica es aún más marcada para el caso de *H. thrissina*, ya que la riqueza que registra es más elevada; no obstante, la naturaleza oportunista de la alimentación de ambos hospederos, determina los reducidos niveles de infección con los que se encontró a la mayoría de las especies, alcanzando valores de prevalencia y abundancia que no superan el 11.6 y 0.13 para *O. libertate* y 49.1 y 0.54 para *H. thrissina*, respectivamente.

Los monogéneos, cuyo ciclo de vida no requiere de la participación de hospederos intermediarios, pudieron ser adquiridos por el contacto de la coexistencia de las "sardinias" con otros peces tales como: lutjánidos, serránidos, etc., los cuales las depredan (Mendizabal, 1992), pudiendo transferir sus helmintos al cardumen; tal es el caso de *P. manteri*, quien parasita comúnmente a peces de la familia Lutjanidae (Lamothe, 1967 y Bravo, 1981b), siendo éste el primer registro del monogéneo para un clupeído. Por su parte, *Kuhnia* sp., representa un nuevo registro a nivel mundial, ampliando a su vez la distribución del género en peces de la familia Clupeidae, ya que anteriormente sólo se había registrado parasitando a escómbridos (Sproston, 1965 y Rhode & Watson, 1985a). Es probable que la presencia de este monogéneo (que difiere notablemente de las especies descritas para el género y que consideramos podría representar una especie nueva) sea debida a la colonización de algunas de las especies congénicas parásitas de escómbridos hacia un hospedero de la familia Clupeidae, especiando posteriormente en estos últimos.

Dos de las especies de tremátodos (*P. merus* y *M. ecaude*) han sido reportadas previamente para clupeidos por Bray (1990) y Arthur & Arai (1980 a y b), no siendo extraña su presencia en estas "sardinias"; asimismo, las larvas de *Anisakis* sp., *Pseudoterranova* sp., los plerocercoides de proteocephalidea y los cisticercoides de Cyclophyllidea, son generalistas, utilizando una gran cantidad de peces teleosteos como hospederos intermediarios, incluyendo a las "sardinias" (Sakanari, 1990 y

Schmidt, 1986). Esta relación es particularmente importante en el caso de *Anisakis* sp. y *Pseudoterranova* sp., cuyo potencial zoonótico es ampliamente conocido en diversas partes del mundo, tales como Europa, Asia y América, donde producen la anisakiasis en el hombre, padecimiento que afecta órganos como páncreas, hígado, pulmones, o bien estómago e intestino, ocasionando úlceras e incluso apendicitis aguda (Sakanari, 1990).

De acuerdo con el criterio establecido por Holmes (1990), las comunidades de peces marinos poseen un alto número de especies de helmintos generalistas, confiriéndole a la especificidad hospedatoria un papel poco importante como estructurador de la comunidad; lo anterior se ve sustentado en nuestro estudio, ya que la mayor parte de los helmintos que parasitan a ambas especies de "sardinias" se ubican en el rubro de las **generalistas**, parasitando así a una gran variedad de hospederos no relacionados filogenéticamente (Esch y Fernandez, 1993); dentro de este rubro deben incluirse a las especies de tremátodos *N. (N.) trachinoti* y *P. cristata* y los monogéneos *P. manteri* y *Khunia* sp., previamente registradas como exclusivas de carángidos, lutjánidos y escómbridos respectivamente, el único helminto especialista para *O. libertate* y *H. thrissina* es *M. ecaude*, cuyos reportes se restringen a clupeidos (León, 1996).

Por otra parte, en ambas comunidades de peces no fue registrada la presencia de **especies principales**, tomando en consideración el criterio establecido por Hanski (1982), puesto que no existe una relación directa entre los parámetros de prevalencia y abundancia de las especies de helmintos; esto puede ser explicado con base en la dieta que presentan los hospederos, siendo ésta de tipo forrajero-oportunista, sin existir una selectividad marcada hacia sus presas, por lo que se encuentran propensas a ser parasitadas por un gran número de especies de helmintos pero con una escasa abundancia de los mismos, reflejándose esto último en la reducida similitud presente en las comunidades, como se discutirá más adelante.

Como ya se señaló previamente, la posición que guardan las "sardinias" dentro de la cadena trófica (peces consumidores de primer orden de acuerdo con Ceballos y Ecardi (1993), haría

esperar que estos peces alojaran una gran cantidad de fases larvarias, las cuales son transmitidas hacia otros eslabones de la cadena trófica, además de que su larga sobrevivencia, permite su acumulación en el tiempo, producto de continuas reinfecciones. Contrario a esto, los tremátodos encontrados en ambas especies de "sardinias" se encuentran en estado adulto, y para otros grupos sólo para el caso de las larvas de Proteocefálidos, ciclofilideos, *Anisakis* sp. y *Pseudoterranova* sp., se colectó un número muy reducido, por lo que podemos concluir que la estructura de las comunidades de helmintos de ambas especies de "sardinias" está conformada por especies autógenas y generalistas.

El análisis ecológico a nivel de infracomunidad en ambos hospederos muestra que la mayor riqueza específica se presenta en *H. thrissina* con 1.49 especies de parásitos por hospedero revisado y tan solo 0.32 para el caso de *O. libertate*; esta misma situación se observa en el promedio de helmintos colectados por hospedero (3.45 en *H. thrissina* y 0.51 en *O. libertate*) así como en el de la diversidad (0.042 para *O. libertate* y 0.27 para *H. thrissina*) y equidad (0.043 y 0.32 respectivamente), siendo esto el reflejo de los reducidos niveles de infección que se registraron en las especies de "sardinias"; además, en *O. libertate*, influye de manera determinante la gran cantidad de hospederos no infectados (76.8 %), sin que exista una dominancia claramente establecida, ya que únicamente se presentaron dos infracomunidades con infecciones mixtas, las cuales estuvieron dominadas alternadamente por *M. ecaude* y los plerocercoides de proteocefálidos.

Al analizar los resultados obtenidos en ambas especies de peces a nivel de componente de comunidad, encontramos que la misma especie de helminto (*P. merus*) domina en los dos sistemas, aún cuando este efecto es mayor en el caso de *H. thrissina* (0.4 vs 0.2 en *O. libertate*). Una interpretación a priori de estos resultados, haría suponer que los valores más elevados de equidad y diversidad serían registrados en el componente de comunidad de *O. libertate*, ya que generalmente una comunidad menos dominada, exhibe niveles más elevados de equidad y por lo mismo de

diversidad, al estar más homogéneamente distribuidas las abundancias proporcionales de las especies; no obstante, aún cuando el valor de equidad obtenido para *O. libertate* (0.94) es mayor que el de *H. thrissina* (0.69), esta última alcanza un mayor nivel de diversidad (1.99 vs 2.3); consideramos que lo anterior puede ser explicado con base en la mayor riqueza (12) y abundancia (212) de helmintos encontrados en esta especie de hospedero en comparación con *O. libertate* (6 y 22 respectivamente), ya que ambos atributos son los componentes principales de la diversidad, existiendo un gran diferencia de los mismos en nuestros sistemas, lo que determina la inversión de sus valores. Esta situación es resultado de posibles diferencias en cuanto a los hábitos alimenticios de cada especie de "sardina", pudiendo ser *H. thrissina* un depredador más voraz en comparación con *O. libertate*.

Por otra parte, la similitud observada en ambas comunidades de "sardinas", tanto a nivel de infra como de componente, es sumamente reducida, lo cual indica la poca estabilidad y la gran heterogeneidad presentes en la composición de ambas comunidades, siendo estas características menos marcadas en *H. thrissina*, particularmente a nivel de infracomunidad, donde se registra un valor mayor de similitud entre los pares comparados en el análisis cualitativo, lo cual nos permite deducir que existe un grado de selectividad por el alimento ligeramente mayor entre los miembros de esta especie; así mismo, es probable que los niveles de infección registrados por ambas especies de peces sea reducida, por la existencia de numerosos peces libres de infección o con una sola especie de helminto.

Como ya se ha referido anteriormente, las comunidades de helmintos en peces marinos han sido escasamente estudiadas, estando su conocimiento limitado únicamente a pocos trabajos, entre los que podemos citar al de Kennedy et al., (1986), quienes mencionan que estas asociaciones son sumamente interesantes, ya que los peces marinos generalmente presentan una mayor distribución que los dulceacuícolas, en algunos casos traducida en migraciones que incrementan la riqueza de especies de helmintos a nivel de componente de comunidad, al estar expuestos

a una gran variedad de invertebrados que son hospederos potenciales de un gran número de parásitos. Por otra parte, Holmes (1990) señaló que los peces marinos poseen infracomunidades de helmintos gastrointestinales variables en cuanto al número de individuos (abundancia) y de especies (riqueza), aunque en general son más complejas que las infracomunidades de peces de agua dulce, coincidiendo con Kennedy et al., (1986), al atribuir lo anterior a la mayor dispersión de estos organismos, así como a la poca especificidad hospedatoria que poseen los helmintos gastrointestinales en teleosteos marinos; además, mencionó que la similitud en el número promedio de individuos de las infracomunidades de los peces en general (marinos y dulceacuícolas) y su respectiva diferencia en cuanto a aves y mamíferos, sugiere que un factor que limita el número de helmintos en peces es la ectotermia, para la cual se requiere un menor consumo de alimento (presas) y por tanto se reduce la exposición a los estados infectivos de los parásitos (Kennedy et al., 1986 y Sousa, 1994).

Comparando los resultados obtenidos en este trabajo con los desarrollados previamente para peces marinos (Arthur & Arai, 1980 a y b; Kennedy et al., 1986; Kennedy & Williams, 1989; Holmes y Bartoli, 1992; Thoney, 1993), encontramos que a nivel de componente de comunidad, tanto *O. libertate* como *H. thrissina*, presentan valores de riqueza (6 y 12) menores a los registrados en hospederos tales como *Sebastes nebulosus* (27), *Micropogonias undulatus* (26) y *Leiostomus xanthurus* (23); la riqueza que exhiben estas comunidades es muy elevada, no obstante, su análisis ecológico ha sido realizado en diversas localidades, como en el caso particular de *Sebastes nebulosus*, donde la riqueza específica que alberga por localidad no supera a las 13 especies, siendo este valor relativamente similar al registrado para *H. thrissina*; por lo mismo, sería interesante realizar muestreos a lo largo de los lugares donde las "sardinias" se distribuyen (desde California hasta Punta Sal, Perú en *O. libertate* y desde el Golfo de California hasta el Callao, Perú en *H. thrissina*) (FAO, 1985), ya que ello nos dará una idea más clara del papel de las migraciones en el incremento de la riqueza

específica de helmintos a nivel de componente de comunidad. Por otro lado, debe considerarse que la Bahía de Chamela, Jalisco, forma parte de una zona de surgencia donde convergen las corrientes provenientes de California y del Golfo de Tehuantepec; por tal motivo, es posible que encontremos cardúmenes de una u otra corriente, pudiendo nuestras muestras ser una mezcla entre "sardinias" de diferentes procedencias y con ello, alojar faunas parasitarias distintas que incrementen la riqueza de especies de helmintos en la población de hospederos.

La dieta exhibida por las diferentes especies de peces citados anteriormente, determina la composición de las comunidades de helmintos, ya que los peces que poseen hábitos carnívoros (de segundo o tercer orden) tienen generalmente una mayor riqueza en comparación con las "sardinias", que son carnívoros de primer orden; además, *S. nebulosus* registra la riqueza más elevada debido a su condición de organismo bentónico, ya que en este ambiente existe generalmente una mayor cantidad de hospederos intermediarios de parásitos potencial para los peces (Holmes, 1990); para esta especie de pez, la ingestión de hospederos intermediarios, representa la principal vía de entrada para sus helmintos, compartiendo esta misma condición con *O. libertate* y *H. thrissina*, donde el 66 % y el 100 % de las especies de helmintos que los parasitan respectivamente, entran vía ingestión de sus formas larvarias.

Las especies de peces *Mullus surmuletus* (8), *Raja batis* (7) y *Sarpa sarpa* (7), estudiada por Bartoli (1990), Kennedy y Williams (1989) y Bartoli (1987) respectivamente, poseen valores de riqueza menores a los presentes en *H. thrissina* y relativamente similares a los de *O. libertate*; por su parte *Sciæna umbra* (estudiada por Holmes y Bartoli, 1992) posee los valores de riqueza más bajos en comparación con las comunidades de helmintos en peces marinos registradas hasta el momento (4 especies); sin embargo, encontramos que estos estudios únicamente fueron realizados en el aparato digestivo de los peces e incluso únicamente es considerada la riqueza de digéneos, lo cual explica las menores riquezas presentes en cada una de las especies de hospederos.

Al comparar la riqueza de especies de nuestras comunidades con la registrada en los trabajos elaborados por Arthur & Arai (1980a y b), los cuales constituyen un buen punto de contraste debido a que se efectuaron con una especie de clupeido (*Clupea harengus pallasii*) de las costas del Pacífico Americano, encontramos que tanto las comunidades de *O. libertate* como las de *H. thrissina* exhiben una menor riqueza a la registrada por estos autores, que oscila entre 7 y 24 especies de helmintos según la localidad muestreada; no obstante, la información presente en dicho trabajo incluye además parásitos de grupos tales como protozoarios, crustáceos, etc., que no incluimos en nuestro estudio.

Consideramos que la mayor riqueza presente en este clupeido, en comparación con las especies estudiadas en este trabajo, puede ser atribuida a la mayor amplitud de la zona de estudio, a la diferencia en cuanto a las edades promedio de los peces (juveniles y adultos, los cuales al poseer diferentes hábitos alimenticios incrementan la riqueza de especies parásitas), a las distintas características ambientales de las localidades de colecta, así como la mayor distribución de hospederos intermediarios que permitan cerrar los ciclos de vida de los parásitos y la disponibilidad de parásitos que infectan en un momento dado a los peces.

Por otra parte, en cuanto a la diversidad y riqueza promedio de especies a nivel de infracomunidad, los valores registrados tanto para *O. libertate* (0.043 y 0.32) como para *H. thrissina* (0.32 y 1.49) son relativamente bajos en comparación con los registrados hasta el momento para otros peces marinos, en los que la diversidad puede alcanzar valores de hasta 0.9 (*S. nebulosus*) y la riqueza promedio de especies por hospedero alcanza un valor de 3.7 (*L. xanthurus*; *M. undulatus* y *Raja batis*).

Comparando el único trabajo sobre comunidades de helmintos en peces marinos en esta misma localidad (Castillo, 1994) encontramos que a nivel de componente de comunidad, el "barrilete" exhibe valores de riqueza mayores (7) a los registrados para *O. libertate* (6) e inferiores a los de *H. thrissina* (12); sin embargo, las "sardinias" registraron valores

reducidos de abundancia (22 en *O. libertate* y 212 en *H. thrissina*) en comparación con el "barrilete", puesto que este último albergó 1689 helmintos en la muestra total. Lo anterior puede ser explicado con base en los hábitos alimenticios del "barrilete", puesto que según Collette y Naven (1983), estos peces son oportunistas, siendo depredadores voraces que se alimentan principalmente de peces pequeños como "sardinias" y "anchovetas" (*Engraulis mordax mordax*); sin embargo, en la revisión de estas especies de peces en la zona, como parte del proyecto de investigación "Helmintos parásitos de peces con importancia comercial de la Bahía de Chamela, Jalisco", ninguna de ellas aloja un número importante de formas larvarias que culminen su desarrollo en el "barrilete"; lo cual explica los valores reducidos de riqueza registrados para la comunidad de helmintos de este pez.

No obstante a lo anterior, los valores de diversidad alcanzados por la "sardina" *O. libertate* son equivalentes a los registrados por *E. lineatus* (1.99); sin embargo, *H. thrissina* registra los valores más elevados de diversidad en comparación con las especies de peces antes mencionadas (2.3), lo cual puede ser atribuido a la menor riqueza de especies presentes en *E. lineatus* en contraste con el elevado número de helmintos colectados (particularmente en la especie dominante: larvas de tetrafilídeos), aspecto que incidió en el valor calculado de equidad y por tanto de diversidad presente en este hospedero.

De la misma manera, al comparar las infracomunidades de helmintos de la "sardina" con la del "barrilete", encontramos que la riqueza promedio de especies, la equidad y diversidad son mayores en el caso de este último (4.16, 0.63 y 0.83 respectivamente contra 0.32, 0.04 y 0.04 en *O. libertate* y 1.49, 0.32 y 0.27 en *H. thrissina* respectivamente); lo anterior nos sugiere que las infracomunidades de helmintos del "barrilete" poseen valores más elevados de dichos atributos debido a la ingestión constante, voraz y no selectiva del alimento, que determina que existe un alto número de infracomunidades con infecciones mixtas, mientras que en las "sardinias" se presentaron elevados porcentajes de infracomunidades con cero a una especies

de helmintos (95.3 para *O. libertate* y 62.2 para *H. thrissina*).

Al contrastar nuestros resultados con los obtenidos en peces de ambientes de agua dulce en México, encontramos que el promedio de especies por hospedero revisado para *O. libertate* (0.32) es menor y para *H. thrissina* (1.49) menor o relativamente mayor, a los registrados para peces dulceacuícolas cuyos valores oscilan entre 1.36 - 3.90 (Peresbarbosa, 1992; Espinosa, 1993; León, 1993; Salazar, 1994; Ramos, 1994 y Jiménez, 1996); de la misma manera, el promedio de helmintos por hospedero revisado es reducido para ambas "sardinias" (0.51 para *O. libertate* y 3.45 para *H. thrissina*) puesto que la única especie que registra valores menores con respecto a *H. thrissina* es *Chiristoma grandocule*, procedente del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, con valores de 2.36 a 5.7 para este parámetro, alcanzando el máximo, el pez *Chirostoma attenuatum*, con valores de 144.13 helmintos por hospedero revisado.

En cuanto a la diversidad, solamente las especies de peces de agua dulce: *Ch. attenuatum* (0.35) del lago de Zirahuén, Michoacán y *Ch. estor* (1.09) de Pátzcuaro registraron valores más elevados a los presentes en las "sardinias" *O. libertate* (0.042) y *H. thrissina* (0.27) y tan sólo la especie *Ch. grandocule* (0.24) de Pátzcuaro para *O. libertate*.

En contraste con lo anterior, la "sardina" *H. thrissina* posee los valores más elevados en cuanto a la riqueza a nivel de componente de comunidad, tanto para peces de ambientes de agua dulce como para los ambientes marinos en nuestro país, puesto que la única especie que se acerca a los valores presentes en tal hospedero es *Cichlasoma fenestratum* del lago de Catemaco, Veracruz, cuya riqueza es de 11 especies, seguida por *Ch. estor* con tan sólo 10; estas especies, también superan a los valores presentes en *O. libertate* (6), acompañadas por *Rhamdia guatemalensis* (7) (Jimenez, 1996), *Cichlasoma fenestratum* (León, 1993) y *Ch. attenuatum* del Lago de Pátzcuaro, Michoacán.

Lo anterior nos indica que las comunidades de helmintos de peces marinos, no siempre son más ricas que las encontradas en peces de ambientes de agua dulce, contradiciendo lo señalado previamente por Holmes (1990); consideramos que la estructura de

estas asociaciones está formada por una gran conjunción de elementos (especie de pez, nivel trófico, hábitos alimenticios, conductuales, etc.) y no necesariamente condicionada al ambiente donde viva el hospedero.

Finalmente, queremos resaltar la necesidad de elaborar estudios de este tipo, que nos permitan tener una idea más certera de la forma en la cual se estructuran las comunidades de helmintos en peces marinos, profundizando en la comparación entre especies de estas latitudes, habitats, niveles tróficos, etc., lo cual aporta una mayor información sobre la naturaleza de tales asociaciones.

VII CONCLUSIONES

Se establece el registro helmintológico de las "sardinias" *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina* en la Bahía de Chamela, Jalisco, México; el primero formado por seis especies de helmintos y el segundo por doce especies.

Las especies que comparten ambos hospederos son: *Parahemiurus merus*, *Myosaccium ecaude*, plerocercoides de Proteocephalidea y larvas de *Pseudoterranova* sp. registrándose en ambas "sardinias" un total de 14 especies de helmintos.

Se registra por primera vez en México a los helmintos *Kuhnia* sp., *Opecoelina pharynmagna*, *Pseudacaenodera cristata*, *Neolepidapedon (Neolepidapedoides) trachinoti* y *Pseudoterranova* sp.

La Bahía de Chamela, Jalisco, representa una nueva localidad para todos los helmintos con excepción de *Parahemiurus merus*, *Myosaccium ecaude* y las larvas de *Anisakis* sp., las cuales fueron referidas previamente.

El parásito que tuvo la mayor prevalencia y abundancia en la "sardina" *O. libertate* fue el nemátodo *Pseudoterranova* sp.; por su parte *P. merus* obtuvo los valores más elevados en *H. thrissina* para ambos parámetros.

A nivel de infracomunidad y componente de comunidad la dominancia se encuentra ejercida por los hemiúridos *M. ecaude* (en *O. libertate*) y *P. merus* (en *H. thrissina*).

Comparativamente, los valores de diversidad y equidad registrados a nivel de infracomunidad para *O. libertate*, son menores que los obtenidos para *Euthynnus lineatus* (único hospedero analizado a este nivel en la zona hasta el momento); no obstante *H. thrissina* registra los niveles más elevados para estos atributos.

A nivel de componente de comunidad, los valores de diversidad son similares (*O. libertate*) y mayores (*H. thrissina*) en comparación con los registrados en el "barrilete" *E. lineatus*, patrón que se mantiene al compararlos con las comunidades de helmintos de peces dulceacuícolas.

Hasta el momento, las comunidades de helmintos de la "sardina" *H. thrissina*, son las más ricas de todas las estudiadas hasta el momento en peces tanto marinos como dulceacuícolas en México.

La similitud cualitativa y cuantitativa de las comunidades (infra y componente) es reducida, ocasionado por la poca estabilidad en cuanto a su estructura, ya que la composición de su helmintofauna y la abundancia de las especies que la componen es muy heterogénea.

Harengula thrissina registró una mayor similitud en comparación con *O. libertate* tanto cualitativa como cuantitativamente en los niveles de infracomunidad y componente de comunidad.

En *H. thrissina*, la similitud a nivel cualitativo entre las infracomunidades mostró una cantidad elevada de pares comparados semejantes, lo cual sugiere que sus estructuras podrán predecirse, de mantenerse constantes las condiciones (bióticas y abióticas) del sistema estudiado.

En términos generales, podemos señalar que las estructuras comunitarias de *O. libertate* y *H. thrissina* se encuentran determinadas por la dieta que poseen estos hospederos, la convivencia entre ambas especies de "sardinias", la procedencia de los cardúmenes (migración), así como por los ciclos de vida y biología de los parásitos; para *O. libertate* además, interviene el contacto con otros peces (atunes, huachinangos, etc.) que al alimentarse de algunas de ellas, transfieren sus parásitos al resto del cardumen.

Con este trabajo se amplia el conocimiento de los helmintos que parasitan a peces marinos mexicanos.

BIBLIOGRAFIA.

- Anderson, R.C. 1992. **Nematos de Parasites of vertebrates their development and Transmission**. CAB Internacional Cambridge 578 pp.
- Anderson, R.C. ; A.G. Chabaud and Willmott S. 1974-1983. CIH Keys to the genus *Anisakis* Dujadin, 1845 (Nematoda: Ascaridata) **J. Helminthol.** 45: 51-72.
- Anereaux, L.C. 1943. *Opecoelina pharynmagna* n. sp. (Trematoda from the Rockfish. **J. Parasitol.** 29 (2): 155-159.
- Arandas-Rego, A.A. 1994. Order Proteocephalidea; In: Khalil, L.F., A. Jones & R.A. Bray. **Keys to the Cestode Parasites of Vertebrates**. CAB. International. 257- 293.
- Arizmendi, Ma. C., H. Berlanga, L. Marquez; L. Navarajo & F. Ornelas. 1990. **Avifauna de la región de Chamela, Jalisco**. Serie Cuadernos 4 Instituto de Biología, UNAM. 76.
- Arthur, J.R. & Arai, H.P. 1980a. Studies on the Parasites of Pacific herring (*Clupea harengus pallasii* Valenciennes): Survey results. **Can. J. Zool.** 58 (1): 64-70.
- . 1980b. Studies on the parasites of Pacific herring (*Clupea harengus pallasii* Valenciennes): a preliminary evaluation of parasites as indicators of geographical origin for spawning herring. **Can. J. Zool.** 58 (4): 521- 527.
- Awakura, T & Nomura T. 1983. Studies on Parasites of marine salmon, *Oncohynchus masav-* *Hemiuris* trematod found in alimentary tract. **Scientific Reports of the Hohhaido fish Hatchery.** 39: 39- 46.
- Begon, M., J. L. Harper & C. R. Townsend. 1986. **Ecología, Individuos, Poblaciones y Comunidades**. Omega. Barcelona, España: 886 pp.
- Banerjee, A.C. 1965. Some Opecoelid trematodes from California with a description. **Am. Midl. Nat.** 74: 451-456.
- Bartoli, P. 1987. Caractères adaptatifs originaux des digènes intestinaux da *Sarpa salpa* (Teleostei, Sparidae) et leur interprétation en termes d'évolution. **Anales de Parasitologie Humaine et Comparée** 62, 542-576.
- . 1990. Spatiotemporal insolation of intestinal digeneans of *Mullus surmuletus*. **Bulletin de la Société Francaise de Parasitologie** 8 (Suppl. 2), 664 (Abstract)
- Berland, B. 1961. nematodes from some Norwegian marine fishes. **Sarsia** 2: 1-50.

- . 1989. Identification of larval nematodes from fish. In: Moller. H. (ed): "Nematode problems in North Atlantic fish. Report from a workshop in Kiel. 3-4 April 1989". Int. Counc. Explor. Sea. C. M. 6 : 16-22.
- Bichowsky B.E. & Nagibina L.F. 1954. Monogenetic tremátodes from the Pacific ocean (tex. Ruso) *Zool. ZHUR.* 33(1): 30-38.
- Bilqees, F.M. 1981. **Digenetic trematodes fishes of Karachi Coast.** Kifayat Academy. Pakistan 207 pp.
- Bravo, H. M. 1979. Helminthos de peces del Pacífico Mexicano XXXIV. Descripción de una nueva especie del género *Neobivagina* Dillon y Hargis, 1969 (Monogenea: Microcotylinae, Monticelli, 1892). *An. Inst Biol. UNAM. Ser. Zool.* 52 (1):1-12.
- . 1981a. helminthos de peces del Pacífico Mexicano XXXVIII. Sobre 6 especies conoocidas de Monogéneos del suborden Mycrocotylinae. Levedev, 1972. *An. Inst. Biol. UNAM. Ser. Zool.* 52(1):9-12.
- . 1981b. Helminthos de Peces del Pacífico Mexicano XXXVIII. Estudio de Monogéneos del Suborden Microcotylinae Levedev, 1972. Con la presentación de una subfamilia y una especie nueva. *An. Inst. Biol. Mex. Ser. Zool.* 52 (1): 13-26.
- . 1983. Helminthos de Peces del Pacífico Mexicano XL. Descripción de una especie del género *Metamicrocotyla* Yamaguti, 1953. (Monogénea: Microcotyloideae). *An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM.* 10(1): 17-22.
- . 1985. Helminthos de Peces del Pacífico Mexicano XII. Una nueva especie del género *Polynemicola*. *An. Inst. Biol. UNAM. Ser. Zool.* 56(2): 227-290.
- Bravo, H.M. y Caballero C.E. 1973. Catálogo de la Colección Helminológica del Instituto de Biología, UNAM. *Pub. Esp.* 2 *Inst. Biol. UNAM.* 138 pp.
- Bravo, H.M. & Manter H.W. 1957. Trematodes of marine fishes of mexican waters X. thirteen Digenea, Including Nine new Species and two New genera, from the Pacific coast. *Proc. Helminth. Soc. Wash.* 24 (1): 35 - 48.
- Bray, R.A. 1990. A review of genus *Parahemiurus* Vaz & Pereira, 1930 (Digenea: Hemiuridae) *Syst. Parasitology* 15: 1-21.
- Bray, R.A. & Gibson, D.I. 1989. The Lepocreadiidae (Digenea) of fishes from the north-east Atlaltic: review of the genus *Neolepidapedon* Manter, 1954, with a description of *N. smithi* n.sp. *Syst. Parasitology* 13: 11-23.

- Salbeck, E.H. 1980. Fishes of Ecuador, Bolivia and Grande Sudo (Central Region of Ecuador). Arch. Mus. Zool. Prod. Mar. B. 36: 27-346.
- Lawing W.A. 1987. Peces de las aguas continentales de Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Costa Rica. 277 pp.
- Caballero, V y E. 1983. Estudios de dos géneros y especies que integran la familia Opecoelidae. Tóno, 1983 (Parasitología (Absence) Rev. Mex. Vet. Parasit. XI (1,2): 1-119.
- Campbell, R.A. 1983. Parasitism in the deep sea. In: The sea (ed. G.T. Kovel) John Wiley and Sons. New York, USA. 477-532.
- Ceballos, G. y Ecardi, P. 1993. Diversidad de fauna mexicana. CEMEX, México. 101 pp.
- Cheng, T.C. 1976. Anisakiasis. In: Handbook Series in Zoonoses: Parasitic Zoonoses. 37-54.
- Collette, B.B. & C.E. Moore. 1983. Scombridae of the world. FAO Fisheries Synopsis 2(125): 16-27 pp.
- Cribb, T.H. 1985. The life cycle and biology of *Opecoelus variabilis*, sp. nov. (Digenea: Opecoelidae). Aust. J. Zool. 33: 715-726.
- Crowcroft, P.W. 1947. Some digenetic trematodes of fishes of shallow Tasmanian waters. Proc. Royal Society Tasmania. 1946 (1947): 5-25.
- Cruz, L.A.; K. Saldaña H.; Presuel C.F.A.; J.S. Mendoza A. & Rodríguez B.J. 1975. Consideraciones económicas de las pesquerías de Anchoveta y Sardina en el Noroeste de México. Tesis Profesional. Escuela Superior de Economía IPN. 145 pp.
- Davey, L. 1971. A revision of the genus *Anisakis* Dujardin, 1845 (Nematoda: Ascarididae) J. helminthol. 45: 51-72.
- Esch, G.W. & J.C. Fernandez. 1993. A Functional Biology of parasitism: Ecological and Evolutionary Implications. Chapman & Hall, USA. 137 pp.
- Esch, G.W.; A.O. Bush & J.M. Ito. 1990. Parasite communities: Patterns and processes. Ed. by Gerardo Esch, Albert Bush and Chapman and Hall. 1-19.
- Esch, G.W., C.R. Kennedy, A.O. Bush & J.M. Ito. 1988. Patterns in helminth communities of fresh water fish in Great Britain: alternative strategies for colonization. Parasitology. 96: 519-532.

- Fao. 1985. Clupeoid fishes of the World (Suborder Clupeoidei). **Fisheries Synopsis**. 7(125) part 1 : 303 pp.
- Finlayson, J. 1982. The alleged alternation of sexual phase in *Kuhnia scombri*, a monogenean of *Scomber scombrus*. **Parasitology**. 84 (1-2): 303-311.
- Fuentes, M. P. & H. Espinosa. 1983. Estudio de la Ictiofauna de la Bahía de Chamela, Jalisco, Resúmenes III, Simposium de las estaciones de campo "Los Tuxtlas" y "Chamela", Facultad de Ciencias, UNAM. 112 pp.
- Gallardo-Cabello, M., M. Jacob-Cervantes & X. Chappa-Carrara. 1991. Análisis de los hábitos alimentarios y del aporte del carbono de las presas a la dieta de la sardina crinuda, *Opisthonema libertate* Günther, 1866 (Pisces:Clupeidae) en el Golfo de California. **An. Inst. de Cienc. del Mar y Limnol.** 18 (1): 37-48.
- García, E. 1973. **Modificaciones al sistema de clasificación de koopen**. Instituto de Geografía, UNAM. 246 pp.
- Gibson, D.I. 1970. Aspects of the Development of Herring worm, (*Anisakis sp.* larvae) in Experimentally Infected Rats. **Norw J. Zool.** 18: 175-187.
- , 1983. The systematics of ascaridoid nematodes-a current assessment In: Stone A.F. Platt H.M. Khalil L.F. (eds) **Concepts in nematode systematics V.** 22 Academic London: 321-338.
- Goater, C.P. & Bush, A. O. 1988. Intestinal helminth communities in the long-billed curlews: The importance of congeneric host-specialists **Holarctic Ecology**, 11: 140-145.
- Hanski, I. 1982. Dynamics of regional distribution: The core and Satellite species hypothesis. **Oikos** 38: 210- 221.
- Hanson, M.L. 1950. Some digenetic trematodes of marine fishes of Bermuda. **Proc. Helminth. Soc. Wash.** 17: 74-89.
- Hargis W.J.J. 1955. Monogenetic trematodes of Gulf of Mexico fishes. Part. VI. The superfamilies Polystomoidea Price, 1936 and Diclidophoroidea Price, 1936. **Trans. Amer. Misc. Soc.** 74: 36-377.
- , 1956. Monogenetic trematodes of Gulf of México fishes Part VIII. The superfamily Diclidophoroidea Price, 1936 (continued). **Proc. Helminth. Soc. Wash.** 23: 5-13.
- Hatwich, G. 1957. Zur Systematik der Nematoden-Superfamilie Ascaridoidea. **Zool. J.B. (Syst)** 85: 211-252.
- , 1956. Monogenetic trematodes of Gulf of México fishes.

Part VIII. The Superfamily Diclidophoroidea Price, 1936.
(Continued). **Proceedings of the Helminthological Society
of Washington** 23: 5-13.

- Holmes, J.C. 1990. Helminth communities in marine fishes; In: Esch, G., A., Bush and J. Aho. **Parasite communities: patterns and processes** Chapman & Hall, London: 101-130.
- Holmes, J.C. & Bartoli, L. 1992. Spatio-temporal structure of the communities of helminths in the digestive tract of *Sciaen umbra* L. 1758 (Teleostei) **Syst. Parasitol.** 17: 519-525.
- Holmes, J.C. & P.W. Price. 1986. Communities of parasites; In: Kikkawa, J. & D.J. Anderson. **Community Ecology: Patterns and Processes**. Chapman & Hall, London: 335.
- Holmes, J.C. & R. Podesta. 1968. The helminths of woles and coyotes from the from the forested regions of Alberta **Can. J. Zool.** 46: 1193-1204.
- Ishii, Y., Fujino T. & M.W. Weerasooriya. 1989. Morphology of Anisakinae Larvae in: Gastric Anisakiasis in Japan Ishikura and Namiki Eds. Japan 98 pp.
- Jacob-Cervantes M., M. Gallardo-Cabello, Chiappa-Carrara X. & A. Ruiz L. 1992. Régimen alimentario de la sardina crinuda *Opisthonema libertate* (Pisces: Clupeidae) en el Golfo de California. **Rev. Biol. Trop.**, 40 (2): 233-238.
- Jones A., R.A. Bray & L.F. Khalil. 1994. Order CYCLOPHYLLIDEA Van Beneden in Braun, 1900. In: Khalil L.F., A. Jones & R.A. Bray. **Keys to the Cestode Parasites of Vertebrates**. CAB International. 751 pp.
- Kennedy, C.R. & Williams. 1989. Helminth parasite community diversity in marine fish *Raja batis* L. **J. Fish Biol.** 34: 971-972.
- Kennedy, C.R., Bush, A. O. & Aho, J.M. 1986. Patterns in helminth communities why are birds and fish diferent. **Parasitology** 93: 205-215.
- Khalil, L.F. 1969. Larval nematodes in the herring (*Clupea harengus*) from British coastal waters and adjacent territories. **J. Mar. Biol. Assoc. UK.** 49: 641-659.
- King, R.E. 1962. A new especies of *Parahemiurus* and notes on *Tubolovesicula lindbergi* (tremátoda: Hemiuridae) from fishes of Bahía de San Quintin, Baja California. **Pacific. Naturalist.** 3: 330-336.
- Koie, M. 1985. On the morphology and life-history of *Lepidapedon elongatum* (Lebaurg, 1908) Nicoll, 1910 (trematoda, Lepocreadiidae). **Ophelia**, 24: 135-153.

- 1989. On the morphology and life- history of *Lecithaster gibbosus* (Rudolphi, 1802) Lühe, 1901 (Digenea, Hemiuroidea) *Parasitological Research* 75: 361-367.
- 1990. On the morphology and life-history of *Hemiurus luehei* Odhner, 1905 (Digenea:Hemiuridae) *J. of Helminthol.* 64: 193-202.
- Krebs, J. Ch. 1989. **Ecological Methodology.** Harper & Row Publishers, New York: 654 pp.
- Lamothe, A. R. 1967. Monogeneos de Peces III. *Polymicrocotyle manteri*, Gen. Nov. sp. Nov. (microcotylinae), Parásito de peces de la costa del Pacífico de México. *Bull. Mar. Sci.* 17(4): 935-948.
- Lamothe, A.R.; L. García P., D. Osorio S. & G. Pérez-Ponce de León, 1996. Catálogo de la Colección Helminológica del Instituto de Biología de la UNAM. CONABIO. 500.
- León-Regagnon V., G. Pérez-Ponce de León & García P.L. 1997. Description of a new species *Heteroplectanum olivieri*, sp. n. (Monogenea: Monopisthocotylea: Diplectanidae) and comments on the helminth fauna of *Kyphosus elegans* Peters, 1869 (Perciformes: Kyphosidae) from Chamela Bay, Mexico. *J. Helminthol. Soc. Wash.* 64(1): (en prensa).
- Lester, R.J.G. 1984. A review of methods for estimating mortality due to parasites in wild fish populations *Helgol Meeresunters* 37: 53-54.
- Llewellyn, J. 1956. The host specificity, micro-ecology adhesive attitudes and comparative morphology of some trematode gill parasites *J. Mar. Biol. Assoc. UK.* 35: 113-127.
- . 1957. The mechanism of the attachment of *Kuhnia scombr*i (Kuhn, 1829) (Trematoda: Monogenea) to the gills of its host *Scomber Scombrus* L. Including a note on the taxonomy of the parasite. *Parasitology.* 47 (1-2):30-39.
- . 1961. Larvae and larval development of monogeneans. *Advances in Parasitology* 1: 287-326.
- Lloyd, L.C. 1938. Some digenetic Trematodes from puget sound fish *J. Parasitol.* 24 (2): 103-133.
- Mackenzie, K. 1987. Parasites as indicators of host population. *Intern. J. Parasitol.* 17: 345-353.
- Magurran, E.A. 1988. **Ecological Methodology and its Measurement.** Princeton University Press Princeton, New Jersey: 179 pp.
- Mamaev, Y.L. 1982. Notes on the systematic of mazocraeidae

monogeneans with a redescription of some poorly studied taxa. **Helminthol.** 19: 25- 39.

----- . 1986. The taxonomica composition on the family Microcotylidae taschenberg, 1879 (Monogenea) **Folia parasitologica** 33: 199-206.

Mamaev, Y.L & Parukhin, 1986. Description of two new monogenea species of the genus *Kuhnia sproston*, 1945 (Mazocraeidae) and notes on the genus composition. **Helminthol.** 23: 23-30.

Manter, H.W. 1934. Some digenetic trematodes from deep-walter fish of Tortugas Florida, **Pub. Carnegie Inst. Wash.** 28: 257-345.

----- . 1940. Digenetic Trematodes of fishes from the Galapagos Islands and the Heighburing. **Pacific. Allan. Hancock Pacific Expedition.** 2(14): 329-496.

----- . 1945. *Dermadena lactophrysi* n.g. n.sp. (Lepocreadiidae) and considerations of the related genus *Pseudocreadium*. **J. Parasitol.** 31 (6): 411-417.

----- . 1947. The digenetic trematodes of marine fishes of Tortugas, Florida. **Amer. Midl. Nat.** 38: 257-416.

----- . 1954. Some digenetic trematodes from fishes of New Zeland. **Trans. Royal Soc. of New Zeland.** 82: 475-568.

Marcogliese, D.J. 1993. Larval parasitic nematodes infecting marine crustaceas in Eastern Canada 1. "sable Island, Novascotia" **J. Helminthol. Soc. Wash.** 60(1): 19-22.

Margolis, L.G; W. Esch, J.C. Holmes, M. A. Kurriss & A. G. Shad. 1982. The use of Ecological Terms in Parasitology. **J. Parasitol.** 68 (12): 131-133.

Mc Vicar, A.H. 1979. The distribution of cestodes within the spiral intestine of *Raja naevus* Muller and Henle. **Intern. J. Parasitol.** 9: 165- 176.

Molina, V.D., Paez, F. & Castro, C. 1984. Análisis biológico pesquero de la pesquería de la Sardina en el Puerto de Guaymas, Sonora. INP/SEPESCA. 89 pp.

Monks S. and Pérez-Ponce de León, 1996. *Koronacantha mexicana* N. Gen. N. sp. (Acanthocephala: Illiosentidae) from marine fishes in Chamela Bay, Jalisco, México. **J. Parasitol.** 82(5): (En prensa).

Monks, D.R. Brooks, and G. Pérez-Ponce de León. 1996. A new species of *Acanthobothrium* van Beneden, 1849 (Eucestoda:

Tetraphyllidea: Onchobothriidae) in *Dasyatis longus* Garman (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Dasyatidae) from Chamela bay, Jalisco, México. *J. Parasitol.* 82(3): 484-488.

- Montgomery, W. R. 1957. Studies on Digenetic Trematodes from marine fishes of La Jolla, California. *Tr. Am. Micr. Soc. Wash.* 76(1): 13-36.
- Muruges, M. 1995. Monogenetic trematodes from Scombrid fishes of the Visakhapatnam coast, Bay of Bengal. *J. Nat. Hist.* 29: 1-26.
- Myers, B.J. 1975. The Nematodes that cause Anisakis in: Anisakiasis a New Disease from Raw fish. *J. Milk Food Technol.* 38: 774- 783.
- Noble, E.R. 1973. Parasites and fishes in a deep-sea environment. *Adv. Mar. Biol.* 11: 121-195.
- Overstreet, R. M. 1969. Digenetic Trematodes of Teleost fishes from Biscayne bay, Florida. *Tulane Studies In Zoology And Botany.* 15(4): 119-175.
- Padrin, O. & D. Molina, 1975. Explotación de sardina en zonas proximas a Guaymas, Son. *Istituto Nacional de Pesca. Sc:* 8, 97 pp.
- Parrish, S.K. 1992. Levels of diurnal Predation on School of flat-irion herring *H. thrissina*. *Environ. Biol Fish.* 134 (3): 257-263.
- Peet, R.K. 1974. The measurement of specie diversity. *Annual. Rev. Ecology. an systematic.* 5: 285-307.
- Perera K.M.L. The effect of host size on large humali length of *Kuhnia scombi* (Monogenean: Polyopisthocotylea) from eden, new southwales, Australia. *Int. J. Parasitol.* 22(1): 123-124 pp.
- Pérez-Ponce de León, B. Mendoza G. & G. Pulido F. 1994. Helminths of the Charal Prieto, *Chirostoma attenuatum* (Osteichthyes: Atherinidae), from Patzcuaro Lake, Michoacan, México. *J. Helminthol. Soc. Wash.* 61(1): 139-141.
- Pérez-Ponce de León, G.; Brooks D. R. & Berman R. 1995. *Proteocephalus chamelensis* sp. n. (Cestoda: Proteocephalidae) from the "guavina" in Chamela bay, Jalisco, México. *J. Parasitol.* (en prensa)
- Pérez-Ponce de León G., L. García-Prieto, D. Ososrio S. & V. León-

Regagnon, 1996. Listados faunísticos de México VI. Helmintos parásitos de peces de aguas continentales de México. Instituto de Biología Publicaciones especiales VI. UNAM 111 pp.

Polyanski, Y. I. 1961. Zoogeography of the parasites of USSR marine fishes. In: Dogiel, G.K. Petrusheuski & Yu. I. Polyanski). *Parasitology of fishes*. Oliver and Boyd Edindurgh(eds. V.A.:230- 245.

Prudhoe, S & R.A. Bray. 1973. Digenetic trematodes of fishes British. *Australian and New Zeland Antarctic Research. Expedition Reports. Series B. 8: 195-257.*

Rohde, K. 1989 (a). Gill Monogenea of *Rastriller* spp. (Scombridae). *Syst. Parasitol. 14: 79-91.*

----- . 1989 (b). *Kuhnia sprostonae* Price, 1961 and *K. scombercolias* Nasir & Fuentes Zambrano, 1983 (Monogenea: Mazocraeidae) and their microhabitats on the gills of *Scomber australasicus* (Teleostei: Scomridae), and the geographical distribution of seven species of gills Monogenea of *Scomber* spp. *Syst. Parasitol. 14: 93-100.*

----- . 1991. Size differences in hamuli of *Kuhnia scombri* (Monogenea: Polyopisthocotylea) from different geographical areas. *Int. J. Parasitol. 21(1): 113-114.*

Rhode, K. & Watson, N. 1985(a). Morphology and geographical variation of *Pseudokuhnia minor* n.g., n. comb. (Monogenea: Polyopisthocotylea). *Int. J. Parasitol. 15(5): 557-567.*

----- . 1985(b). Morphology, microhabitats and geographical variation of *Kuhnia* spp. (Monogenea: polyopisthocotylea). *Int. J. Parasitol. 15(5): 569-586.*

Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa. México. 432 pp.

Sakanari, J.A. 1990. Anisakis-from the Platter to the Microfuge. *Parasitology Today, V. 6 (10): 323-327.*

Salgado, M. G. y N. Barquín. 1987. *Floridosentis elongatus* ward, 1953. *Contraecaecum* sp. parásito de *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758. *An. Inst. Biol. UNAM. Méx. Ser Zool. 49 (1): 71-82.*

Schmidht, G.D. 1986. *Handbook Tapeworm Identification*. CRC. Press. Boca Raton: 675 pp.

Schmidtsdorf, V.G.P. 1990. Contribución al conocimiento de las familias Mejidae, Portunidae, Grapsidae, Ocypodidae y

Gecarcinidae (Crustaceae, decapoda: Brachyura) de la Bahía de Chamela, Jalisco. México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 91 pp.

Secretaría de Pesca. 1976. **Catálogo de Peces Marinos Mexicanos**. 462.

Shimazu, T. & Shimura, S. 1984. *Paralepidapedon* g. n. metacercariae of *Paralepidapedon hoplognathi* (Yamaguti, 1938) comb. n. and of other species from sea Urchis. **Zool. Science** 1: 809- 817.

Siddiqi, A. & R. M. Cable. 1960. Digenetic Trematodes of marine fishes of Puerto Rico. **Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands**. 17(3): 257-370.

Sindermann, C.J. 1987. Effects of parasites on fish populations **Inter. J. Parasitol.** 17: 371-382.

Smith, J.W. & Wootten, R. 1975. Experimental Studies on the migration of *Anisakis* sp. Larvae (Nematoda: Ascaridida) into the Flesh of Herring, *Clupea harengus* L. **J. Parasitol.** 5: 133-136.

Sogandares-Bernal, F. 1959. Digenetic trematodes of marine fishes from the Gulf of Panama and Bimini British West Indies. **Tulane Stud. Zool.** 7: 70-117.

Sousa, W.P. 1994. Patterns and processes in communities of helminth parasites. **Tree** 9(2): 52-57.

Sproston, N.G. 1945. A synopsis of the Monogenetic Trematodes. **Trans. zool. Soci. London** 25(4): 185-599.

Thoney, A.D. 1993. Community ecology of the parasites of adult spot *Leiostemus xanthurus* and Atlantic Croaker, *Micropogonias undulatus* (Scianidae) in the cape Hatteras region **J. of Fish Biol** 43: 781-804.

Travassos, L., Kohn A. & D. Silva-Matta. 1963. Excursao a Ilha de Marambaia, Estado Rio de Jan. **Atas. Soc. Biol. Rio de Jan.** 17(3): 4-9.
Estudios Avanzados del I.P.N. Mérida, Yucatán: 151.

Velez, I. 1979. Algunos tremátodos (Digenea:) de peces marinos del norte de Colombia. **An. Inst. de Cienc. Marinas de Punta de Betin.** 10: 223- 243.

Williams, H.H. & A. Jones. 1976. Marine helminths an human healt **Farnham Royal UK. Common Wealth Agricultural Bureaux CIH Misc** 3.

----- . 1994. Parasitic worms of fish. Ed. **Taylor & Francis.** Great Britain. 593 pp.

- Wootten, R. 1974. The spatial distribution of *Dactylogyrus amphibothrium* on the gill of ruffe *Gymnocephalus cernua* and its relation to the relative amounts of water passing over the parts of the gills. *J. Helminthol.* 48: 167-174.
- Yamaguti, S. 1942. Studies of the helminth Fauna of Japan Part. 39. Trematodes of fishes mainly from Naha. *Trans. Biol. Soc. Jap.* 3(4): 329-407.
- , 1961. *Systema Helminthum III. The nematodes of vertebrates, Parst 1.2.* Interscience. New York 1261 pp.
- , 1965. New Digenetic Trematodes From Hawaiian Fishes I. *Pacific. Science.* 19(4): 458-481.
- , 1970. *Digenetic trematodes of Hawaii fishes.* Keigaku publishing 340 pp.
- , 1971. *Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates* Keigaku Publishing Co. Tokyo, V. 1. 1074 pp.
- , 1975. *A synoptical Reeviw of digenetic trematodes of vertebrates* Keigaku Publising Co. Tokyo, Japon. 321.
- Young P.C. 1972. The relationship between the presence of larval Anisakine nematodes in cod and marine mammals in British home waters. *Journal of Applied Ecology* 9: 459-485.
- Zamudio, A.J.L. y Navarrete S.N.A. 1988. Aplicación de modelos de producción exedente en la pesquería de la Sardina Crinuda (*Opisthonema libertate*), de Guaymas, Sonora.. Resumen del IX congreso nacional de Zoología. Sociedad Mexicana de Zoología. Villahermosa, Tabasco. 267 pp.

Apéndice B. Biología de las especies de helmintos que parasitan a las "Sardinias" *Opisthonema libertate* y *Harengula thrissina* de la Bahía de Chamela, Jalisco.

ESPECIE	1er. hospedero intermediario	2o. hospedero intermediario	Hospedero paratenico	Hospedero definitivo	Distribución geográfica
<i>Kuhnia sp.</i>	D I R E C T O			Scombridos (1)	Cosmopilita (2)
<i>Polymicrocotyle manteri</i>	D I R E C T O			Lutjanidos y Serranidos (3)	México. (3)
<i>Pseudacaenodera cristata</i>	Moluscos (4)	Anélidos (4)	Desconocido	Carángidos (5)	Hawaii (6)
<i>Stephanostomum sp.</i>	Moluscos (4)	Moluscos (4)	Desconocido	Peces teleosteos marinos (7)	Cosmopolita (7)
<i>Neolepidapedon (N.) trachinoti</i>	Moluscos (8)	Poliquetos, Ctenóforos, (9) quetognatos y copépodos	Desconocido	Serránidos (10)	Mar Indico, Florida, Jamaica y Puerto Rico. (11)
<i>Opegaster mexicanus</i>	Moluscos (4)	Anfipodos (4)	Desconocido	Serránidos y Lutjánidos (12)	México (12)
<i>Opecoelina pharynmagna</i>	Moluscos (4)	Anfipodos (4)	Desconocido	Serránidos (13)	California, EUA. (13)
<i>Opegaster lutjani</i>	Moluscos (4)	Anfipodos (4)	Desconocido	Lutjánidos (14)	México (14)
<i>Myosaccium ecaude</i>	Copépodos (4)	Chaetognatha: <i>Saggitta sp.</i> (15)	Desconocido	Clupéidos (16)	California, Florida E.U.A. y Puerto Rico. (17)
<i>Parahemiurus merus</i>	Copépodos (18)	Chaetognatha: <i>Saggitta hispida</i> (19)	Desconocido	Clupéidos, Carangidos, Salmonidos y Engraulidos (20)	Aguas tropicales a subtropicales. (21)
Proteocephalidea (Plerocercoides)	Copépodos (23)			Peces (23) dulceacuicolas, anfibios y reptiles	Cosmopilita (23)
Cyclophyllidea (Cisticercoides)	Artrópodos (22)		Peces y 23 calamares	Anfibios, reptiles, aves y mamíferos	Cosmopolita (23)

Apéndice B. (Continuación)

<i>Anisakis sp.</i>	Copéodos (24)	Peces y calamares (25)	Desconocido	Pinípedos y Cetáceos (26)	Cosmopolita (25)
<i>Pseudoterranova sp.</i>	Copéodos y Anfípodos (27)	Peces teleosteos marinos (25)	Desconocido	Pinípedos y Cetáceos (25)	Cosmopolita (25)

- 1.- Sproston, 1945.
- 2.- Rohde & Watson, 1985.
- 3.- Lamothe, 1967.
- 4.- Yamaguti, 1975.
- 5.- Yamaguti, 1965.
- 6.- Bilgees, 1981.
- 7.- Caballero, 1952.
- 8.- Koie, 1985.
- 9.- Shimazu y Sahimura, 1984.
- 10.- Bray & Gibson, 1989.
- 11.- Veléz, 1979.
- 12.- Manter, 1949.
- 13.- Annereaux, 1943.
- 14.- Bravo-Hollis & Manter, 1957.
- 15.- Koie, 1990.
- 16.- Montgomery, 1957.
- 17.- Siddiqui & Cable, 1960.
- 18.- Koie, 1989.
- 20.- Awakura & Nomura, 1983.
- 21.- Bray, 1990.
- 22.- Schmidt, 1986.
- 23.- Jones, et al., 1994.
- 24.- Cheng, 1976
- 25.- Anderson, 1992.
- 26.- Davey, 1971.
- 27.- Marcoglise, 1993.

Apéndice A

Líquido de Bouin:

- Solución acuosa saturada de ácido pícrico -----75 ml.
- Formol comercial -----25 ml.
- Acido acético glacial ----- 5 ml.

Las técnicas de tinción fueron realizadas por los colorantes tales como:

- a) Hematoxilina de Ehrlich.
- b) Paracarmín de Mayer.
- c) Tricrómica de Gomori.

a) Hematoxilina de Ehrlich.

- Hematoxilina al 2% en alcohol absoluto ----- 100 ml.
- Alumbre de potasio al 2.5% acuoso ----- 100 ml.
- Glicerina Q P ----- 100 ml.
- Acido acético glacial ----- 10 ml.

La maduración de esta mezcla se realiza durante tres meses y debe filtrarse antes de ser utilizada.

Técnica.

- Hidratar a los ejemplares pasandolos a través de alcoholes graduales sucesivos desde 50 % hasta 25 % y por último en agua destilada.
- Teñir con hematoxilina durante ocho a diez minutos.
- Lavar con agua acidulada (HCL al 2 %) hasta que los parásitos tomen un color rosa pálido.
- Lavar con agua destilada.
- Virar con agua de la llave hasta obtener una coloración violácea.
- Deshidratar en alcoholes graduales hasta llegar a absoluto.
Considerando el tamaño y grosor del ejemplar.
- Aclarar utilizando aceite de clavo o bien cambios graduales de salicilato de Metilo.
- Montar y etiquetar las preparaciones.

b) Paracarmin de Mayer.

- Acido Carmínico ----- 1.0 g.
- Cloruro de Aluminio hidratado ----- 0.5 g.
- Cloruro de Calcio Anhidro ----- 4.0 g.

Técnica.

- Lavar a los organismos en alcohol del 70 %.
- Lavarlos en alcohol al 96 % durante 10 minutos.
- Teñir con paracarmin de Mayer durante 8 a 10 minutos.
- Lavar en alcohol del 96 % hasta quitar los restos de colorante.
- Diferenciar en alcohol al 96 % acidulado al 2 % (con HCL), hasta que los bordes del ejemplar se observen de un color pálido y los órganos internos sean visibles al microscopio.
- Lavar en alcohol al 96 % durante 1 a 2 minutos.
- Deshidratar en alcohol al 100 % durante 20 a 25 minutos.
- Aclarar en aceite de clavo o Salicilato de Metilo.
- Montar y etiquetar las preparaciones.

c) Tricrómica de Gomori.

- Cromotrope 2R ----- 0.6 g.
- Fast Green FCF ----- 0.3 g.
- Acido Fosforico ----- 0.7 g.
- Agua Destilada ----- 100 ml.
- Acido Acético ----- 1 ml.

Técnica.

- Lavar a los organismos en alcohol al 70 %.
- Teñir con colorante diluido de Tricromica de Gomori (3 gotas de solución madre por cada ml. de alcohol) durante 10 a 15 minutos.