

248  
159.



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS



## “ESTUDIO TAXONÓMICO DE TREMATODOS DE PECES MARINOS Y DULCEACUICOLAS DE MÉXICO Y AMÉRICA CENTRAL”.

**T E S I S**

Que para obtener el título de:

**B I O L O G O**

P r e s e n t a :

**MARIA GUADALUPE PONCIANO RODRIGUEZ**



México, D. F.

1986



## **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 está 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.

## INDICE.

### RESUMEN.

#### 1.0 INTRODUCCION

1.0 Generalidades de tremátodos .....	1
1.1 Morfología externa	
1.1.1 Forma .....	2
1.1.2 Tamaño .....	2
1.1.3 Coloración .....	2
1.1.4 Estructuras de fijación .....	3
1.2 Morfología interna	
1.2.0 Tegumento .....	4
1.2.2 Musculatura .....	5
1.2.3 Parénquima .....	5
1.2.4 Aparato digestivo .....	7
1.2.5 Sistema excretor .....	9
1.2.6 Aparatos reproductores .....	10
1.2.7 Metabolismo energético .....	12
1.2.8 Metabolismo sintético .....	13
1.3 Ciclos de vida .....	14
1.4 Especificidad hospedatoria .....	16
1.5 Filogenia .....	18
1.6 Posición taxonómica y clasificación .....	20
2. Zoogeografía de parásitos .....	25
3. Parasitismo en peces .....	29
4. Importancia del estudio .....	34
5. Antecedentes .....	36
6. Objetivos .....	39
7. Localización de las áreas de estudio .....	40
8. Metodología .....	41
9. Resultados .....	45
* <u>Tergestia laticollis</u> (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899 .....	46
* <u>Tergestia pauca</u> Freitas y Kohn, 1965 .....	52
* <u>Crassicutis cichlasomae</u> Manter, 1936 .....	62
* <u>Hypocreadium myohelicatum</u> Bravo y Manter, 1952 .....	68
* <u>Manteria brachydera</u> (Manter, 1940) Caballero, 1950 .....	77
* <u>Pleorchis magniporus</u> Arai, 1962 .....	85
* <u>Stunkardiella minima</u> (Stunkard, 1938) Lamothe y Ponciano, 1985 ..	89
* <u>Mecoderus oligoplitis</u> Manter, 1940 .....	98

10. Discusión general .....	104
11. Conclusiones .....	113
12. Bibliografía .....	115

CUADROS PRESENTADOS.

- CUADRO I. Especies de tremátodos estudiadas.
- CUADRO II. Distribución geográfica de las especies del género Tergestia Stossich, 1899.
- CUADRO III. Distribución geográfica de las especies del género Crassicutis Manter, 1936 parásitas de Peces dulceacuícolas.
- CUADRO IV. Distribución geográfica de las especies del género Crassicutis Manter, 1936 parásitas de peces marinos.
- CUADRO V. Cuadro comparativo de los caracteres morfológicos de 82 ejemplares de Hypocreadium myohellicatum Bravo y Manter, 1957.
- CUADRO VI. Distribución geográfica de las especies del género Hypocreadium Osaki, 1936.
- CUADRO VII. Distribución geográfica de las especies del género Manteria Caballero, 1950.
- CUADRO VIII. Distribución geográfica de las especies del género Pleorchis Railliet, 1896.
- CUADRO IX. Distribución geográfica de las especies del género Stunkardiella Lamothe y Ponciano, 1985.
- CUADRO X. Distribución geográfica de las especies del género Mecoderus Manter, 1940.
- CUADRO XI. Relación entre los géneros de tremátodos de peces marinos estudiados y las familias de hospederos.

LISTA DE MAPAS.

- MAPA Ia. Localidades de estudio.
- MAPA I. Distribución geográfica del género Tergestia Stossich, 1899.
- MAPA II. Distribución geográfica de Tergestia laticollis (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899.
- MAPA III. Distribución geográfica de Tergestia pectinata (Linton, 1905) Linton, 1910.
- MAPA IV. Distribución geográfica del género Crassicutis Manter, 1936.
- MAPA V. Distribución geográfica del género Hypocreadium Osaki, 1936.
- MAPA VI. Distribución geográfica del género Manteria Caballero, 1950.
- MAPA VII. Distribución geográfica del género Pleorchis Railliet, 1896.
- MAPA VIII. Distribución geográfica del género Stunkardiella Lamothe y Ponciano, 1985.
- MAPA IX. Distribución geográfica del género Mecoderus Manter, 1940.

## RESUMEN

Se realiza una contribución al conocimiento de la fauna helmintológica de peces marinos y dulceacuicolas de México y América Central al redescubrir ocho especies de tremátodos, seis del superorden Epitheliocystidia La Rue, 1957 y dos del superorden Anepitheliocystidia La Rue, 1957, complementando con nuevos rasgos morfométricos la información sobre la taxonomía y morfología de las siguientes especies: Crassicutis cichlasomae Manter, 1936; Hypocreadium myohelictum Bravo y Manter, 1957; Manteria brachydera (Manter, 1940) Caballero, 1950; Mecoderus oligoplitis Manter, 1940; Pleorchis magniporus Arai, 1962; Stunkardiella minima (Stunkard, 1938) Lamothe y Ponciano, 1985; Tergestia laticollis (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899 y Tergestia pauca Freitas y Kohn, 1965.

Se proporcionan registros de nuevas localidades geográficas y de nuevos hospederos para todas las especies redescubiertas, ampliando su rango hospedatorio así como también su distribución en los océanos Pacífico y Atlántico de México y América Central.

Se presenta una relación de las especies descritas hasta la fecha para cada uno de los géneros estudiados en este trabajo, señalando su distribución geográfica en México y en el mundo así como su especificidad hospedatoria y afinidades zoogeográficas.

Se propone la modificación de la taxonomía del género Tergestia Stossich, 1899 al considerar al género Tergestina Nagaty y Abdel, 1964 como uno de sus subgéneros; del género Manteria Caballero, 1950 al establecer a Manteria coatalimoi Freitas y Kohn, 1964 como sinónimo de M. brachydera (Manter, 1940) Caballero, 1950 y por último la del género Hypocreadium Osaki, 1936 al reafirmar su validez genérica, no aceptando su sinonimia con el género Pseudocreadium Layman, 1930. Se proporcionan las claves para los géneros y especies en los casos en que se consideró necesario.

Se registra por primera vez en México la presencia de dos especies del género Tergestia, T. laticollis (Rud., 1819) Stoss., 1899 y T. pauca Freitas y Kohn, 1965.

## 1. INTRODUCCION

### 1.0 Generalidades de Tremátodos.

Los tremátodos constituyen la clase más abundante de platelmintos monozoicos, siendo en el estado adulto endoparásitos exclusivos de vertebrados y del hombre. La primera referencia que se tiene sobre estos parásitos se encuentra en el Papiro de Ebers que data del año 1550 a.C.; Ruffer (1920-21), al examinar momias de la 20ª dinastía egipcia, encontró huevos de Schistosoma haematobium en los riñones y Sigerist en 1951 informó que la hematuria, uno de los principales síntomas de la esquistosomiasis, se menciona cerca de cincuenta veces en los papiros médicos de aquella época

El término con el que se les designa fué propuesto por Rudolphi en 1808 y deriva del griego "trema", agujero y "trao", atravesar, haciendo referencia a las dos estructuras de fijación (ventosas) que les caracterizan, una localizada en el extremo anterior del cuerpo que se denomina ventosa oral pues en la mayoría rodea a la boca y otra en la región ventral llamada acetábulo.

Son organismos protostomados carentes de celoma cuyo cuerpo muestra aplanamiento dorsoventral, simetría bilateral y tegumento carente de cilios en el adulto; su aparato digestivo es incompleto, el sistema nervioso simple, el aparato excretor protonefridial y carecen de aparato respiratorio y circulatorio, aunque en algunas familias se presenta un sistema linfático suplementario; la mayoría son hermafroditas aunque también hay géneros dioicos con dimorfismo sexual como los de la familia Schistosomatidae; su huevo presenta una segmentación determinada espiral. Los tremátodos tienen los ciclos de vida más complejos no sólo de los platelmintos sino de todo el reino animal, con una o más etapas larvarias que se originan asexualmente de la generación anterior, varios hospederos intermedios y un hospedero definitivo en donde se desarrollan las formas sexualmente maduras.

Actualmente se conocen más de 6000 especies de tremátodos, siendo éste un grupo de helmintos muy importante en los aspectos médico, veterinario y biológico pues producen severas enfermedades en el hombre, graves pérdidas económicas al afectar animales domésticos y al parasitar organismos silvestres, tanto vertebrados como invertebrados, que son eslabones fundamentales de los ecosistemas naturales actúan como reguladores poblacionales.



## 1.1 Morfología externa.

### 1.1.1 Forma.

La mayoría de los tremátodos son aplanados dorsoventralmente, sin embargo la forma de su cuerpo es variable, pudiendo encontrarse organismos tan gruesos como anchos, filiformes, ovales, redondeados, cilíndricos y alargados longitudinal o transversalmente; la ausencia de un esqueleto rígido y su musculatura flexible les permiten modificar su forma y dimensiones corporales constantemente.

Los tremátodos sexualmente maduros pueden separarse en seis tipos morfológicos con base, fundamentalmente, en el número y posición de las ventosas así como en la forma y características de su cuerpo; de acuerdo con Cheng (1974), éstos son anfistoma, distoma, echinostoma, gasterostoma, holostoma y monostoma.

### 1.1.2 Tamaño.

El rango de sus dimensiones puede ejemplificarse con las especies Levinseniella minuta de sólo 0.16 mm y Fascioloidea magna que alcanza hasta 5.7 cm de largo por 2.5 cm de ancho (Schmidt y Roberts, 1984).

### 1.1.3 Coloración.

La mayoría de los tremátodos son blanco-amarillentos; sin embargo, la presencia de grandes cantidades de huevos en el útero y la ingestión de alimentos les dan una coloración que varía de parda a rojiza. Las formas larvarias son generalmente translúcidas, pudiendo poseer pigmentos verdes, amarillos o pardos derivados de los alimentos del hospedero (Erasmus, 1972).

### 1.1.4 Estructuras de fijación.

La facilidad de los tremátodos para establecer el contacto inicial con un tejido particular del hospedero, está determinada fundamentalmente por la naturaleza de sus órganos de fijación. Entre los principales se encuentran las ventosas, órganos musculares cupuliformes, generalmente carentes de espinas y estructuras accesorias que se adhieren fuertemente a los tejidos del hospedero mediante la interacción de sus tres tipos de fibras musculares: meridionales, ecuatoriales y transversales (Smyth y Halton, 1983).

Aunque el número de ventosas que se presentan típicamente en los tremátodos es de dos, éste así como también la posición de estas estructuras de fijación no son constantes en todos los miembros del grupo, presentandose variaciones por ejemplo en los monostomas

que carecen de acetábulo y poseen hileras longitudinales de papilas aparentemente no glandulares que efectúan funciones adhesivas y de absorción; en los anfiestomas, el acetábulo se localiza en el extremo posterior del cuerpo y en los gasterostomas rodea a la boca que se localiza en posición ventral.

En los estrigeidos se presenta, posterior al acetábulo, el órgano tribocítico que es una estructura glandular especializada de forma variable, capaz de evertirse totalmente durante la fijación y en la cual se secretan enzimas hidrolíticas que degradan los tejidos del hospedero; en algunas especies de estrigeidos también se encuentran pseudoventosas o lóbulos músculo-glandulares alrededor de la ventosa oral que pueden evertirse o invertirse y desempeñan un papel fundamental en la fijación a los tejidos del hospedero, así como también en la digestión extracorporal al sintetizar enzimas proteolíticas (Smyth y Halton, 1983).

En los tremátodos se observan frecuentemente glándulas unicelulares en la cercanía de las ventosas, cuyas secreciones probablemente modifican el peristaltismo local del intestino del hospedero evitando de esta manera su expulsión (Smyth y Halton, 1983).

Las secreciones de las células glandulares de las formas larvarias (miracidio, redia, cercaria) son adhesivas, cistogénicas e histolíticas, facilitando su fijación y penetración al hospedero (Cheng, 1974).

En Crassicutis archosargui, parásito de peces de agua dulce, Overstreet (1976) registró la presencia de áreas adhesivas de tegumento con una estructuración histológica característica, que ocupan totalmente el espacio existente entre el parásito y el hospedero, fusionando las criptas intestinales de este último. Leigh (1963) encontró que Odhneriotrema incommodum se fija al intestino de tal manera que al destruir la mucosa intestinal adyacente, su tegumento desaparece en el sitio de contacto con el hospedero al interdigitarse ambos tejidos.

Algunos autores como Lyons (1972) y Cheng (1974) proponen que las espinas que recubren la superficie externa del cuerpo de la mayoría de los tremátodos actúan como órganos de fijación accesorios que facilitan su locomoción y la erosión de los tejidos del hospedero; así mismo, Cheng (1974) consideró a las microvellosidades de su tegumento como estructuras que contribuyen a la adhesión del parásito.

## 1.2 Morfología interna.

### 1.2.0 Tegumento.

El tegumento que recubre el cuerpo de los tremátodos constituye una interfase con el ambiente del hospedero y es el sitio en donde se efectúan numerosas reacciones bioquímicas, fisiológicas e inmunológicas primordiales para el parásito. Esta estructura es característicamente ciliada en su primera etapa larvaria (miracidio), estando constituida en el adulto por dos regiones, la externa formada por citoplasma anucleado que contiene abundantes gránulos de glicógeno, mitocondrias, retículo endoplásmico, varios tipos de vacuolas, cuerpos secretores T1 y T2 y otro tipo de inclusiones; en su extremo distal presenta microvellosidades que incrementan su superficie de absorción y entre cuyas criptas se forman vesículas pinocíticas para la ingestión de moléculas de gran tamaño, también en esta región se localiza el glicocálix (cubierta polianiónica rica en carbohidratos) y el sitio de implantación de las espinas tegumentarias, que se encuentran cubiertas por la membrana plasmática. La porción interna del tegumento está formada por cuerpos nucleados de citoplasma que reciben el nombre de citones y se localizan en el parénquima por debajo de la lámina basal fibrosa y de las capas musculares, comunicándose mediante puentes citoplásmicos a la parte externa que se encuentra interrumpida continuamente por proyecciones citoplásmicas de células glandulares, aberturas de poros excretores y terminaciones nerviosas (Smyth y Halton, 1983; Schmidt y Roberts, 1984).

El tegumento de los tremátodos es, en general, similar al de todos los platelmintos parásitos, modificándose regionalmente de acuerdo con sus diferentes funciones como son absorción de nutrientes, síntesis y secreción de diversos materiales, osmoregulación, excreción y funciones sensoriales; su composición química, así como sus secreciones enzimáticas están involucradas en la protección contra las enzimas digestivas del hospedero y, de manera fundamental, en la relación inmunológica que se establece entre éste y el parásito (Smyth y Halton, 1983).

De acuerdo con Cheng (1974), los componentes químicos del tegumento son glicógeno, polisacáridos no glicogénicos, lípidos, mucopolisacáridos ácidos y mucoproteínas; la presencia de mucopolisacáridos ácidos tiene gran importancia pues se ha demostrado que estas moléculas son capaces de inhibir varias enzimas digestivas del hospede-

dero y por tanto, desempeñan un papel fundamental en la protección de los tremátodos habitantes del aparato digestivo.

### 1.2.1 Musculatura

Entre las dos regiones del tegumento, y separada de la externa mediante una unidad de membrana, se encuentra un delgado estrato de fibras de tejido conjuntivo conocido como lámina o lamela basal. Inmediatamente por debajo de esta estructura se presentan tres capas de músculos que envuelven al cuerpo del tremátodo, una externa circular, una media longitudinal y una interna oblicua o diagonal; en algunos tremátodos se presentan modificaciones a este arreglo. Además de este tipo de musculatura, existen los músculos dorsoventrales que se disponen en las áreas laterales del cuerpo; alrededor de los ciegos intestinales se localizan redes de fibras musculares que intervienen en su contracción. La musculatura profunda que se presenta en los céstodos esta ausente en los tremátodos (Cheng,1974; Smyth y Halton,1983).

Las fibras musculares de los tremátodos son lisas y sus núcleos, denominados mioblastos, se conectan con haces de fibras que se localizan en varios sitios alrededor del cuerpo, con frecuencia en agrupaciones sinciciales (Schmidt y Roberts,1984).

La musculatura de las ventosas está representada por músculos meridionales que abren el órgano de fijación, ecuatoriales que se contraen en el momento de establecer contacto con el hospedero y radiales que cierran la ventosa determinando que ésta adopte una estructuración cupuliforme; en la faringe se presentan fibras radiales altamente desarrolladas. En el órgano tribocítico de los estrigeidos se encuentran músculos diagonales y longitudinales que intervienen en su eversión (Smyth y Halton,1983).

La locomoción de la mayoría de los tremátodos adultos se realiza mediante la acción coordinada de sus ventosas y de su musculatura corporal; las respuestas musculares de los miembros de la fam. Schistosomatidae a factores como temperatura, pH, iones inorgánicos y osmolaridad muestran semejanza con las del músculo liso de vertebrados (Smyth y Halton,1983).

### 1.2.2 Parénquima.

El cuerpo carente de celoma de los tremátodos está ocupado por un tejido esponjoso sincicial denominado parénquima; en éste se disponen los aparatos digestivo, reproductor, excretor y el siste-

ma nervioso. Este tejido, junto con fibras de material intersticial constituidas por colágena, forman una red cuyos espacios estan llenos de fluidos corporales y, aparentemente, realizan una función esquelética y de anclaje para las fibras musculares, a las que se une a través de hemidesmosomas (Smyth y Halton,1983).

El parénquima está involucrado en el metabolismo de síntesis de carbohidratos, así como también en su transporte y almacenaje, especialmente de glicógeno; en algunos tremátodos se presentan en este tejido corpúsculos calcáreos constituidos por una base orgánica que contiene ADN, ARN, proteínas, glicógeno, fosfatasa alcalina y polisacáridos parecidos al ácido hialurónico, y por una base inorgánica formada por Calcio, Magnesio, Sodio, Dióxido de Carbono y trazas de elementos metálicos; se propone que las funciones de estas estructuras son el almacenaje de iones inorgánicos y el de amortiguar el medio anaerobio mediante la liberación de ácidos (Cheng,1974).

Las células del parénquima estan relacionadas estructuralmente mediante uniones con el tegumento, fibras musculares y células de los aparatos digestivo, reproductor y excretor, facilitando de esta manera el transporte de iones, metabolitos, moléculas reguladoras y productos de excreción, en ausencia de un verdadero sistema circulatorio (Smyth y Halton,1983).

### 1.2.3 Sistema Nervioso.

El sistema nervioso de los tremátodos es simple y sigue el esquema típico de los platelmintos, sus componentes centrales son un par de ganglios cerebroides situados por debajo de la ventosa oral y conectados por comisuras supraesofágicas, de donde surgen numerosas fibras (predominantemente motoras) que se dirigen dorsal, lateral y ventralmente para inervar todos los tejidos del organismo; así mismo se presentan comisuras nerviosas bien desarrolladas que unen los cordones longitudinales (Cheng,1974).

En las ventosas y el tegumento se encuentran plexos motores y sensoriales, así como también numerosas terminaciones nerviosas; sus axones son amielínicos y establecen sinapsis axo-axonémicas. Sus uniones neuromusculares se caracterizan por poseer vesículas presinápticas (Schmidt y Roberts,1984).

Los órganos sensoriales en el adulto son muy sencillos ya que éstos no necesitan orientación a estímulos tales como luz y gravedad, únicamente se ha descrito un tipo de terminación sensorial

en forma de bulbo que contiene un cilio corto y modificado, el cual esta envuelto en toda su longitud por una fina capa de tegumento, a esta estructura se le denomina tangoreceptor o receptor táctil. Las formas larvarias como miracidios y como las cercarias que nadan libremente, muestran una gran variedad de órganos sensoriales indudablemente relacionados con el valor adaptativo de encontrar un nuevo hospedero en corto tiempo; entre éstos se presentan terminaciones bulbosas no ciliadas y ciliadas (con cinco a seis cilios), para las que se han sugerido funciones relacionadas con quimiorrecepción, tangorecepción y rheorecepción; los ocelos fotosensibles estan constituidos por una o dos células pigmentadas en forma de copa que rodean a las microvellosidades rhabdoméricas paralelas de una o más células retinulares, estas estructuras sensoriales se conservan como vestigios en los adultos de algunos géneros; las proyecciones papilosas de la cola de las cercarias, especialmente las tricocercas y furcocercas actúan como receptores de varios tipos, así mismo en las formas larvarias se presentan papilas tegumentarias y cerdas sensoriales. En el miracidio de D. spathaceum se han descrito terminaciones nerviosas similares a los receptores olfatorios del epitelio nasal de los vertebrados (Erasmus,1972; Schmidt y Roberts,1984).

En algunos tremátodos se han detectado cinco neurotransmisores: acetilcolina, serotonina, noradrenalina, dopamina y 5-hidroxitriptamina; éstos no solamente intervienen en la transmisión neuronal, ejercen una influencia reguladora del metabolismo y probablemente estan involucrados en la producción de huevos. En el sistema nervioso de Opisthodiscus se ha comprobado la presencia de neuronas cuyas secreciones influyen su crecimiento y desarrollo; en otros géneros tienen una acción estimulante relacionada con la gametogénesis y diferenciación de estructuras reproductoras o inhibidora como en Leucochloridiomorpha, en donde la maduración del adulto está asociada con una reducción en la actividad neurosecretora (Smyth y Halton,1983).

#### 1.2.4 Aparato digestivo.

En general, el aparato digestivo de los tremátodos es incompleto pues en la mayoría carece de ano; esta formado por boca, faringe, esófago y uno o dos ciegos intestinales que pueden ser ramificados y estan cubiertos por un epitelio llamado gastrodermis cuyas células son ricas en ácidos ribonucleicos y enzimas, el cual tiene funciones secretoras y de absorción de nutrientes, pre-

sentando en su superficie microvellosidades digitiformes o lamelas pleomórficas que aumentan su capacidad de absorción (Smyth y Halton, 1983; Schmidt y Roberts, 1984).

La Faringe es el órgano masticatorio, en las especies que carecen de esta estructura, las paredes del esófago son altamente musculares y realizan las funciones de ésta; Schistosoma mansoni, habitante del sistema porta-hepático y que se encuentra sumergido en su alimento carece de faringe y esófago.

Existe entre los tremátodos una gran variedad respecto a la estructuración y longitud de las ramas intestinales, en una forma típica son ciegas, sin embargo pueden comunicarse al exterior mediante uno o dos poros anales (Stunkardiella, Bianium), finalizar en la vesícula excretora y salir a través de un uroprocto (Pseudolepidapedon), desembocar en un tubo anal (Opegaster), o bien formar un anillo como en Cyclocoelum (Stunkard, 1931; Lamothe, 1983).

Debido a la diversidad de habitats ocupados por los tremátodos y a las dificultades que se presentan para su cultivo "in vitro", se tiene muy poca información sobre sus hábitos alimenticios; el problema se agrava porque en sitios como el intestino, ductos biliares y en la migración a través del cuerpo, los alimentos potenciales que encuentran son muy diversos; así mismo, de acuerdo con Smyth y Halton (1983), muchas especies absorben sustancias nutritivas (aminoácidos, azúcares, etc) a través del tegumento, mediante un proceso de difusión facilitada por un sistema de acarreadores selectivos.

El análisis histoquímico del contenido cecal indica que la mayoría tiene una dieta mixta, siendo básicamente consumidores de alimentos líquidos y semilíquidos. La alimentación de los tremátodos adultos varía dependiendo de su habitat, las especies parásitas del aparato digestivo ingieren mucus, sangre, mucosa y contenido intestinal parcialmente digerido; las que se encuentran en el aparato urogenital se alimentan predominantemente de tejidos y sangre resultantes de la destrucción del epitelio; las formas sanguíneas y pulmonares consumen primordialmente sangre procedente de los capilares. En todos los casos, las sustancias ingeridas se distribuyen a los diversos tejidos corporales del parásito mediante difusión a través de la pared de sus ciegos intestinales (Cheng, 1974).

Mediante experimentos de radioautografía se ha observado que la absorción de la glucosa en la mayoría de los tremátodos se

efectúa a través del tegumento y no del intestino, habiendo un interesante grado de especificidad en los sitios de absorción entre las diferentes especies (Schmidt y Roberts, 1984).

La digestión de las sustancias consumidas es, en general, básicamente un proceso extracelular que se efectúa en la luz de los ciegos, aunque también puede realizarse extracorporalmente como en los estrigeidos; en Fasciola hepatica se presenta una combinación de procesos intra y extracelulares. Las enzimas digestivas que se han identificado en estos parásitos incluyen proteasas, aminopeptidasas, lipasas, estererasas, aril-sulfatasas, glucoranidasas, n-acetil-b-glucosamida, fosfatasa ácida y alcalinas y una dipeptidasa (Smyth y Halton, 1983). Halton (1967) demostró que la actividad primordial de la fosfatasa ácida se localiza en las microvellosidades de la gastroduermis y señaló la presencia de fosfatasa en las regiones del tegumento que se encuentran en contacto con el hospedero, proponiendo la intervención de estas enzimas en mecanismos de transferencia fosforilativa y en el metabolismo de carbohidratos.

#### 1.2.5 Sistema excretor.

El sistema osmoregulador o excretor de los tremátodos es de tipo protonefridial, con células en flama localizadas entre el parénquima que presentan un arreglo particular para cada especie, por lo que autores como Faust (1919) han propuesto esta característica como una herramienta taxonómica útil en el establecimiento de relaciones filogenéticas y de clasificaciones entre los miembros de la clase Trematoda. La embriogénesis de la vesícula excretora es la base para la separación de los superórdenes Anepitheliocystidia y Epitheliocystidia de la clasificación elaborada por La Rue en 1957.

El sistema excretor muestra simetría bilateral, sus células en flama están conectadas mediante túbulos colectores que desembocan a conductos que se unen para constituir la vesícula excretora, la cual puede adoptar forma de "V", "Y" o "I" y desemboca al exterior a través de un poro situado generalmente en el borde posterior del cuerpo.

Este sistema regula la composición de los fluidos corporales y la excreción de los desechos, habiendo algunas evidencias que indican que responde ante los cambios iónicos y osmóticos (Smyth y Halton, 1983). Se ha registrado la presencia de altas concentraciones de fosfatasa alcalina en las paredes de los túbulos colectores



así como también en las células en flama, la función de esa enzima en estos sitios se desconoce, sin embargo Cheng (1974) propuso que probablemente se utiliza en la transferencia selectiva de sustancias químicas.

El producto de excreción nitrogenado primario de los tremátodos es amoniaco, aunque se ha reportado excreción de ácido úrico y urea (Schmidt y Roberts, 1984).

En familias como la Paramphistomidae se ha señalado la presencia de un sistema linfático complementario al sistema excretor cuyo origen y desarrollo se desconocen; éste se encuentra formado por un par de canales longitudinales contráctiles multiramificados que irrigan los diversos órganos y tejidos y contienen un fluido granular rico en proteínas; se ha propuesto que su función podría estar relacionada con el transporte de nutrientes a varias porciones periféricas del cuerpo y a órganos de alta actividad metabólica, circulación de diversos materiales y excreción de desechos metabólicos a la vesícula excretora (Yamaguti, 1971).

#### 1.2.6 Sistemas reproductores.

Si bien la mayoría de los tremátodos son hermafroditas, se conocen algunos géneros dioicos con dimorfismo sexual notable como los esquistosomas. La reproducción sexual puede efectuarse mediante autofecundación y, con mayor frecuencia, a través de la fecundación cruzada entre dos individuos.

Los sistemas reproductores de los tremátodos están altamente especializados en la producción de grandes cantidades de huevos y de espermatozoides, tratando así de compensar la elevada mortalidad determinada por los factores bióticos y abióticos que regulan su densidad poblacional, especialmente de las formas larvarias miracidio y cercaria que nadan libremente. En Faciolopsis buski, por ejemplo, se producen 25 000 huevos diariamente. (Erasmus, 1972).

El tiempo en que un tremátodo alcanza la madurez sexual varía considerablemente dependiendo de su especie y de la del hospedero, por ejemplo, Diplostomum phoxini y Apatemon gracilis producen huevos de 3 a 5 días después de la infección al hospedero definitivo, en contraste con Fasciola hepatica que lo hace después de 10 a 14 semanas. Cuando parasitan hospederos accidentales, su desarrollo se lleva a cabo de manera lenta e incompleta y, por lo general, no alcanzan la madurez sexual (Schmidt y Roberts, 1984).

El sistema reproductor masculino está constituido, en general, por una par de testículos, si bien su número puede variar desde uno hasta varias docenas; de cada testículo surge un vaso eferente que se unen para formar el vaso deferente, el cual desemboca en la bolsa del cirro que contiene a la vesícula seminal para el almacenaje de esperma, glándulas prostáticas que secretan fluidos para la sobrevivencia de los espermatozoides y al cirro protusible que es el órgano copulador masculino. Algunos tremátodos carecen de cirro y presentan un conducto eyaculador que finaliza en el poro genital, el cual se localiza, en la mayoría, en la superficie ventral media del cuerpo, en posición preacetabular, sin embargo su posición puede ser variable en los diferentes grupos.

La posición de los testículos muestra una uniformidad considerable entre las distintas familias de tremátodos, por lo que tiene importancia en la identificación de las especies (Cheng,1974).

Según Burton (1967,1973), el flagelo de los espermatozoides de tremátodos presenta como característica única un patrón 9+0 en la disposición de sus microtúbulos, así mismo, éstos carecen de acrosoma y durante la fertilización fusionan su membrana plasmática con la del oocito, penetrando sus estructuras internas (núcleo, mitocondrias, fibras flagelares, etc) a éste.

El sistema reproductor femenino está formado por un ovario, generalmente oval o redondo que puede estar lobulado o aún ramificado, del que parte el oviducto que comunica a través del oocapto con el ootipo que es una pequeña cámara rodeada por la glándula de Mehlis en donde se produce la formación y fecundación de los huevos; en el ootipo desembocan el viteloducto, procedente del receptáculo vitelino, y el receptáculo seminal que almacena los espermatozoides, también en esta región se originan el útero y en algunas especies el Canal de Laurer que puede o no abrirse en la superficie dorsal del cuerpo y parece ser un vestigio de vagina que en algunos tremátodos se utiliza para el almacenaje de esperma, siendo de acuerdo con Smyth y Halton (1983) análogo a la cámara de cópula de los cestodos. El oviducto y la mayoría de los canales del sistema reproductor femenino son ciliados (Schmidt y Roberts,1984).

La longitud y disposición del útero son variables, su terminación distal es con frecuencia muy musculosa y se denomina me-tratermo, éste funciona como ovoeyector y como vagina. El poro genital femenino se abre cerca del masculino , generalmente dentro del

atrio genital. En algunas familias como la Heterophyidae, el atrio genital está rodeado por una ventosa muscular llamada gonotilo.

Las glándulas vitelógenas presentan una morfología muy variable, usualmente se localizan a ambos lados del cuerpo; sus secreciones proporcionan los precursores para la cubierta del huevo (proteínas, fenoles y fenolasa), (Cheng, 1974).

La función de las secreciones de la glándula de Mehlis en el proceso de formación y endurecimiento de la cáscara del huevo son inciertas; sin embargo, autores como Faust (1972) y Ramalingam (1970) han propuesto algunas como: A) lubricación del útero para el paso de los huevos, B) activación de los espermatozoides, C) liberación de los precursores de la induración de la cáscara del huevo, D) control o iniciación del proceso de esclerosis de la cubierta del huevo y E) provisión de una membrana que sirve como base para el acomodo de los materiales que forman la cáscara del huevo. Según Smyth y Halton (1983), la función más probable es la última, pues hay evidencias de la presencia de una membrana formada por las secreciones de esta glándula.

Los huevos de los tremátodos están adaptados, en general, a medios acuáticos o húmedos y mueren rápidamente en condiciones de baja humedad; presentan una cubierta operculada que puede ser lisa o poseer microvellosidades o espinas, estando constituida por proteínas estructurales como esclerotina, queratina, elastina y otros materiales no identificados (Smyth y Halton, 1983).

La organización química de la cáscara del huevo está influenciada por el metabolismo y nutrición del parásito así como también por la composición del medio interno del hospedero; su embrionación puede ocurrir completamente fuera del hospedero (Fasciola hepática), parcialmente fuera de éste (Haematoloechus) o bien abandonan al hospedero definitivo totalmente embrionados y se activan al contacto con el agua (Schistosoma) o con la ingestión de un caracol apropiado (Dricoccoelium dendriticum). Los factores que afectan el proceso de embrionación son, según Smyth y Halton (1983), heces, temperatura, humedad, tensión de Oxígeno y pH.

#### 1.2.7 Metabolismo energético.

La mayoría de los tremátodos son facultativamente anaerobios y su principal forma de obtención de energía es mediante la glucólisis, siendo también capaces de utilizar Oxígeno para la reali-

zación del ciclo de Krebs, sin embargo los niveles de aconitasa y la actividad de la isocitrato deshidrogenasa son tan bajos que se considera que este ciclo es de poca importancia (Schmidt y Roberts, 1984).

En su ambiente natural, los tremátodos están sujetos a cantidades variables de Oxígeno que dependen de su etapa de desarrollo así como del hospedero. Los miracidios y cercarias son aerobios obligados y mueren durante exposiciones cortas a medios anaerobios; en contraste las redias que se encuentran en el aparato reproductor o en la glándula digestiva de su hospedero intermediario (molusco), se encuentran en ambientes anaerobios o microaerobios (Cheng, 1974). La asombrosa capacidad de los tremátodos para sobreponerse a cambios radicales en el ambiente está basada en los ajustes de su metabolismo energético; la capacidad de derivar toda molécula de ATP de cualquier unidad de glucosa es de gran valor selectivo para los miracidios de nado libre o para las cercarias que no se alimentan (Schmidt y Roberts, 1984).

Bryant (1982), propuso que una de las preadaptaciones más importantes de un parásito para su establecimiento en el intestino es la capacidad de obtener energía en ambientes anaerobios.

Entre los factores que se consideran afectan considerablemente en consumo de Oxígeno en tremátodos se encuentran la temperatura, masa corporal y tensión ambiental de Oxígeno (Cheng, 1974).

Se han encontrado hemoglobinas en varias especies de tremátodos, hasta el momento no hay evidencias de que estos pigmentos intervengan en alguna función respiratoria; Cheng (1974) consideró que podrían intervenir en la facilitación de la difusión mediante el mecanismo de Scholander.

#### 1.2.8 Metabolismo sintético.

Meyer et al., en 1970 demostraron que los platelmintos son incapaces de biosintetizar esteroides, ácidos grasos saturados e insaturados, siendo este un factor que los predispone a un tipo de vida simbiótico.

Con experimentos "in vivo" se ha observado que el grado y porcentaje de síntesis proteica en tremátodos son muy altos, de un miracidio pueden derivarse hasta 200 000 cercarias (Schmidt y Roberts, 1984). Senft et al., en 1972 determinaron que estos parásitos no sintetizan pirimidinas ni arginina (in Schmidt y Roberts, 1984).

### 1.3 Ciclos de vida.

Los ciclos de vida de los tremátodos muestran una gran plasticidad en cuanto a sus esquemas básicos, así como en la secuencia y duración de sus diferentes etapas por lo que es difícil hacer generalizaciones, sin embargo podemos decir que en ellos intervienen uno o varios hospederos intermediarios en los que se lleva a cabo la reproducción asexual de sus formas larvarias (esporocisto, redia y cercaria) y un hospedero vertebrado definitivo en el que se efectúa la reproducción sexual, presentando además dos etapas de vida libre (miracidio y cercaria).

En general, su ciclo se inicia cuando los huevos salen del hospedero definitivo diseminándose en el medio acuático, en donde emerge una larva ciliada libre nadadora llamada miracidio, que es ingerida o se introduce en el primer hospedero intermediario mediante secreciones enzimáticas que producen citólisis en los tejidos de éste; a medida que penetra, el miracidio pierde su epitelio ciliado, aunque puede conservarlo hasta el final de la penetración, la cual le toma aproximadamente 30 minutos.

El primer hospedero intermediario siempre es un molusco, en cuyo hepatopáncreas el miracidio origina al esporocisto mediante un proceso de poliembriogenia en serie, esto es, producción de embriones múltiples a partir del mismo cigoto; en el esporocisto, que carece de aparato digestivo y toma las sustancias nutritivas directamente de los tejidos del hospedero, se desarrollan las redias y posteriormente en éstas las cercarias; en algunos tremátodos puede existir una generación de esporocistos hijos y/o de redias hijas, originados siempre por reproducción asexual de la generación anterior, o bien puede suceder que el esporocisto origine directamente a las cercarias (Schmidt y Roberts, 1984).

La naturaleza de la reproducción asexual de los tremátodos ha sido discutida durante mucho tiempo, la opinión más aceptada de acuerdo con Schmidt y Roberts (1984) es que se trata de poliembriogenia, sin embargo, por evidencias observadas en Philophthalmus megalurus se piensa que en algunas especies podría ser similar a la partenogénesis, esta opinión no ha sido aceptada; Clark (1974) aportó argumentos para considerar ese proceso como gemación.

Las cercarias presentan especializaciones que les permiten llevar a cabo un corto período de vida libre y localizar rápida-

mente al siguiente hospedero; al salir del molusco nadan activamente y penetran en el hospedero definitivo (como en el caso de los miembros de la familia Schistosomatidae) o bien se enquistan en vegetales acuáticos, insectos, moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles o mamíferos que actúan como segundos hospederos intermediarios en los que se desarrollan las metacercarias que son una etapa de resistencia y presentan a menudo progénesis (desarrollo avanzado de los aparatos reproductores en formas larvarias), como es el caso de Alloglossidium hirudicola cuya metacercaria alcanza la madurez sexual en hirudíneos. Cuando las metacercarias son ingeridas por el hospedero vertebrado definitivo se transforman en tremátodos adultos, que maduran y se reproducen sexualmente, para de esta manera completar su ciclo de vida.

En algunas especies como Alaria americana, la metacercaria penetra en un hospedero intermediario y se transforma en mesocercaria, una etapa larvaria que posee características de cercaria tales como las glándulas de penetración; la mesocercaria normalmente se transforma en metacercaria en el siguiente hospedero (Heyneman, 1960; Erasmus, 1972).

En sus hospederos definitivos, los tremátodos pueden encontrarse prácticamente en todos los órganos, principalmente en el aparato digestivo y estructuras accesorias como conductos biliares e hígado, en aparato respiratorio y sistema circulatorio; con menos frecuencia en el celoma y otras cavidades corporales, sistema nervioso, líquido cerebroespinal, sistema urogenital y vejiga natatoria.

De manera general, los hábitats que permiten la sobrevivencia y desarrollo adecuado de los tremátodos deben tener un ambiente con un nivel nutricional suficientemente alto para satisfacer la enorme demanda energética de materiales de síntesis (especialmente glucosa) que son indispensables para la producción y maduración de los huevos, así como también poseer una conexión al exterior que permita la salida de los huevos del cuerpo del hospedero, ya sea directa o indirectamente (Smyth y Halton, 1983).

El aspecto más interesante de los ciclos de vida de los tremátodos es la secuencia de hábitats totalmente diferentes en sus distintas etapas larvarias, lo cual implica la realización de ajustes fisiológicos que deben efectuarse muy rápidamente para permitir su sobrevivencia (Schmidt y Roberts, 1984).

La naturaleza exacta de las relaciones existentes entre

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

#### 1.4 Especificidad hospedatoria.

El grado de adaptación de una especie de parásito a un grupo específico de hospederos se define como especificidad hospedatoria (Cheng, 1974). Desde el inicio de la parasitología ha llamado la atención la presencia o ausencia de algunos parásitos en un sólo grupo de hospederos, así como también el hecho de que grupos taxonómicos de parásitos relacionados se encuentren restringidos a hospederos relacionados.

Las bases biológicas responsables de la especificidad hospedatoria son sumamente complejas y, puesto que varían dependiendo de las especies involucradas en los diversos tipos de relaciones hospedero-parásito, hasta el momento no se han definido totalmente, sin embargo, a continuación se discuten las que se han propuesto como más probables. Una de las interpretaciones a este fenómeno es la estrecha correlación evolutiva del parásito y del hospedero a lo largo de su historia (Mayr, 1957).

Las características fisiológicas y bioquímicas del parásito y del hospedero controlan de manera importante la especificidad hospedatoria y, simultáneamente, mantienen el balance de la relación entre éstos. De los componentes bioquímicos que gobiernan la compatibilidad hospedero-parásito, los principales son las enzimas y los aminoácidos esenciales (Cheng, 1974); Smyth y Haslewood (1967) propusieron que la composición química de la bilis de los hospederos mamíferos podría actuar como un agente selectivo en la determinación de la especificidad de sus helmintos intestinales.

Los factores físicos que se han propuesto desempeñan un estímulo positivo para el desarrollo del parásito en el hospedero compatible son pH, temperatura y concentración de iones (Cheng, 1974).

Así como la especificidad hospedatoria tiene en algunas parasitosis bases controladas genéticamente, en otros casos tiene un origen ecológico, tal como lo demostró Schiller (1959) al probar

algunos céstodos son capaces de infectar a mamíferos en los que nunca se habían encontrado en la naturaleza debido a la falta de contacto. A la prevención de una parasitosis determinada por barreras ecológicas se le denomina inespecificidad ecológica y a la habilidad de un parásito para infectar un hospedero compatible como resultado de una oportunidad ecológica se le designa como especificidad ecológica (Cheng, 1974).

Los mecanismos de defensa inmunológica del hospedero son decisivos en la determinación de la especificidad hospedatoria; la manifestación de respuestas celulares como son encapsulación o fagocitosis y la producción de anticuerpos por parte del hospedero, así como los procesos de enmascaramiento inmunológico empleados por el parásito son determinantes en el establecimiento de las parasitosis.

Chabaud (1957) postuló la existencia de cuatro tipos de especificidad hospedatoria, a los que definió de la siguiente manera: 1) Especificidad filogenética.- especificidad muy antigua, sólidamente establecida y determinada por la adaptación biológica progresiva de un parásito a un hospedero preferencial, independientemente de la forma de vida de este último; según Grassé, está ligada a la sistemática de los hospederos. 2) Especificidad ecológica.- menos fuertemente establecida que la anterior, está relacionada con el régimen alimenticio, comportamiento y riesgos de infección de los hospederos. 3) Especificidad fisiológica.- es muy grande y está ligada a la actividad metabólica de los hospederos. 4) Especificidad neogénica.- especificidad leve, derivada ya sea de un tipo de especificidad ecológica o de una fisiológica que han perdido su plasticidad a través del tiempo.

En general, los tremátodos adultos están limitados a uno o dos grupos de hospederos vertebrados, mostrando una especificidad hospedatoria intermedia, aunque hay algunas familias como la Lecithodendriidae que parasitan peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos; por otra parte la familia Bucephalidae únicamente se encuentra en peces. Esto nos indica que en este grupo de platelmintos se encuentran grados variables de especificidad hospedatoria (Cheng, 1974).

La variedad de patrones de desarrollo que se presentan en los ciclos de vida de los tremátodos muestra una gran plasticidad, especialmente en su parte terminal que involucra al hospedero vertebrado; autores como Grassé (1961) explican este hecho con base en el establecimiento relativamente reciente de esta asociación que de-



termina una menor especificidad con el hospedero que la que muestran otros platelmintos como céstodos y monogéneos.

Según Heyneman (1960), los tremátodos presentan un alto grado de especificidad filogenética con su primer hospedero intermedio (molusco), siendo su especificidad con el hospedero vertebrado de tipo ecológico (in:Llewellyn,1965).

Para estrigeidos, Dubois (1957) propuso que los adultos están sujetos a un proceso segregativo hacia grupos de hospederos definitivos específicos, a pesar del desarrollo de las metacercarias en las mismas especies de peces; por ejemplo, Diplostomum apathaceum y Posthodiplostomum cuticula presentan el crecimiento de sus metacercarias en 18 especies comunes de peces, sin embargo en el estado adulto el primero es específico de la familia Laridae y el segundo de la Ardeae.

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

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

Los tremátodos de peces dulceacuícolas son diferentes a los de peces marinos, sin embargo, en peces anfidromos se pueden presentar parásitos de ambos medios.

### 1.5 Filogenia.

Se han sugerido numerosos esquemas sobre el origen de los tremátodos; la complejidad de sus etapas larvárias aún no tiene una explicación ecológica o fisiológica adecuada, proponiéndose como origen probable de su tipo de reproducción el hecho de que inicialmente parasitaron moluscos y posteriormente establecieron una asociación secundaria con hospederos vertebrados (Llewellyn,1965). Con base en esta teoría, Baer (1971) situó su origen en el paleozoico inferior

pues es la era en la que se han encontrado los primeros fósiles de moluscos, considerando que la invasión de peces como hospederos definitivos es relativamente reciente, no antes del período triásico de la era mezozoica, ya que es entonces cuando ya existían teleosteos aptos para ser parasitados.

Pratt (1909) sugirió que el primer paso seguido por los antecesores de los tremátodos hacia la adquisición del parasitismo está representado por los temocéfalos (in Yamaguti, 1971).

Pearson (1956), formuló una secuencia evolutiva en la que propone como ancestro de los tremátodos a un rabdocelo ectoparásito de caracoles con larvas libres nadadoras; en la siguiente etapa, el rabdocelo se transformó en endoparásito, abandonando el molusco como un adulto grávido con cauda y dispersando los huevos al desplazarse en el agua; posteriormente eliminó la reproducción en esta etapa, posponiéndola hasta tener contacto con un hospedero vertebrado en el cual eventualmente maduraba. Las teorías que postulan la evolución de los tremátodos a partir de rabdocelos o formas parecidas a rabdocelos son las más aceptadas; se sustentan en la presencia de rabdocelos libres nadadores comensales de moluscos, equinodermos y crustáceos marinos (como Fecampia), que muestran una clara tendencia al parasitismo (Schmidt y Roberts, 1984). Algunos turbeláridos como Syncoelidium han perdido su epitelio ciliado y están cubiertos por un epitelio similar al de los tremátodos adultos; así mismo, la redia de los tremátodos comparte con los rabdocelos las siguientes características: faringe bimórfica, intestino sacular, protonefridios pareados y cubiertas musculares (Smyth y Halton, 1983). Meixner (1926) enfatizó la homología existente entre el útero y el canal de Laurer con el canal común y la vagina de los rabdocelos (in Grassé, 1961).

Taylor (1965) también propuso para estos parásitos un ancestro del tipo de los rabdocelos, el que empezó a alimentarse de presas de cuerpo suave, siendo el revestimiento suave de las cavidades del manto de los moluscos gastrópodos y lamelibranquios (o sus ancestros) especialmente vulnerables; la invasión del intestino de vertebrados se realizó a través de la ingestión directa del tremátodo o del molusco infectado. La evolución de los ciclos de vida de los parásitos así como sus adaptaciones han sido paralelas a las de sus hospederos (Yamaguti, 1971).

Rhode (1971, 1982) enfatizó la similitud de los patrones de desarrollo y el origen como parásitos de moluscos de los tremáto-

dos y de los aspidogastros, esquematizando la probable evolución de los ciclos de vida de los primeros a partir del ciclo de vida simple de los aspidogastros, de la siguiente manera: 1) ciclo completo en moluscos, 2) vertebrados que se alimentan de moluscos y actúan como hospederos facultativos, 3) vertebrados como hospederos definitivos, 4) desarrollo de formas larvarias multiplicativas y de dispersión y 5) modificaciones al esquema original, tales como presencia de un segundo hospedero intermediario o carencia de metacercaria en los esquistosomas, las cuales originaron una amplia variedad de ciclos de vida en este grupo.

#### 1.6 Posición Taxonómica y Clasificación.

La gran diversidad de los miembros del phylum Platyhelminthes ha determinado que a lo largo de su historia los esquemas para su clasificación varían de manera frecuentemente subjetiva, modificándose a medida que la información sobre los ciclos de vida de sus miembros aumenta, así como con las técnicas de análisis histológico cada vez más finas, las observaciones de microscopio electrónico de transmisión y de barrido que resaltan estructuras muchas veces desconocidas y con los conceptos sobre la definición taxonómica de los diferentes grupos que han dejado de ser puramente morfométricos para considerar aspectos de su fisiología, bioquímica, inmunología y genética, entre otros.

La primera clasificación de los tremátodos fue realizada por Linneo (1753) en la primera edición de "Systema Naturae", en la cual estableció al phylum Vermes para incluir a todos los animales vermiformes, incluyendo a especies parásitas y de vida libre; a los gusanos del aparato digestivo los situó en el orden Intestina. En la edición de 1758 reconoció al género Fasciola con dos especies, de las que únicamente F.hepatica correspondía a este taxón (in Arme y Pappas, 1983).

Zeder (1800) reconoció cinco grupos de vermes: gusanos redondos, planos, de proboscis espinosa, sanguijuelas y gusanos con vesícula. Rudolphi (1808-1810) propuso nombres técnicos para estos grupos: Nematodea, Cestoidea, Acanthocephala, Trematoda y Cystica. Ya en 1804, el mismo Rudolphi había incluido a esos organismos en la clase Entozoa, siendo este término muy empleado por autores franceses e ingleses. Leuckart en 1848 incluyó tremátodos, cestodos, nemertinos y sanguijuelas bajo el nombre de Apodes, que en 1854 cam-

bió a Platyhelminthes. Vogt (1851) excluyó a las sanguijuelas y separó a los gusanos planos y redondos en dos grupos Nematelmia y Platelmia respectivamente; Gegenbaur, en 1859, modificó los nombres establecidos por Vogt a Nemathelminthes y Platyhelminthes, además restauró el phylum Vermes e incluyó tres clases dentro de los platelmintos: Turbellaria (incluyendo nemertinos), Tremátoda y Céstoda (in Arme y Pappas,1983).

Van Beneden en 1858, separó a los tremátodos en dos grandes grupos, con base en las diferencias de sus ciclos de vida: "Monogénesis" para los de desarrollo directo y "Digénesis" para "los organismos con desarrollo indirecto y doble reproducción: agámica y gamética"; este fué uno de los acontecimientos más relevantes en la historia de estos parásitos. Monticelli (1892) dividió a estos helmintos tomando en consideración sus órganos de fijación, en tres subórdenes: Heterocotylea (actualmente monogéneos), Malacocotylea (digéneos) y Aspidocotylea (aspidogastroes). A partir de estas clasificaciones, se han realizado otras siguiendo el patrón fundamental propuesto por van Beneden o combinaciones del mismo, basadas en diversos rasgos morfológicos y embriológicos de las formas larvarias y de los adultos (in: La Rue,1957).

La clasificación de los tremátodos ha sido inestable, particularmente en los taxa superiores. Esto se debe, en parte, a la inmensa diversidad de sus especies y, en parte, al hecho de que continuamente se descubren nuevas formas; aunado a esto, la biología y ontogenia de la mayoría de las especies se desconoce, por lo que gran parte de su taxonomía está basada únicamente en los rasgos morfológicos del adulto.

Según Stunkard (1956), las similitudes en las estructuras pueden denotar exclusivamente modificaciones adaptativas existiendo la posibilidad de que se hayan desarrollado independientemente, y aún el parecido en el ciclo de vida y desarrollo no necesariamente indican relaciones cercanas, por lo que "la formulación de un sistema de clasificación debe basarse en la historia evolutiva del grupo, siendo muy difícil la evaluación e interpretación de caracteres diagnósticos" (in: Yamaguti,1971).

Otra opinión acerca de la clasificación de los tremátodos es la de Goodchild, (1943) que plantea que las diferencias y similitudes en las estructuras larvarias pueden ser mal entendidas y únicamente puede aceptarse su significancia cuando estén coordinadas con

la morfología del adulto, de acuerdo con este autor el estudio de los ciclos de vida que confirma las relaciones postuladas con base en la morfología del adulto debe de ser determinante en la clasificación. Yamaguti (1971) en su obra "Systema Helminthum", propuso la clasificación de las familias de la clase Trematoda con base en la localización de sus adultos en el hospedero definitivo, él consideró que este tipo de arreglo es el que ofrece mayores ventajas desde el punto de vista práctico.

Consideramos que el estudio integral de los aspectos de la biología de los tremátodos (fisiológicos, bioquímicos, etológicos, genéticos, embriológicos, ecológicos y morfológicos, entre otros) permitirá el establecimiento de patrones de clasificación que reflejen con mayor claridad sus relaciones.

En el presente trabajo utilizamos la clasificación propuesta por Burt (1970), la cual está basada en la naturaleza de las formas larvianas y del ciclo de vida y en la estructura del adulto, de acuerdo con ésta los tremátodos constituyen una de las ocho clases del phylum Platyhelminthes: Turbellaria, Temnocephaloidea, Monogenea, Aspidogastrea, Trematoda, Didimozoida, Cestodaria y Céstoda.

En lo que se refiere a la clasificación de la clase Trematoda, empleamos las propuestas por La Rue (1957), Skrjabin et al., (1947-1965), Yamaguti (1971) y por Schmidt y Roberts (1984), pues consideramos que son las más importantes dentro de la taxonomía de este grupo. El sistema de clasificación de La Rue (1957) para taxa superiores es uno de los más ampliamente aceptados y se basa primordialmente en las características de las formas larvianas, con especial atención en la embriogénesis del sistema excretor.

De acuerdo con Schmidt y Halton (1984) la clasificación de la clase Trematoda es la siguiente - (modificada de La Rue, 1957):

PHYLUM: Platyhelminthes.

CLASE: Trematoda.

SUBCLASE: Digenea.

SUPERORDEN: Anepitheliocystidia.- Conservan la vesícula excretora embrionaria en el adulto. Cercarias con cola simple o bifurcada carentes de estilete bucal.

+ ORDEN: Strigeata.

\* SUPERFAMILIA: Stringeoida.

FAMILIAS: Bolbocephalidae, Brauninidae, Cycethocotylidae,

- FAMILIAS: Diplostomatidae, Proterodiplostomatidae y Stringeidae.
- \* SUPERFAMILIA: Clinostomatoidea.  
FAMILIA: Clinostomatidae.
- \* SUPERFAMILIA: Schistosomatoidea.  
FAMILIAS: Aporocotylidae, Sanguinicolidae, Schistosomatidae, Spirorchidae.
- \* SUPERFAMILIA: Azygioidea.  
FAMILIAS: Aphanhysteridae, Azygiidae, Bivesiculidae.
- \* SUPERFAMILIA: Transversotrematoidea.  
FAMILIA: Transversotrematidae.
- \* SUPERFAMILIA: Cyclocoeloidea.  
FAMILIA: Cyclocoelidae.
- \* SUPERFAMILIA: Brachylaemoidea.  
FAMILIAS: Brachyloemidae, Harmotrematidae, Leucochloridiidae, Liolopidae, Ovariopteridae, Thapariellidae.
- \* SUPERFAMILIA: Fellodistomatoida.  
FAMILIAS: Fellodistomatidae, Maseniidae, Monodhelminthidae.
- \* SUPERFAMILIA: Bucephaloidea.  
FAMILIAS: Bucephalidae, Sinicorothylicidae.
- + ORDEN: Echinostomata.
- \* SUPERFAMILIA: Echinostomatoidea.  
FAMILIAS: Balfouridae, Campulidae, Cathemaisidae, Echinostomatidae, Fasciolidae, Haplospalchnidae, Philophthalmidae, Pailotrematidae, Rophaliasidae, Rhytidodidae.
- \* SUPERFAMILIA: Paramphistomoidea.  
FAMILIAS: Angiodictyidae, Gastrodiscidae, Gastrothylacidae, Heronimidae, Paramphistomidae, Mesometridae.
- \* SUPERFAMILIA: Notocotyloidea.  
FAMILIAS: Notocotylidae, Pronocephalidae, Thabdiopoeidae
- SUPERORDEN: Epitheliocystidia.- la pared de la vesícula excretora embrionaria es remplazada por células epiteliales en el adulto. Cercarias de cola simple con estilete bucal común.
- + ORDEN: Plagiorchiata
- \* SUPERFAMILIA: Plagiorchioidea.  
FAMILIAS: Anchitrematidae, Batrachotrematidae, Brachycoelidae, Cephalogonimidae, Dicrocoeliidae, Dolochopteridae,

FAMILIAS: Echinoporidae, Eucotylidae, Haematoloechidae, Haplometridae, Lecithodendriidae, Lissorchiidae, Macroderidae, Mesotretidae, Microphallidae, Ochetosomatidae, Omphalometridae, Pachypsolidae, Plagiorchiidae, Plactognathotrematidae, Prosthogonimidae, Stomylotrematidae, Urotrematidae.

\* SUPERFAMILIA: Allocreadioidea.

FAMILIAS: Acanthocolpidae, Allocreadiidae, Apocreadiidae, Collyriclidae, Gekkonotrematidae, Gogocephalidae, Homalometridae, Lepocradiidae, Megaperidae, Monorchiidae, Octotestidae, Opescoelidae, Opistholebetidae, Gorgoderidae, Glyanchenidae, Schistorchiidae, Tetracladiidae, Troglotrematidae, Zoogonidae.

+ ORDEN: Opisthorchiata.

\* SUPERFAMILIA: Isoparorchioides.

FAMILIAS: Aerobiotrematidae, Albulatrematidae, Cylin-drorchiidae, Dictysarcidae, Isoparorchiidae, Perolohelminthidae, Tetrasteridae.

\* SUPERFAMILIA: Opisthorchioidea.

FAMILIAS: Acanthostomidae, Cryptogonimidae, Heterophyidae, Opisthorchiidae.

\* SUPERFAMILIA: Hemiuroidea.

FAMILIAS: Accacoeliidae, Bathycotylidae, Botulidae, Dinuridae, Halipegidae, Hemiceridae, Hirudinellidae, Lam-pitrematidae, Lecithasteridae, Lecithochiridae, Mabiaramidae, Ptychogonimidae, Sclerodistomidae, Syncocliidae.

FAMILIAS DE RELACIONES INCIERTAS: Acanthocollaritrematidae, Achillubainiidae, Atractotrematidae, Botulisaccidae, Brauotrematidae, Callodistomatidae, Cortrematidae, Diplangidae, Eumegacetidae, Haploporidae, Jubilaridae, Laterotrematidae, Lobatovitelliiovariidae, Mesotretidae, Meristocotylidae, Moreaulidae, Nasitrematidae, Ommatobrephidae, Pholoteridae, prostogonotrematidae, Signaperidae, Stomylotrematidae, Treptodemidae y Waretrematidae.

En estas familias se desconocen sus ciclos de vida y su ontogenia, por lo que es muy difícil incluirlas en la clasificación.

## 2. Zoogeografía de parásitos.

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

La distribución geográfica de los parásitos está influenciada por las mismas reglas generales que afectan la de otros animales, complicándose por los requerimientos de hospederos disponibles y de condiciones ambientales favorables que éstos presentan; puesto que un parásito no puede sobrevivir aisladamente, estando asociado durante su ciclo de vida a uno o más hospederos, el estudio de la parasitofauna de una región brindará información valiosa sobre el origen, distribución original, migraciones, ecología, relaciones e historia evolutiva de sus hospederos, así como también sobre la probable situación de los continentes y océanos en las distintas eras geológicas (Manter, 1955, 1963, 1966).

Von Ihering en 1891, fué el primero en reconocer el significado paleo-biológico de los helmintos al estudiar la distribución de Temnocéfalos de crustáceos dulceacuícolas en ambos lados de la cordillera de los Andes; trabajos de este tipo fueron realizados también por: Zshokke (1904-1933) con céstodos de marsupiales, Johnston (1912) y Metcalf (1929, 1933, 1940) con tremátodos y opalínidos de anfibios australianos, Kirrby (1937) con protozoarios de termitas, Baer (1940) con céstodos de aves, Kellog (1913), Harrison (1914) y Hopkins (1942) con malófagos de aves; Ewing (1926) con anopluros de mamíferos y Dougherty (1949) con nématodos pulmonares de mamíferos. (in: Manter 1940, 1955, 1963).

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



los parásitos son tan útiles como los fósiles índice ("leitfossilien") en el apoyo y fortalecimiento de teorías sobre la filogenia y distribución de sus hospederos, denominándolos "leitparasiten" (in: Manter, 1963). Autores como Manter (1967), consideraron a los parásitos como indicadores vivientes de las características bióticas y abióticas de una región determinada, tanto en el presente como en el pasado.

Los tremátodos, en general, alcanzan la madurez sexual en vertebrados, pero requieren moluscos, crustáceos y/o vertebrados como hospederos intermediarios, en consecuencia su historia evolutiva y distribución geográfica están íntimamente relacionadas. Por ejemplo, la similitud entre los tremátodos de peces marinos del Mediterráneo y del Atlántico Europeo puede aplicarse también a moluscos, crustáceos y peces; en contraste, se observa muy poco parecido entre las faunas de vertebrados e invertebrados del Mar Rojo y del Mediterráneo, debido a que el agua dulce del Nilo actúa como una barrera geográfica (Manter, 1955).

Los factores que han dado como resultado la distribución actual de los tremátodos de peces marinos son muchos y muy complejos, según Manter (1966) entre los más importantes se encuentran la temperatura y las corrientes oceánicas. Este grupo de helmintos ha demostrado poseer gran diversidad y una especificidad hospedatoria considerable, por lo que son muy útiles en la realización de estudios zogeográficos; Manter en 1955 encontró que el 78.7% de las especies de tremátodos de peces marinos de Tortugas (Florida) se presentó en solamente una o dos especies diferentes de peces. Así mismo, de 66 especies procedentes de Nueva Zelanda, 56 (80%) se registraron en una especie de pez, 7 en dos y 3 en varias.

La distribución de los parásitos puede estudiarse, de acuerdo con Manter (1963), considerando los siguientes aspectos: a) mediante el análisis de su presencia local, la cual es dependiente de la capacidad de desplazamiento de los hospederos así como de la distribución limitada de los hospederos intermediarios; b) seleccionando una especie o bien un grupo particular de hospederos para el estudio de sus parásitos en diferentes regiones, con este tipo de investigaciones se obtiene información sobre la ecología, dispersión hábitos y origen de los hospederos; y c) determinando la presencia de parásitos y la de sus formas más cercanamente relacionadas en áreas amplias del mundo, pudiendo de esta manera establecer compara-

ciones entre regiones distantes; la realización de este tipo de estudio depende del conocimiento de la fauna de los sitios que se confrontan, Manter (1963) consideró que el número mínimo de especies de tremátodos que se debe conocer para el establecimiento de comparaciones faunísticas es de 50. Los dos primeros enfoques son los que se han empleado con mayor frecuencia en los estudios sobre helmintos de peces marinos y dulceacuícolas.

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

Hay evidencias de un notable intercambio de especies de parásitos entre aguas frías del Pacífico y Atlántico del norte (probablemente durante los periodos cálidos entre las glaciaciones), entre Pacífico y Atlántico tropicales a través de una conexión interoceánica en la que actualmente se encuentra el Istmo de Panamá, y entre el océano Indico y el Atlántico a través del mar de Tethys (que existió hasta el período terciario de la era Cenozoica) (Rhode, 1982).

Las comparaciones faunísticas de los océanos Pacífico y Atlántico apoyan las pruebas geológicas y paleontológicas sobre su conexión inicial y su separación en el mioceno (hace aproximadamente 7 a 13 millones de años). Es sorprendente la similitud de las llamadas especies gemelas y de las "especies y géneros anti-americanos endémicos" presentes en las costas oceánicas del continente Americano; dicha semejanza se ha demostrado no solamente con tremátodos de peces marinos sino también con moluscos, equinodermos, crustáceos, hidrocorales, peces y aves (Manter, 1940).

Autores como Strelkov (1960), Zhukov (1960), Polyanski

(1961) y Dogiel (1964) encontraron que el número de especies de helmintos que se encuentran tanto en aguas frías del Atlántico del norte como del Pacífico del norte es sorprendente, lo que confirma la unión en el pasado de esos dos océanos (in: Rhode,1982).

Lebedev (1969), al examinar 216 géneros de monogéneos y 420 de tremátodos propuso la existencia de 10 regiones zoogeográficas, con base en las diferencias regionales de estos dos grupos de helmintos (Tomado de Rhode,1982): 1) Atlántico tropical del oeste: Caribe, Golfo de México y costa este de Florida, 2) Atlántico del norte: Golfo de Tschesapinsk, Bretaña, Escandinavia, Mar de Barents, Mar del Norte y Báltico, 3) Mediterráneo-Atlántico: Mediterráneo, Mar Negro, costas Atlánticas de España y Marruecos, 4) Mar Rojo: Mar Rojo y Golfo de Aden, 5) India: India, Ceilán, Bahía de Bengala y Mar de Arabia, 6) Sunda-Malasia: Mar de China del Sur, Mar Sulu, Mar de las Célebes y de Java, Golfo de Siam y costas de las Filipinas, 7) Japón: Este del Mar de China, Mar Amarillo y de Japón a 40° N, costa Pacífica del Japón y Archipiélago de Ryukyu, 8) Nueva Zelanda-Australia: Gran Barrera Australiana, costa este de Australia, Mar de Tasmania, Nuevas Hébridas, Fiji y Nueva Zelanda, 9) Pacífico tropical del este: costa Pacífica de América, entre 32° N y 10° S, Islas Revillagigedo y Galápagos, 10) Pacífico del Norte: norte de Japón y del Pacífico tropical del este.

Los trabajos de Szidat (1967) y Parukhin (1975) han demostrado que la helmintofauna de peces marinos es más pobre en el hemisferio sur, existiendo una diversidad mayor en el hemisferio norte; en contraste, la intensidad de las infecciones (Número de parásitos/hospedero) se incrementa en mares tropicales y hacia el sur del Ecuador (Rhode,1982).

### 3. Parasitismo en peces.

El área geográfica ocupada por México, América Central y las Antillas, cuenta con una ictiofauna de enorme diversidad que puede ser ejemplificada por el número de especies dulceacuícolas de México y Centroamérica, que en el primero ascienden a 300 y en la segunda alcanzan 500 (Rush,1982).

Debido a la gran extensión de los litorales de nuestro país, la presencia de corrientes de surgencias como la de California y la influencia de la parte norte de la contracorriente Ecuatorial y del domo de Costa Rica, la composición y diversidad de su ictiofauna marina es también muy grande.

Por la importancia biológica, ecológica y económica que tienen los peces como parte fundamental de los ecosistemas acuáticos, el estudio de las relaciones simbióticas que establecen con otros organismos representa una trascendencia fundamental; en el presente trabajo nos ocuparemos del parasitismo.

Debido a las dificultades que se presentan al tratar de delimitar una asociación que puede confundirse con otras relaciones simbióticas y un concepto que no es sistemático ni fisiológico sino puramente ecológico, la definición del parasitismo ha sido siempre un tema sujeto a discusión.

Rhode (1982) definió al parasitismo como una asociación íntima entre dos organismos en la que el parásito depende del hospedero, del cual deriva beneficios sin dañarlo necesariamente.

Cheng (1974) consideró a esta simbiosis como una relación entre dos organismos heteroespecíficos en la que el parásito depende metabólicamente del hospedero. La dependencia metabólica puede presentarse en cuanto a materiales nutritivos, estímulos de desarrollo o control de la maduración.

Price (1980) mencionó en su definición de parasitismo caracteres más dinámicos dentro de la relación parásito-hospedero, involucrando en ésta factores adaptativos; según este autor, "un parásito es un organismo que vive dentro o sobre de otro organismo vivo (hospedero), obteniendo de él parte o todos sus nutrimentos orgánicos y que comunmente exhibe ciertas modificaciones estructurales adaptativas, causando algún grado de daño real al hospedero".

Crofton (1971) consideró que las características esenciales para definir a la relación parasitaria a nivel de poblaciones son las siguientes: a) la dependencia fisiológica del parásito sobre

el hospedero, b) un potencial reproductivo mayor en el parásito que en el hospedero, c) la distribución sobredispersa de una infección parasitaria y d) la capacidad por parte del parásito para matar al hospedero en las infecciones masivas.

La mayoría de los autores considera que, dentro de un contexto ecológico, el parasitismo es un factor extrínseco de control de las poblaciones y que esta relación es necesaria para mantener el equilibrio natural de un ecosistema (Kennedy, 1971).

Anderson y Max (1978), plantearon que "un organismo puede ser clasificado como parásito solamente si éste tiene un efecto en el detrimento de la tasa intrínseca de crecimiento de la población de sus hospederos" (in: Esquinca y Nigenda, 1985).

Lincicome (1971) propuso que las bases estructurales del parasitismo son de naturaleza química y que la interacción hospedero-parásito es el resultado de intercambios moleculares. Estas bases químicas determinan el grado de dependencia, la armonía de la relación, la desigualdad de los intercambios, los antagonismos que pueden desarrollarse, etc. De acuerdo con este autor, el parasitismo puede encuadrarse como una relación de "dar y tomar" entre el hospedero y el parásito.

La idea que relaciona el parasitismo con la patología, daño e incluso muerte de los hospederos está ampliamente difundida, sin embargo, se observa frecuentemente en la naturaleza la tolerancia de los animales a varios tipos de ecto y endoparásitos sin sufrir alteraciones importantes; únicamente cuando la homeostasis de los hospederos se ve alterada por factores externos o internos, su equilibrio con el parásito se afecta negativamente (Mayr, 1957). A medida que un parásito coevoluciona con un determinado grupo de hospederos sus especializaciones, adaptaciones y especificidad hospedatoria para con éstos aumenta, por lo que se hace más vulnerable a la extinción si sus hospederos, por alguna razón, desaparecen; por tanto, debe ser capaz de obtener de éstos el mayor beneficio, causándoles el menor daño posible (Overstreet, 1978).

Lincicome en 1971, formuló un enfoque totalmente nuevo sobre el concepto que se tenía del parasitismo, este autor efectuó un estudio cuidadosamente controlado sobre Trypanosoma lewisi y Trichinella spiralis en ratas y Trypanosoma duttoni en ratones, encontrando que en los tres casos se presentaban "beneficios del parasitismo". Todos los animales infectados crecieron con más rapidez, fue-

ron más activos físicamente, mostraron mayor apetito y vivieron durante más tiempo que los testigo; así mismo se observó que el parásito proporciona a sus hospederos las enzimas y cofactores que se les redujeron mediante deficiencias alimenticias, los niveles de vitamina B2 y piridoxina se elevaron considerablemente en los roedores parasitados, sobre estos aspectos Lincicome mencionó lo siguiente, "es obvio que las sustancias benéficas pueden pasar del parásito al hospedero aún en relaciones hospedero-parásito que han sido tradicionalmente catalogadas como patológicas". A su vez el hospedero suministra al parásito factores indispensables para su establecimiento y desarrollo. Es importante mencionar que Lincicome inoculó a sus animales experimentales con cantidades pequeñas de parásitos, para de esta manera "reflejar lo que sucede en la naturaleza, ya que probablemente con infecciones masivas los resultados hubieran sido totalmente diferentes, pudiéndose producir la muerte de algunos de los hospederos".

Estos experimentos demostraron que aún en parasitosis definidas como patológicas, la relación podría encuadrarse en el mutualismo, esto es, ser benéfica para el hospedero y el parásito.

Lo antes expuesto no implica que en todas las parasitosis se obtengan beneficios, pues hay evidencias contundentes de que en muchos casos el hospedero es afectado negativamente por el parásito, sin embargo, este es un campo de la parasitología en el que todavía queda mucho por estudiar. Aún cuando el parásito produce daños en un hospedero determinado, parece posible que esto sea benéfico para la especie del hospedero pues de esta manera se elimina a los individuos más débiles de la población (Rhode,1982).

Entre los parásitos de peces marinos se sabe muy poco acerca del potencial de beneficios mutuos entre éstos y sus hospederos, aunque autores como Berland (1981) han sugerido que los nemátodos estomacales podrían intervenir en el rompimiento de grandes partículas alimenticias, facilitando así su digestión (in:Rhode,1982).

Los peces, por ser el grupo más antiguo y ampliamente distribuido de los vertebrados, fueron los primeros en adquirir infecciones por tremátodos; más de un tercio de todas las familias conocidas de tremátodos parasita peces, principalmente peces marinos por ser hospederos más favorables (Manter,1957).

La importancia que tienen los parásitos sobre los peces es muy grande; los parásitos pueden reducir sus poblaciones a través del aumento de su mortalidad, modificar su factor de condición (K),

afectar sus órganos reproductores y así reducir su capacidad reproductiva, retardar su tasa de crecimiento, pueden así mismo reducir su talla y peso, hacerlos más susceptibles a cambios ambientales y más vulnerables a la depredación pudiendo incluso, en parasitosis masivas, provocar su muerte (Hubs,1972; Hoffman,1973; Paperna y Overstreet,1977; Rhode,1982).

La severidad de las alteraciones causadas por los parásitos va a estar en relación directa con su densidad poblacional y localización, en el hospedero, así como también con la edad, sexo, estado nutricional y condiciones inmunológicas del organismo parasitado. Los peces incluyen en sus hábitos alimenticios el consumo de organismos que pueden actuar como hospederos intermediarios de diversos tremátodos, lo que determina que sus índices de parasitismo sean frecuentemente elevados, pudiendo presentar infecciones mixtas.

La evaluación de los daños producidos por helmintos en peces es bastante difícil, pues aunque se pueden presentar signos físicos y conductuales o combinaciones de ambos, en general éstos pasan desapercibidos. Williams dividió estas alteraciones de la siguiente manera: 1) irritación y atrofia de los tejidos, oclusión de aparato digestivo, vasos sanguíneos u otros conductos (daño mecánico) 2) modificaciones en los componentes sanguíneos, enzimas, vitaminas o actividad hormonal del hospedero debido a los efectos tóxicos de los desechos metabólicos del helminto, 3) alteración en la captación de nutrientes y 4) intervención del parásito como vector de otros patógenos.

Ante la presencia de helmintos, la reacción del hospedero puede ser muy compleja, de una manera general se ha propuesto que la proliferación celular y reacciones inmunológicas desencadenadas por la presencia del parásito traen como consecuencia la inflamación y en algunos casos degeneración tisular; así mismo es importante considerar que las infecciones por helmintos frecuentemente se presentan en combinación con bacterias hongos o virus por lo que la homeostasis del hospedero se ve severamente alterada.

En los climas templados las enfermedades infecciosas y parasitarias tienen un papel determinante en los peces dulceacuícolas pues se ha demostrado que producen una disminución en la producción piscícola que va del 15% al 20% (Reichenbach-Klinke et.al.,1982)

Bauer et.al., en 1981 señalaron el incremento de las infecciones parasitarias en condiciones de cultivo de los hospederos,

siendo este un aspecto que debe de tomarse en consideración para cualquier manipulación de peces, ya sea en condiciones naturales o artificiales, puesto que las parasitosis no solamente causan pérdidas económicas por la mortalidad que producen en sus hospederos, sino también por el costo de los tratamientos tendientes a controlarlas y erradicarlas así como también por la reducción del crecimiento de los peces que afectan, con lo que la comercialización adecuada de éstos se dificulta (Moore et al., 1984).

En lo que respecta a las pérdidas económicas causadas por helmintos de peces marinos, Kabata (1970) enfatizó que su evaluación es sumamente difícil, ya que la probabilidad de registrarlas en mares abiertos es prácticamente imposible. De cualquier manera, por el gran número de parásitos de peces marinos que se conocen y por los registros de las alteraciones que éstos producen, es fácil comprender que las pérdidas económicas que producen deben ser considerables (in:Rhode,1982).



#### 4. Importancia del estudio.

Los estudios helmintológicos de peces silvestres tienen gran importancia pues estos organismos, que son eslabones fundamentales de los ecosistemas naturales, podrían ser utilizados como inicio de poblaciones de cultivo; mediante el conocimiento preciso de sus parásitos, se facilita el establecimiento de medidas encaminadas a su prevención y control, así como también la toma de decisiones adecuadas sobre los traslados, siembras o introducciones de estos recursos bióticos.

La taxonomía helmintológica no solamente tiene gran trascendencia como ciencia pura, sino que además contribuye a promover el trabajo práctico en el control de las parasitosis; la determinación exacta de la posición taxonómica del agente etiológico es el primer paso para el establecimiento de su ciclo de vida, rango de distribución y por tanto la localización del foco geográfico de infección; así mismo, permite elucidar sus interacciones epidemiológicas y epizootiológicas pudiendo de esta manera elaborar medidas preventivas tendientes a evitar infecciones recíprocas entre helmintos de animales silvestres, domésticos y el hombre.

Un estudio de taxonomía descriptiva, sienta las bases para trabajos ecológicos, fisiológicos, zoogeográficos y morfológicos, tanto de un individuo como de poblaciones o comunidades.

Las investigaciones taxonómicas no solamente se ocupan de la identificación y clasificación de las diferentes especies de organismos, sino que tratan de interpretar el papel que éstas desempeñan en la naturaleza, su filogenia, dinámica evolutiva y variaciones; no sólo describen la diversidad del mundo viviente, sino que intentan entenderla.

Con los registros de nuevos hospederos y localidades geográficas que se proporcionan en este trabajo, se amplían el rango hospedatorio y la distribución geográfica de todos los tremátodos estudiados, contribuyendo de esta manera a incrementar el conocimiento de la helmintofauna de peces marinos y dulceacuícolas de México y América Central.

Así mismo, mediante el estudio de especies de tremátodos procedentes de los océanos Pacífico y Atlántico y a través de la revisión bibliográfica exhaustiva de la literatura al respecto, se establecieron comparaciones zoogeográficas no solamente entre tremató-

dos de peces marinos sino también de dulcecuícolas, con el propósito fundamental de modificar el enfoque puramente taxonómico que se le había asignado originalmente a esta investigación y de esta manera emplear a la taxonomía como base para la realización de estudios zoológicos.

## 5. Antecedentes.

A lo largo de su historia, el hombre ha tratado de ordenar los seres y objetos que le rodean intentando así encontrar un orden natural que explicara la desconcertante diversidad de seres y fenómenos. Actualmente, la clasificación es uno de los aspectos fundamentales de la ciencia.

El establecimiento de los procesos de identificación, agrupación y clasificación de los seres vivos ha originado una rama de la biología denominada sistemática; ésta se define como "el estudio científico de los tipos y diversidad de organismos, así como de sus interrelaciones", o de manera más sencilla "es la ciencia de la diversidad de los seres vivos" (Simpson, 1961).

El objetivo fundamental de la sistemática es la creación de sistemas de clasificación que expresen, de la mejor manera posible, los diversos grados de similitud entre los organismos, al establecer un conjunto jerárquico de todas las categorías de seres vivos en un sistema conceptual que abarca la filogenia de los mismos. Esos sistemas son utilizados en la biología para el almacenamiento, suministro y transmisión de la información así como para la elaboración de predicciones y generalizaciones; sus bases las debe proporcionar el estudio profundo de las variaciones de los seres vivos.

La sistemática maneja especies, poblaciones y taxa superiores, ninguna otra rama de la biología es capaz de integrar el mundo orgánico tal como lo hace ella, y lo más importante es que cultiva una forma de pensar y de atacar los problemas biológicos adecuadamente, lo cual es fundamental para el desarrollo de la biología como ciencia (Mayr, 1969).

La taxonomía es la parte de la sistemática que comprende el estudio teórico de la clasificación, incluyendo sus bases, principios, procedimientos y reglas (Gaylord, 1962), es la teoría y práctica de la clasificación de organismos (Mayr, 1969); la tendencia actual de esta disciplina es decididamente evolutiva.

Los estudios taxonómicos sientan las bases para cualquier trabajo en las diferentes ramas de la biología, ya que proveen información básica que ayuda a la comprensión de la filogenia y dinámica evolutiva de los seres vivos, construyen esquemas vividos de la diversidad orgánica de nuestro planeta e intentan entender su significado, así mismo, son capaces de revelar fenómenos evolutivos gracias

al estudio de las interrelaciones entre los diferentes seres vivos.

Al identificar y clasificar las especies animales y vegetales, se establece el primer paso de toda investigación biológica: el entendimiento universal que proporciona el conocimiento taxonómico.

Los amplios estudios que se han realizado sobre la taxonomía de tremátodos, demuestran que el número de sus especies se aproxima o excede el número de especies de peces marinos examinados en los que el aparato digestivo es el sitio más frecuentemente parasitado por estos helmintos.

Las investigaciones que se han realizado sobre tremátodos de peces marinos y dulceacuícolas a nivel mundial son muy abundantes, sin embargo por lo general están restringidos a ciertas regiones mientras que hay áreas en las que no se cuenta con ningún tipo de registro. A continuación se presenta un breve resumen de los autores que, a mi criterio, han contribuido de manera determinante al conocimiento de los tremátodos de peces en las distintas partes del mundo:

- \* Islas Británicas y Atlántico Norte: Bray, Gibson, Odhner, Lebour y Nicoll.
- \* Mediterráneo: Dollfus, Janiszewska, Looss, Maillard, Mathias, Monticelli, Odhner y, Stossich. y Rudolphi.
- \* Rusia: Gushanskaja, Layman, Lebedev, Skrjabin y colaboradores.
- \* Mar Rojo: Abdel, Gohar, Khaal y Nagaty.
- \* India, Ceilán, Pakistán y Arabia: Bhalerao, Bilqees, Coil, Chauhan, Dwivedi, Gupta, Hafeezullah, Karyakarte, Kuntz, Madhavi, Simha, Sinha, Srivastava.
- \* África: Dollfus, Fischthal, Kuntz, Thomas.
- \* Japón: Machida, Osaki, Yamaguti.
- \* Nueva Zelanda: Manter.
- \* Filipinas: Masiluñgan y Tubangui.

El continente Americano, es la región en donde se han efectuado un mayor número de estudios sobre helmintos de peces, tanto marinos como dulceacuícolas; destacan por su trascendencia los siguientes investigadores:

- \* Estados Unidos: Cable, Cleave, Hutton, Linton. Manter, Nahhas, Overstreet, Pearse, Powell, Pritchard, Short, Siddiqui, Sogandares-Bernal, Sparks, Stunkard, Thatcher y Van Cleave.
- \* América Central: Arroyo, Bravo-Hollis, Caballero y Caballero, Caballero, R., Grocott, Herber y Watson.

\* América del Sur: Amato, Gómez, Kohn, Manter, Nasir, Lent, Ostrowski, Szidat, Teixeira de Freitas, Travassos y Vicente.

\* Cuba y las Antillas: Baruš, Cable, Groschaft, Moravec, Nahhas, Pérez-Vigueras, Siddiqui y Sogandares-Bernal.

\* República Mexicana: En México, la primera descripción de un tremátodo fué realizada por el Dr. Jesús Alemán, quien en 1891 lo encontró accidentalmente en el bagre Ictalurus dugesii (Lamothe, 1982).

En nuestro país, el conocimiento de la fauna helmintológica de vertebrados y en especial de tremátodos de peces se debe a la fecunda labor de los siguientes investigadores:

+ Peces marinos: Arai, Bravo-Hollis, Caballero y Caballero, Caballero, R., Gómez del Prado, Hidalgo, Lamothe-Argumedo, Manter, Sierra y Winter.

+ Peces dulceacuícolas: Bravo-Hollis, Caballero y Caballero, Caballero, R., Lamothe-Argumedo, Osorio, Pineda, Salgado-Maldonado y Stunkard.

Es importante destacar la labor realizada por Caballero y Caballero, Bravo-Hollis y Lamothe-Argumedo, quienes han sido los pilares de la helmintología en México, no solamente por la magnitud de su obra sino también por su intervención determinante en la docencia y formación de recursos humanos. Su prolífica obra de investigación no se limita al estudio de tremátodos de peces, sino que abarca prácticamente todos los grupos de helmintos y de vertebrados.

Así mismo, es necesario señalar los trabajos de Salgado, Osorio, Pineda y Juárez, quienes han brindado un nuevo enfoque a los estudios taxonómicos de helmintos al añadirles aspectos ecológicos.

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

## 6. Objetivos.

El objetivo fundamental de este trabajo es ampliar los conocimientos que se tienen sobre la helmintofauna de tremátodos de peces marinos y dulceacuícolas de México y América Central.

Mediante la aplicación de la metodología clásica para la realización de estudios taxonómicos ( - medición, esquematización descripción e identificación) se pretende modificar, incrementar o corroborar las características morfométricas de las especies de tremátodos examinadas.

Un objetivo derivado del conocimiento taxonómico de los platelmintos estudiados es la determinación de sus relaciones zoogeográficas pudiendo, de esta manera, establecer comparaciones entre los tremátodos de peces marinos de los océanos Pacífico y Atlántico y entre los peces dulceacuícolas del Continente Americano, Asia y Africa.

A través del conocimiento de los tremátodos de los peces estudiados para la realización de esta tesis, se intenta determinar el papel que desempeñan estos vertebrados como hospederos definitivos y en algunas ocasiones como hospederos intermediarios de estas trematodiasis, ya que son eslabones alimenticios fundamentales en los ecosistemas naturales.

Con el establecimiento preciso de la posición taxonómica, rango hospedatorio y distribución geográfica de los tremátodos estudiados, se pretende contribuir a la realización de investigaciones colaterales de índole epidemiológica, ecológica, fisiológica, genética, etc., así como también de control, evaluación y profilaxis de esas parasitosis.

## 7. Localización de las áreas de estudio.

Se examinaron peces procedentes tanto de la costa del océano Pacífico de la República Mexicana y América Central como de la del Golfo de México; las especies dulceacuícolas se colectaron en la Laguna de Catemaco, localizada en el Estado de Veracruz, México.

Las localidades representadas en este estudio son las siguientes (MAPA I a):

### \* República Mexicana:

#### + Costa del Pacífico

- La Paz, Baja California. ⊗
- Topolobampo, Sinaloa. ★
- Mazatlán, Sinaloa. ●
- Puerto Angel, Oaxaca. ⊗

#### + Costa del Golfo de México

- Playa Jicacal, Veracruz. ⊗
- Las Cabañas, Veracruz. ⊗

### \* América Central:

#### + Costa del Pacífico

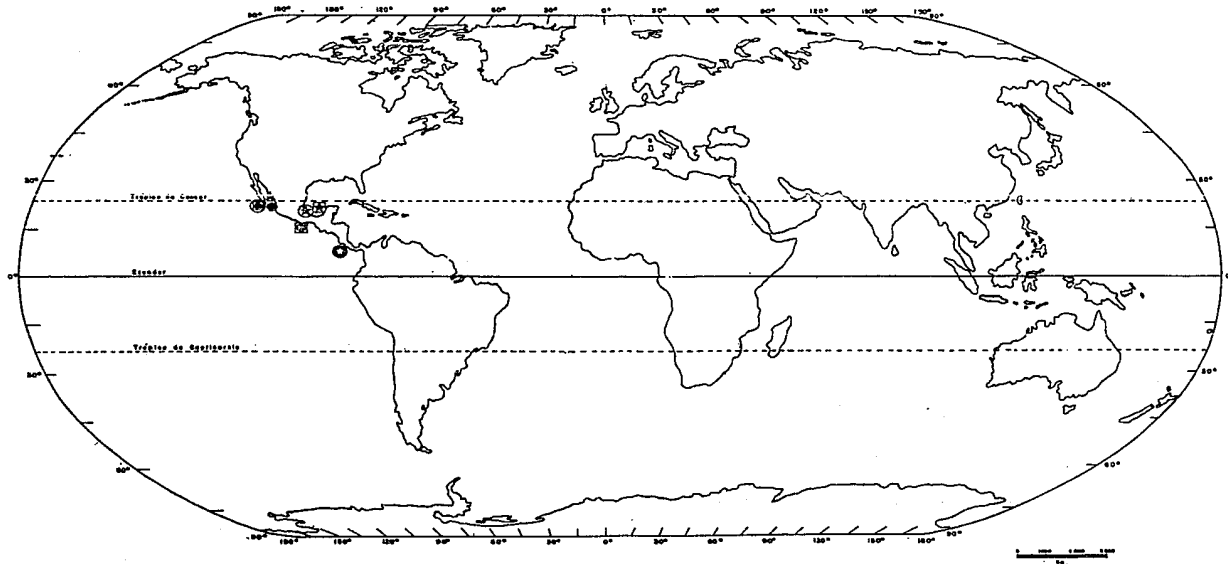
- Golfo de Nicoya, Costa Rica. ⊗

CUADRO I. ESPECIES DE TREMATODOS ESTUDIADAS.

PARASITO	FAMILIA	No. DE EJEMPLARES	HOSPEDERO	FAMILIA	LOCALIDAD
<u>Hypocreadium myohelicatum</u> ●	Lepocreadiidae	82	<u>Trachinotus rhodopus</u> ⊛	Carangidae	Pto. Angel, Oaxaca. ⊛
<u>Manteria brachydera</u> ●	Acanthocolpidae	52	<u>Holacanthus ciliaris</u> ⊛	Chaetodontidae	Las Cabeñas, Veracruz. ⊛
			<u>Oligoplites altus</u>	Carangidae	Topolobampo, Sinaloa. ⊛
			<u>Oligoplites altus</u>	Carangidae	Golfo de Nicoya, Costa Rica. ⊛
			<u>Oligoplites refulgens</u> ⊛	Carangidae	Golfo de Nicoya, Costa Rica.
			<u>Caranx caballus</u> ⊛	Carangidae	Golfo de Nicoya, Costa Rica.
<u>Mecoderus oligoplites</u> ●	Hemulidae	25	<u>Oligoplites altus</u> ⊛	Carangidae	Golfo de Nicoya, Costa Rica. ⊛
			<u>Oligoplites refulgens</u> ⊛	Carangidae	Golfo de Nicoya, Costa Rica.
<u>Pleorchia nasiporus</u> ●	Pleorchidae	3	<u>Cynoscion reticulatus</u> ⊛	Sciaenidae	Mazatlán, Sinaloa. ⊛
			<u>Cynoscion staltzmanii</u> ⊛	Sciaenidae	La Paz, Baja California. ⊛
			<u>Eugerres plumieri</u> ⊛	Gerridae	Jicocal, Veracruz. ⊛
<u>Terpestia laticollis</u> ●	Felodistomidae	8	<u>Caranx hippos</u> ⊛	Carangidae	Pto. Angel, Oaxaca. ⊛
<u>Terpestia pauca</u> ●	Felodistomidae	8	<u>Caranx</u> sp. ⊛	Carangidae	Jicocal, Veracruz. ⊛
<u>Craesiccutis cichlaesoma</u> ☆	Homalotriidae	10	<u>Cichlaesoma padovii</u> ⊛	Cichlidae	Catenaco, Veracruz. ⊛
<u>Sturdiardia minima</u> ☆	Acanthostomidae	10	<u>Rhaxia guatemalensis</u>	Pimelodidae	Catenaco, Veracruz. ⊛
Especies marinas ⊛					Nuevos hospederos ⊛
Especies dulceacuicolas ☆					Nuevas localidades ⊛



MAPA I a. LOCALIDADES DE ESTUDIO.



## 8. Metodología.

El material helmintológico estudiado en el presente trame fué cedido amablemente por el M. en C. Rafael Lamothe Argumedo; los hospederos fueron colectados y examinados por el personal del Laboratorio de Helminología en las localidades indicadas en el Mapa I.a.

Los tremátodos examinados ya habían sido procesados (fijados, teñidos y aclarados) y arreglados en preparaciones permanentes, sin embargo creo que es importante señalar en esta tesis la metodología que se sigue en los estudios taxonómicos de helmintos, ya que aunque no la apliqué directamente en los ejemplares estudiados, sí lo hice en colectas subsecuentes.

### 8.0 Colecta y Fijación.

Los peces, recién colectados, se disectan colocando su aparato digestivo y órganos internos en cajas de Petri con solución salina fisiológica al 0.6%; éstos se revisan cuidadosamente bajo el microscopio estereoscópico.

Todos los parásitos obtenidos se separan de los tejidos, mucosas o del contenido estomacal e intestinal en que se encuentren con la ayuda de pinceles finos para evitar dañarlos y se colocan en cajas de Petri con solución salina al 0.6% limpia. Es importante anotar el habitat exacto en que se encontró al parásito.

Es conveniente efectuar un examen "in vivo" de los helmintos obtenidos, así como también realizar esquemas de los órganos y aparatos de importancia taxonómica, puesto que existen estructuras que únicamente se pueden observar en los organismos vivos.

La fijación de los parásitos se realiza de la siguiente manera: se colocan los tremátodos en un portaobjetos y, en el preciso momento en que se extienden al máximo, se aplanan poniéndoles encima un cubreobjeto y ejerciendo una presión muy ligera. Con un papel filtro se absorbe el exceso de solución salina y con un gotero por el extremo opuesto del cubreobjetos se introduce líquido de Bouin hasta que el papel filtro se empape. El tiempo de fijación es de 12 a 24 horas, durante las cuales se debe evitar que la preparación se seque, por lo que debe colocarse suficiente fijador.

Una vez transcurrido el tiempo señalado, se separan cuidadosamente el porta del cubreobjetos, transfiriendo el parásito a alcohol del 70% hasta eliminar totalmente la coloración amarillenta

dejada por el fijador; este proceso puede acelerarse agregando varias gotas de Carbonato de Litio al alcohol. Los ejemplares fijados pueden almacenarse en pequeños frascos con alcohol del 70%, en los que se coloca una tarjeta con sus datos de colecta y con el tipo de proceso de fijación al que fué sometido.

#### 8.1 Técnicas de tinción.

Las tinciones utilizadas fueron las correspondientes a los colorantes preparados con las fórmulas que a continuación se describen y son: Hematoxilina de Delafield, Para-Carmin de Mayer y Tricrómica de Gomori.

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

#### HEMATOXILINA DE DELAFIELD.

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

- Después de haber lavado con alcohol del 70% el exceso de fijador, los ejemplares se hidratan con alcoholes graduales sucesivos de 50% a 25% hasta agua destilada.
- Teñir en Hematoxilina durante 8 a 10 min.
- Lavar en agua destilada hasta eliminar el exceso de colorante.
- Diferenciar, observando al microscopio, con agua acidulada con HCl al 2% hasta que los parásitos tomen un color rosa pálido.
- Lavar en agua destilada. Virar con agua de la llave hasta obtener una coloración violácea.
- Deshidratar en alcoholes graduales hasta alcohol absoluto. El tiempo de deshidratación en cada cambio de alcohol depende del tamaño y grosor del ejemplar.
- Aclarar en aceite de clavos, xilol o en cambios graduales de salicilato.
- Montar en Bálsamo de Canadá o resina sintética, teniendo cuidado de que los tremátodos queden con el acetábulo hacia arriba.
- Etiquetar la preparación.

#### PARA-CARMIN DE MAYER.

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

- Fijar en Bouin durante 12-24 hrs.
- Lavar con alcohol del 70%.
- Lavar en alcohol del 96% durante 10 min.
- Teñir en Para-Carmin de Mayer durante 8 a 10 min.
- Lavar en alcohol del 96% hasta quitar el exceso de colorante.
- Diferenciar en alcohol del 96% acidulado al 2% con HCl, hasta que los bordes del ejemplar se observen pálidos y el acetábulo y testículos sean claramente visibles al microscopio.
- Lavar en alcohol del 96% durante 1 a 2 min. para detener la acción del HCl.
- Deshidratar en alcohol absoluto durante 20-25 min.
- Aclarar, preferentemente en aceite de clavos o con salicilato.
- Montar en bálsamo de Canadá.

#### TRICROMICA DE GOMORI.

##### \* Solución madre:

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

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

- Fijar en Bouin durante 12-24 horas.
- Eliminar el exceso de fijador con alcohol del 70%.
- Hidratar en alcoholes graduales hasta agua destilada.
- Teñir en la solución diluída del colorante durante 25 min. a 24 horas, dependiendo del tamaño y grosor del parásito.
- Lavar en agua destilada para eliminar el exceso de colorante.
- Diferenciar en agua acidulada al 2% con HCl.
- Lavar de nuevo con agua destilada.

- Deshidratar en alcoholes sucesivos hasta alcohol absoluto.
- Aclarar con aceite de clavos, xilol o salicilato de metilo.
- Montar en bálsamo de Canadá o en resina sintética y etiquetar.

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

## 8.2 Estudio taxonómico.

El material, una vez procesado y arreglado en preparaciones permanentes, fué medido con la ayuda de un ocular calibrado con escala milimétrica. A continuación se llevó a cabo la elaboración de los dibujos correspondientes al ejemplar total y a los aparatos reproductores masculino y femenino, mediante la ayuda de una cámara clara adaptada al microscopio fotónico compuesto.

La etapa final del proceso consistió en la realización de la descripción morfométrica de los helmintos, para posteriormente identificarlos a nivel de taxa supraespecíficos mediante el empleo de varias claves y recopilaciones sobre clasificación y taxonomía de tremátodos como las de Skrjabin y Yamaguti, entre otras. Para la determinación específica, se efectuó la revisión bibliográfica de todas las especies del género en estudio, elaborando así mismo, los mapas correspondientes a su distribución geográfica en México y el mundo.

Todas las medidas que se presentan en las redescripciones de las especies estudiadas en este trabajo están dadas en milímetros.

Las preparaciones permanentes de todos los tremátodos estudiados se encuentran depositadas en la Colección Helminológica del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

## 9. Resultados.

Se realizó el estudio taxonómico de seis especies de tremátodos de peces marinos: Hypocreadium myohelicatum Bravo y Manter, 1957; Manteria brachydera (Manter, 1940) Caballero, 1950; Mecoderus oligoplitis Manter, 1940; Pleorchis magniporus Arai, 1962; Tergerstia laticollis (Rud., 1819) Stoss., 1899 y Tergerstia pauca Freitas y Kohn, 1965 y dos de especies dulceacuícolas: Crassicutis cichlasomae Manter, 1936 y Stunkardiella minima (Stunkard, 1938) Lamothe y Ponciano, 1985; este estudio incluye su redescrición, identificación y discusión taxonómica, así como también la distribución geográfica de cada uno de los géneros examinados.

Los parásitos estudiados pertenecen a dos superórdenes: Anepithelicystidia La Rue, 1957 y Epithelicystidia La Rue, 1957 y a siete familias: Acanthocolpidae Lühe, 1909; Acanthostomidae Poche, 1926; Fellodistomidae Nicoll, 1913; Hemiluridae Lühe, 1901; Homalometridae (Cable y Hunninen, 1942) Yam., 1971; Lepocreadiidae (Odhner, 1905) Nicoll, 1935 y Pleorchiidae (Poche, 1926) Yam., 1971.

En lo que respecta a los hospederos, éstos incluyen 9 especies marinas y 2 dulceacuícolas, pertenecientes a las familias Carangidae, Chaetodontidae, Gerridae y Sciaenidae las primeras, y a las familias Cichlidae y Pimelodidae las últimas. (CUADRO I)

Los tremátodos que se incluyen en este trabajo se clasificaron siguiendo los criterios de Skrjabin et. al. (1947-1965), La Rue (1957) y Yamaguti (1971). Se presentan siguiendo un orden filogenético y pertenecen a los siguientes taxa superiores:

PHYLUM Platyhelminthes Gegenbaur, 1859.

CLASSIS Trematoda Rudolphi, 1808.

SUBCLASSIS Digenea van Beneden, 1858.

Finalmente, se proporcionan registros de nuevos hospederos ★ para todas las especies estudiadas, cuyo número asciende a doce; así mismo, se presentan doce nuevas localidades geográficas ★ (CUADRO I).

SUPERORDO ANEPITHELIOCYSTIDIA La Rue, 1957.  
ORDO Strigeatoidea La Rue, 1926.  
SUBORDO Brachylaimata La Rue, 1957.  
SUPERFAMILIA Fellodistomatoidea La Rue, 1957.  
FAMILIA Fellodistomatidae Nicoll, 1913.  
SUBFAMILIA Tergestiinae Skrjabin y Koval, 1957.  
GENUS Tergestia Stossich, 1899.

Tergestia laticollis (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899.

El estudio de esta especie se basa en el examen de ocho ejemplares encontrados al efectuar la necropsia de un carángido de la especie Caranx hippos de Puerto Angel, Oaxaca.

#### Descripción.

Son tremátodos de cuerpo alargado, estrecho, con el extremo posterior redondeado y el anterior agudo y ligeramente más angosto; miden 2.527-4.387 de longitud total y muestran un ancho máximo de 0.539-0.595 a nivel del acetábulo. Presentan ligeras constricciones laterales a nivel de los bordes inferior y superior del acetábulo; la región postacetabular exhibe bordes laterales paralelos que se angostan hacia la zona postesticular.

Su tegumento carece de espinas, presentando seis pliegues marginales en cada lado de la región cervical (comprendida entre el inicio y el borde posterior de la faringe), en algunos ejemplares estas estructuras alcanzan el nivel de la ventosa oral, pero en ninguno sobrepasan su límite posterior. En todos los tremátodos estudiados se observó la presencia de un par de proyecciones cónicas de la pared del cuerpo que se localizan una a cada lado de la ventosa oral, antes del inicio de los pliegues cervicales y miden 0.037-0.056 de largo por 0.007-0.015 de ancho.

Su ventosa oral está rodeada, en su parte media anterior, por un semicírculo de 13 a 14 estructuras musculares cónicas de 0.056-0.078 de largo por 0.033-0.041 de ancho en su base; éstas son digitiformes y se interrumpen ventralmente, emergen de una banda de tejido muscular de 0.039-0.040 de espesor que también rodea a la ventosa oral.

La ventosa oral es subterminal, de contornos esféricos y fuertemente musculosa, su diámetro ánteroposterior es mayor que el transversal y mide 0.296-0.330 por 0.200-0.253; en su parte media

ventral abre una hendidura longitudinal de contornos romboides que mide 0.153-0.195 de largo por 0.030-0.093 de ancho y exhibe un par de lóbulos centrales pequeños de 0.052-0.075 por 0.018-0.033.

El acetábulo es una estructura musculosa de contornos circulares que se localiza en la superficie ventral del cuerpo, a una distancia variable de 0.885-1.449 del extremo anterior; es precuatorial y mide 0.300-0.367 de diámetro longitudinal por 0.311-0.356 de diámetro transversal. La relación que se establece entre las dimensiones de las ventosas es de 1:1.01-1:1.11 X 1:1.5-1:1.4.

La boca comunica directamente con la faringe, esta última es grande, musculosa y cilíndrica; mide 0.300-0.337 de largo por 0.135-0.151 de ancho. El esófago, largo y angosto, bordea lateralmente al acetábulo y se bifurca a nivel del borde posterior de éste para originar dos ciegos intestinales que se extienden hasta una distancia de 0.063 a 0.131 del borde posterior del cuerpo y miden 1.497 de largo por 0.050-0.114 de ancho.

El aparato reproductor masculino está representado por un par de testículos postováricos de forma ovoide y bordes regulares que se sitúan uno detrás del otro en línea diagonal, sin ser contiguos, en el área intercecal del tercio posterior del cuerpo; éstos miden de 0.298-0.322 por 0.209-0.273 el anterior y 0.322-0.386 por 0.201-0.257 el posterior. La bolsa del cirro es bipartita y mide 0.724-0.813 de longitud total, se localiza a un lado del acetábulo extendiéndose desde el inicio de las vitelógenas hasta aproximadamente la mitad del esófago; su región posterior, recta y sacular, contiene a la vesícula seminal que está dividida en dos partes: una posterior alargada de 0.329-0.348 por 0.045-0.050 que desemboca, mediante un esfínter musculoso de 0.048-0.048 de largo por 0.016-0.016 de ancho, en la porción anterior la cual es tubuliforme y mide 0.150-0.176 por 0.030-0.037. La vesícula seminal se encuentra rodeada, en su totalidad, por abundantes células glandulares prostáticas. La parte anterior de la bolsa del cirro mide 0.168-0.251 de largo por 0.206-0.243 de ancho, es amplia y contiene a la pars prostática que es una estructura pequeña y vesicular de 0.168-0.195 por 0.056-0.060 y al cirro que es tubuliforme, fuertemente musculoso y se encuentra invaginado formando pliegues. El poro genital se localiza sobre el eje longitudinal del cuerpo, siendo anterior al acetábulo.

El ovario, pretesticular, es reniforme y está situado en la mitad posterior del cuerpo; mide 0.275-0.303 en su eje mayor



por 0.131-0.183 en el menor, está separado del testículo anterior por algunas asas uterinas. El oviducto se origina en la superficie cóncava del ovario, es angosto y se curva hacia adelante, ensanchándose para formar el ootipo que es una pequeña cámara que recibe la desembocadura del viteloducto y de la glándula de Mehlis, la cual lo rodea y se sitúa dorsolateralmente al ovario; el ootipo se continúa con el útero y el Canal de Laurer que dá una vuelta sobre sí mismo antes de abrirse en la superficie dorsal del cuerpo, a través de un poro localizado a nivel del borde posterior del ovario. El útero constituye en su parte inicial un "receptaculum seminis uterinum" de forma sacular y ligeramente sinuoso, que en la mayoría de los ejemplares se presenta en la región posterior a la bolsa del cirro; las asas uterinas alcanzan el borde posterior del cuerpo y ocupan casi totalmente las zona posttesticular y la postacetabular; aproximadamente a nivel de la mitad de la bolsa del cirro se desprende un asa que corre paralela a ésta y finaliza en el atrio genital. Los huevos, bastante numerosos, son pequeños, amarillentos y de forma ovoide; miden 0.022-0.024 de largo por 0.015-0.016 de ancho.

Las glándulas vitelógenas están constituidas por folículos de forma y tamaño variables que se localizan en los campos laterales del cuerpo y muestran una extensión que abarca desde el borde inferior del testículo posterior hasta aproximadamente la mitad de la distancia que existe entre ovario y acetábulo. En algunos ejemplares, los campos foliculares confluyen en la región anterior al ovario, que es el sitio en donde los viteloductos se unen para formar un pequeño receptáculo seminal.

Del aparato osmorregulador, únicamente fué posible observar el poro excretor que se sitúa en la parte media del cuerpo, cerca de su borde posterior.

HOSPEDERO: Caranx hippos.

HABITAT: Intestino.

LOCALIDAD: Puerto Angel, Oaxaca.

EJEMPLARES: Depositados en la Colección Helminológica del Instituto de Biología, U.N.A.M. con el No. de catálogo 238-16.

Discusión.

He asignado los tremátodos redescritos anteriormente a

la especie Tergestia laticollis (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899 pues coinciden con los colectados en la localidad y hospedero tipo por Odhner (1911), en lo que respecta a forma y dimensiones del cuerpo, número de pliegues marginales en la región cervical, sitio de la bifurcación esofágica y tamaño de los huevos; difieren únicamente porque los especímenes estudiados por Odhner muestran una relación entre las dimensiones de sus ventosas ligeramente menor (1:0.6-1:1.1) que la de mis ejemplares (1:1.01-1:1.1), así como también por el inicio más anterior de sus glándulas vitelógenas.

Por presentar la bifurcación esofágica en la región postacetabular del cuerpo, los tremátodos estudiados pertenecen al subgénero Tergestia propuesto por Dollfus en 1973 y se diferencian fácilmente de las especies del subgénero Theledera: Tergestia acantocéphala, T. kuhliae, T. pectinata, T. priacanthi, T. karachiense y T. skrjabini cuya bifurcación cecal se localiza preacetabularmente.

Al comparar nuestros ejemplares con los estudiados por Yamaguti (1970), procedentes de Decapterus pinnulatus, D. maruadsi Trachurops crumenophthalmus de Japón, observamos que pueden diferenciarse con base en la menor relación entre los diámetros de sus ventosas y por las dimensiones más pequeñas de sus huevos; sin embargo, coinciden en el resto de sus caracteres morfométricos. Así mismo, nuestros especímenes son muy parecidos a los redescritos por ese mismo autor en los años de 1934 y 1938.

Bray y Gibson (1980), realizaron el estudio de las especies de la familia Fellodistomatidae en la región noreste del Atlántico Norte, habiéndolo colectado a Tergestia laticollis en Inglaterra, Escocia, Noruega y Bahía de Biscaya; estos autores encontraron un rango de variación en la relación entre los diámetros de las ventosas de esta especie que va de 1:1.1 a 1:1.75 y en el tamaño de los huevos de 0.023-0.028 de largo por 0.013-0.017 de ancho. Nuestros especímenes coinciden con ambas características, ya que muestran una relación entre las ventosas de 1:1.01-1:1.1 X 1:1.5-1:1.4 y un tamaño de los huevos de 0.022-0.024 por 0.015-0.016; así mismo, son similares en el número de ornamentaciones cefálicas, extensión de los pliegues cervicales (denominados "collarettes" por estos autores) y de la bolsa del cirro, por la localización de la bifurcación cecal y por el arreglo y extensión de las vitelógenas.

T. laticollis había sido registrada en el océano Pacífico del Continente Americano, procedente de Caranx caballus de Costa

Rica, unicamente por Manter en 1936; este autor no proporcionó ni la descripción ni los esquemas de sus ejemplares, sin embargo mencionó que "su acetábulo era ligeramente mayor que la ventosa oral" y que las dimensiones de sus huevos eran de 0.022-0.026 de largo por 0.012-0.017 de ancho, lo cual corresponde a lo señalado en la literatura para esa especie.

Considero importante recalcar que en ninguna de las descripciones o dibujos de T.laticollis se hace referencia a la existencia de una vesícula seminal bipartita, con sus dos porciones separadas mediante un esfínter muscular conspicuo, tal como se observa en los tremátodos estudiados; probablemente esto se deba a que el grado de contracción que presentan los ejemplares en el momento de la fijación influyó de manera determinante en la observación de dicha estructura, por ejemplo, en especímenes procedentes del mismo hospedero y sometidos a idénticos procesos de fijación no es posible definir la estructuración de la bolsa del cirro debido a su contracción.

Podemos dividir a las especies del género Tergestia en tres grupos, de acuerdo con las dimensiones de su relación entre las ventosas:

- 1) T.agnostomi, T.hagweli.- Ventosa oral mayor que el acetábulo.
- 2) T.laticollis (de Yamaguti 1938,1940), T.manteri, T.mauritanica y T.pauca.- Acetábulo cerca del doble de la ventosa oral.
- 3) T.acuta, T.clonacantha, T.magna y T.selenei.- Relación entre las ventosas de 1:1.1 a 1:1.8, que es similar a la encontrada en T.laticollis.

T.acuta presenta una relación entre los diámetros de sus ventosas que es el límite superior encontrado para T.laticollis, sin embargo difieren porque la primera muestra la parte posterior del cuerpo aguda y huevos de menores dimensiones (0.017-0.019 por 0.009-0.010).

T.clonacantha muestra, a diferencia de T.laticollis, un espacio posttesticular muy grande, distinta extensión de las vitelógenas y huevos más pequeños (0.015-0.018 por 0.009-0.012).

T.magna se diferencia de T.laticollis por sus dimensiones corporales mucho mayores (8.3 cm. de longitud), por el borde crenulado de sus "collarettes", así como también por el menor tamaño de sus huevos.

Podemos separar a T.selenei de T.laticollis con base en sus menores dimensiones corporales y distinta extensión de las asas uterinas y de las glándulas vitelógenas, aunque el tamaño de sus huevos es similar.

Yamaguti en 1938, describió a T.acanthogobii como una nueva especie, separándola de T.laticollis unicamente por "su habitat enteramente diferente"; debido a que los rasgos morfométricos de esta especie son similares a los de T.laticollis, coincidimos con Gibson y Bray (1980) en considerarla como un sinónimo de esta última.

Es importante señalar que la relación que se establece entre las ventosas es un carácter que se ha utilizado desde el establecimiento de este grupo de tremátodos para la determinación específica, sin embargo consideramos que es un rasgo muy cuestionable pues varía dependiendo de la presión que se aplica a los ejemplares durante su aplanamiento y fijación.

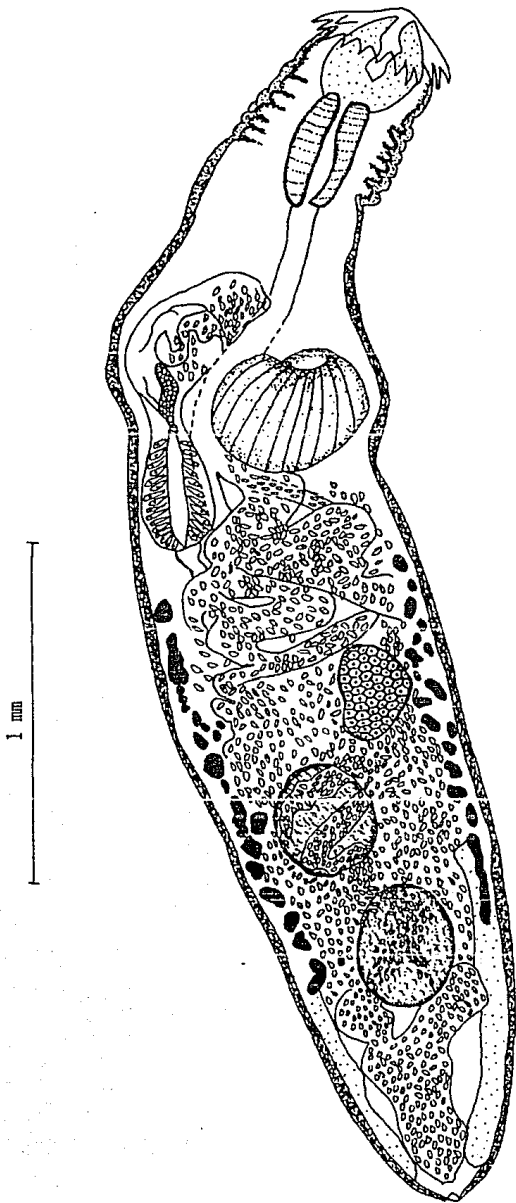


FIG. 1

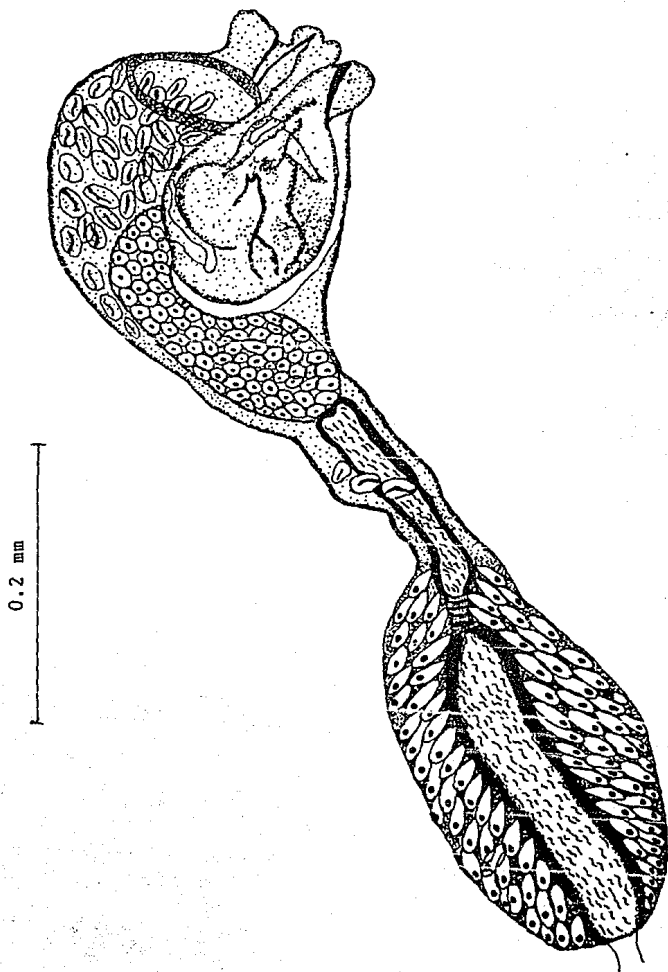


FIG. 2

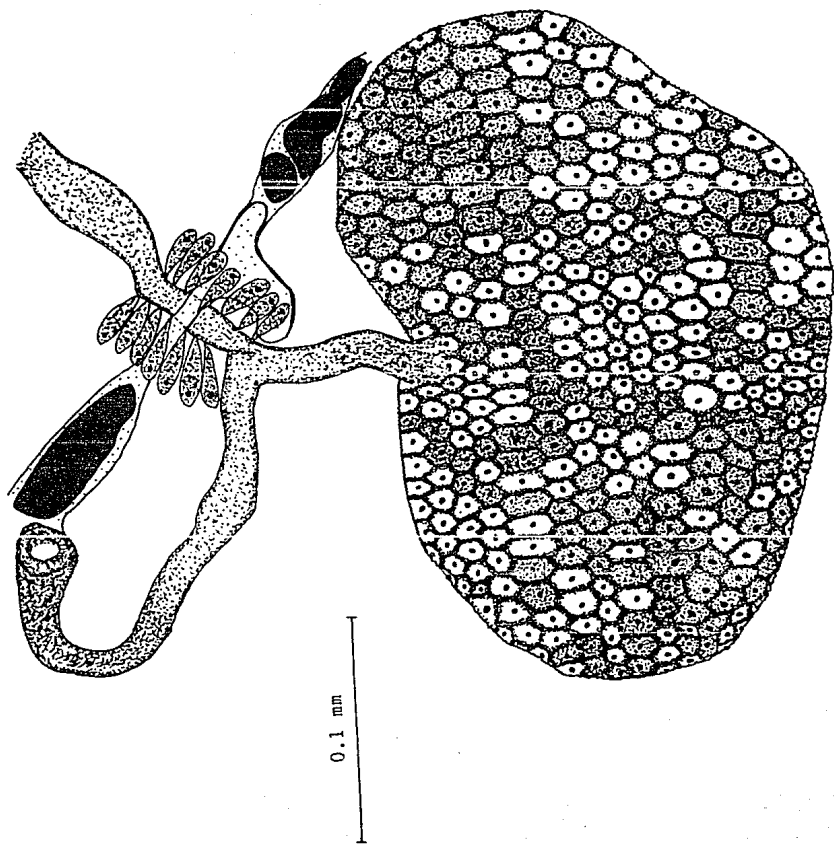


FIG. 3

0.1 mm

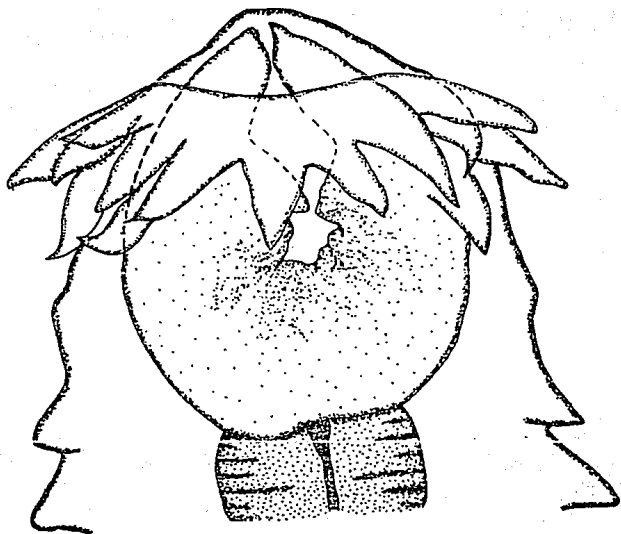


FIG. 4



CUADRO II. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO Tergestia Sossich, 1899.

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	LOCALIDAD
<u>Tergestia abuserai</u> ☉	Nagaty y Abdel, 1964	<u>Platax</u> sp.	Mar Rojo.
<u>Tergestia acantocephala</u> ☉	Stossich, 1887, 1899	<u>Belone acus</u> <u>Scomber scombrus</u>	Trieste, Italia Devon, Inglaterra
<u>Tergestia acuta</u> ☉	Manter, 1947, 1954 Nahhas y Cable, 1964	<u>Caranx bartholomaei</u> <u>Caranx bartholomaei</u>	Tortugas, Florida Curaçao y Jamaica
<u>Tergestia agnostomi</u> ☉ Metacercaria	Manter, 1954 Boyle, 1966 Jones, 1978	<u>Agnostomus forsteri</u> <u>Pleurobranchia pileus</u> <u>Aldrichetta forsteri</u>	Nueva Zelanda Nueva Zelanda Nueva Zelanda
<u>Tergestia clonacantha</u> ☉	Manter, 1963 Hafezullah y Siddiqui, 1970	<u>Hemiramphus</u> sp. <u>Hemiramphus far</u>	Fiji, Nueva Caledonia Mandapam, India
<u>Tergestia haswelli</u> ☉ (Metacercaria)	Dollfus, 1927	<u>Mytilus latus</u>	Nueva Zelanda
<u>Tergestia karachiense</u> ▲	Bilqees, 1978	<u>Stromateus sinensis</u>	Karachi, Pakistán
<u>Tergestia kuhliae</u> ☉	Yamaguti, 1970	<u>Kuhlia sandvicensis</u>	Hawaii
<u>Tergestia laticollis</u> ☉	Monticelli, 1890 Olson, 1868 Odhner, 1911 Nicoll, 1913 Nicoll, 1914 Wlasenko, 1931	<u>Trachurus trachurus</u> <u>Trachurus trachurus</u> <u>Caranx trachurus</u> <u>Trachurus trachurus</u> <u>Trachurus trachurus</u> <u>Trachurus trachurus</u>	Pas de Calais, Francia Noruega Trieste, Italia Escocia, Mar del Norte Plymouth, Inglaterra Mar Negro

CUADRO II. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL GENERO Terrestia Stossich, 1899. (Continuación)

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	LOCALIDAD
<u>Terrestia laticollis</u> ♂	Yamaguti, 1934	<u>Scomber japonicus</u>	Bahía de Tomaya, Japón
	Yamaguti, 1938	<u>Acanthogobius flavimanus</u>	Japón
		<u>Trachurus trachurus</u>	"
	Yamaguti, 1940	<u>Apogon lineatus</u>	Japón
	Manter, 1940	<u>Caranx caballus</u>	Costa Rica
	Manter, 1940	<u>Auxis thazard</u>	Tortugas, Florida
		<u>Euthynnus alletteratus</u>	"
	Dawes, 1946	"Macarel"	Inglaterra
	Yamaguti, 1951	<u>Caranx equa</u>	Japón
	Sparks, 1957	<u>Euthynnus alletteratus</u>	Miami, Florida
		<u>Katsuwonus pelamis</u>	"
		<u>Neothunnus allisoni</u>	"
	Siddiqui y Cable, 1960	<u>Anchoviella epsetus</u>	Puerto Rico
		<u>Euthynnus alletteratus</u>	"
		<u>Gerres sinereus</u>	"
		<u>Selene vomer</u>	"
	Mazza, 1963	<u>Trachurus trachurus</u>	Francia
	Sey, 1968	<u>Trachurus trachurus</u>	Mar Adriático
	Nahas y Cable, 1964	<u>Clepticus parrae</u>	Curaçao y Jamaica
	Kovaleva, 1969 y 1970	<u>Trachurus trachurus</u>	Canal de Gibraltar
	Yamaguti, 1970	<u>Decapterus pinnulatus</u>	Hawaii
		<u>Decapterus maruadsi</u>	"
		<u>Trachurus crumenophthalmus</u>	"
	Dollfus, 1973	<u>Trachurus trachurus</u>	Mauritania
	Bray y Gibson, 1980	<u>Scomber scombrus</u>	Atlántico del Norte
		<u>Trachurus trachurus</u>	"

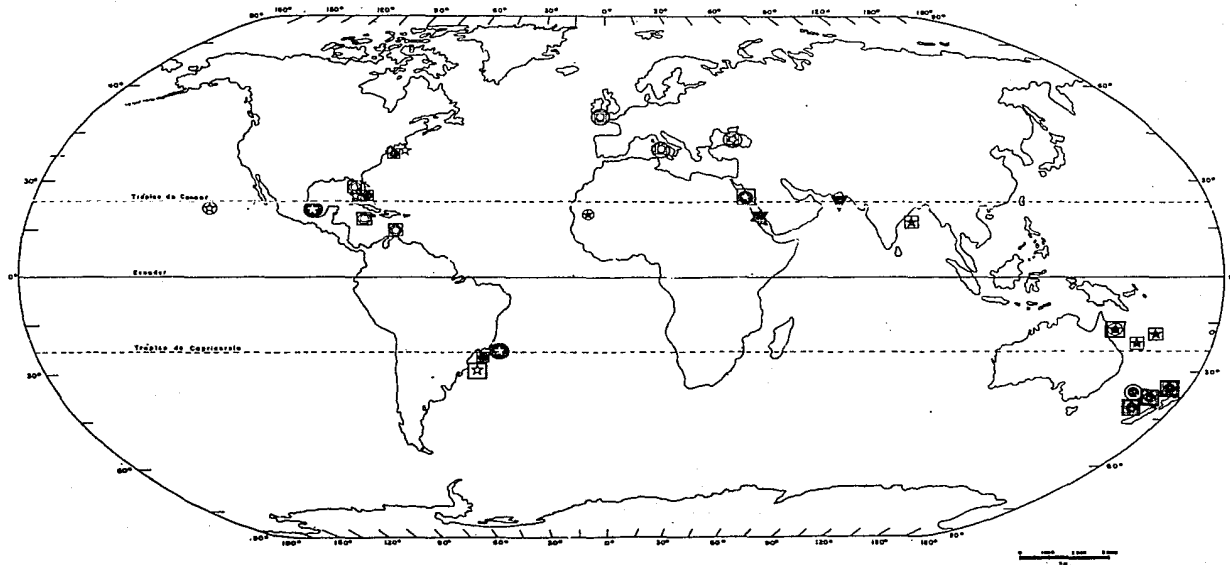
CUADRO II. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO Tergestia Stuessich, 1899. (Continuación)

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	LOCALIDAD
<u>Tergestia laticollis</u> ♂	Ponciano, 1985	<u>Caranx hippos</u>	Oaxaca, México
<u>Tergestia manteri</u> ☆	Dollfus, 1973 Realizado por Manter, 1947 Hopkins, 1940	<u>Priacanthus arenatus</u>	Tortugas, Florida
		<u>Trachurus crumenophthalmus</u>	"
		<u>Bairdiella chrysur</u>	Carolina del Norte, E.U.
		<u>Cynoscion regalis</u>	"
		<u>Pomatomus saltatrix</u>	"
<u>Tergestia magna</u> ♂	Korotneva, 1972	<u>Emmelichthys nitidus</u>	Australia
		<u>Plagiogeneidon macrolepis</u>	"
<u>Tergestia mauritanica</u> ♂	Dollfus, 1973	<u>Pomatomus saltatrix</u>	Mauritania
<u>Tergestia pauca</u> ☆	Freitas y Kohn, 1965	<u>Scombroides</u> sp.	Rio de Janeiro, Brasil
	Ponciano, 1985	<u>Caranx</u> sp.	Veracruz, México
<u>Tergestia pectinata</u> ♂	Linton, 1910 Manter, 1940	<u>Auxis thazard</u>	Tortugas, Florida
		<u>Euthynnus alletteratus</u>	Tortugas, Florida
	Sogandares y Hutton, 1959 Sogandares, 1959	<u>Priacanthus arenatus</u>	"
		<u>Trachurus crumenophthalmus</u>	"
		<u>Caranx crysos</u>	Tampa, Florida
		<u>Caranx crysos</u>	Antillas
		<u>Caranx latus</u>	"
<u>Caranx ruber</u>	"		
<u>Selar crumenophthalmus</u>	"		

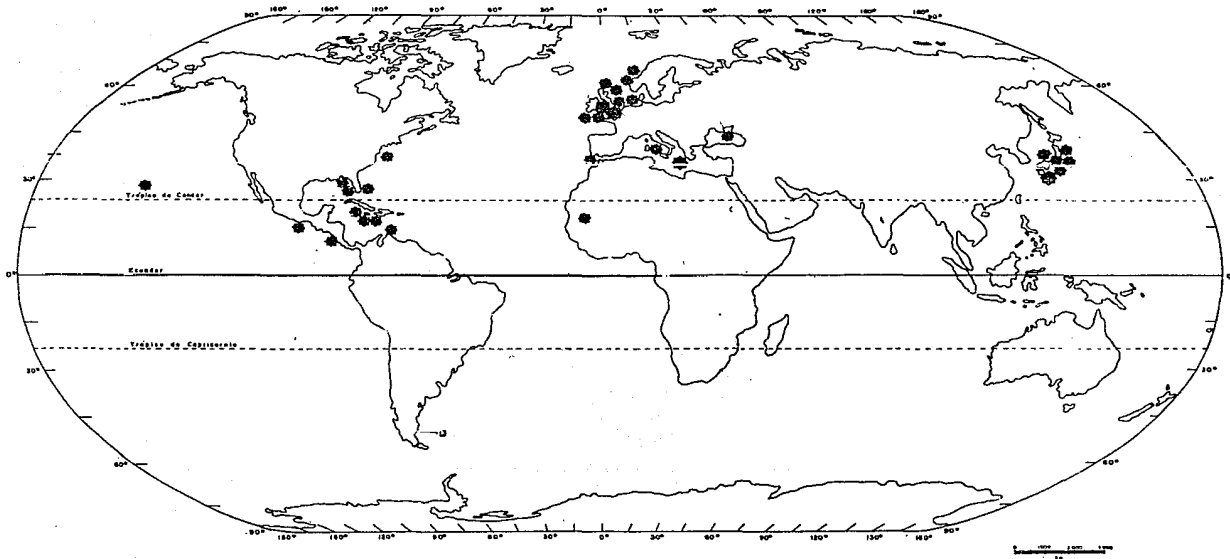
CUADRO II. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO Tergestia Stossich, 1899. (Continuación)

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	LOCALIDAD
<u>Tergestia pectinata</u> □	Hutton y Sogandares, 1960	<u>Caranx crysos</u>	Tampa y Bayboro, Florida
		<u>Oligoplites saurus</u>	"
	Nahas y Cable, 1964	<u>Caranx bartholomaei</u>	Curacao y Jamaica
		<u>Caranx hippos</u>	"
		<u>Caranx latus</u>	"
		<u>Oligoplites saurus</u>	"
		<u>Opisthonema oglinum</u>	"
	Nahas y Short, 1965	<u>Selar crumenophthalmus</u>	"
		<u>Bairdiella chrysur</u>	Puerto Lagarto, E.U.
		<u>Caranx crysos</u>	"
Overstreet, 1969	<u>Caranx hippos</u>	"	
Nahas y Powell, 1971	<u>Caranx crysos</u>	Bahía Biscaya, Florida	
	<u>Bairdiella chrysur</u>	Bahía Boca Ciega, Florida	
<u>Tergestia plataxi</u> ★	Nagaty y Abdel, 1964	<u>Platax</u> sp.	MarRojo
<u>Tergestia priacanthi</u> ☒	Mc Callum, 1917	<u>Caranx ruber</u>	Florida
		<u>Priacanthus cruentatus</u>	"
	Fabio, 1981	<u>Selene vomer</u>	"
		<u>Selene vomer</u>	Rio de Janeiro, Brasil
<u>Tergestia selenei</u> ☆	Amato, 1982	<u>Caranx hippos</u>	Florianópolis, Brasil
		<u>Selene setapinnis</u>	"
		<u>Selene vomer</u>	"
<u>Tergestia skriabin</u> Ⓣ	Koval y Zarichkova, 1964	<u>Symphodus tinca</u>	Mar Negro

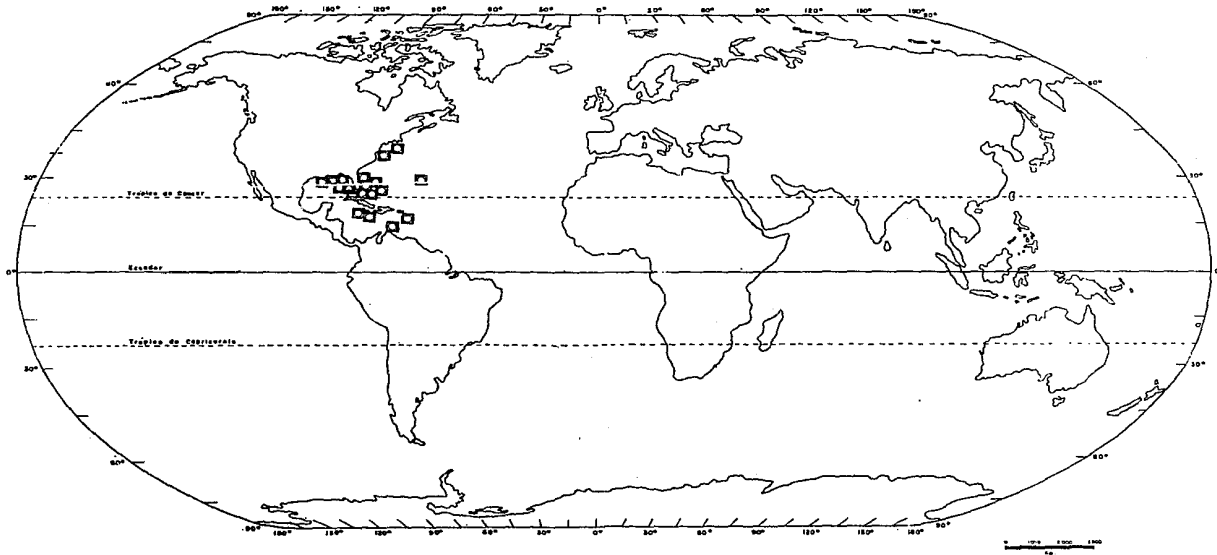
MAPA I. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL GENERO Tergestia Stossich, 1899.



MAPA II. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE Terrestia laticollis (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899.



MAPA III. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE Terrestia pectinata (Linton, 1905) Linton, 1910.



Tergestia pauca Freitas y Kohn, 1965

La redescrición de esta especie se basa en el examen de siete tremátodos grávidos y uno inmaduro, obtenidos del intestino delgado de un jurel del género Caranx sp., colectado en la playa de Jicacal, Estado de Veracruz en la costa del Golfo de México.

Descripción.

ADULTOS. Los ejemplares estudiados miden 2.914-3.421 de longitud total; poseen un cuerpo alargado, angosto, de extremos redondeados que se divide en dos porciones: la anterior que es cóncava ventralmente, aproximadamente dos veces más ancha que la posterior, se atenúa notablemente a medida que se acerca a la ventosa oral y está separada de la porción posterior mediante una constricción que se inicia a nivel del borde inferior del acetábulo; la región postacetabular es más delgada y presenta bordes laterales paralelos, angostándose ligeramente en la zona postesticular; miden 0.426-0.563 de ancho máximo a nivel del acetábulo, en la parte anterior, y 0.249-0.330 en la posterior, inmediatamente antes de la constricción.

La superficie de su cuerpo está desprovista de espinas. Su ventosa oral está rodeada dorsal y lateralmente por 11 a 13 proyecciones o lóbulos musculares cónicos cubiertos por tegumento y cuyas bases están fusionadas en una banda muscular de 0.009-0.015 de espesor, la cual no es continua con el tejido de esta ventosa.

Exhiben una serración tegumentaria marginal constituida por seis pares de "collarettes" o pliegues sacciformes transversos de la pared del cuerpo, cuyos extremos laterales son ligeramente cóncavos y poseen en su parte media una ligera elevación o reborde, estas estructuras están organizadas en dos hileras longitudinales que se localizan una a cada lado de la región comprendida entre el borde anterior de la faringe y el quinto superior del esófago. El tamaño de los "collarettes" varía considerablemente dependiendo de la posición del ejemplar, los que se observaron completos miden 0.007-0.012 de largo por 0.045-0.063 de ancho.

La ventosa oral, subterminal, presenta contornos esféricos y un diámetro longitudinal mayor que el transversal; mide 0.187-0.191 por 0.123-0.176. Los 11 a 13 lóbulos musculares que la rodean se localizan en su parte media anterior y miden 0.037-0.045 de largo por 0.022-0.024 de ancho.



El acetábulo, mayor que la ventosa oral, es musculoso y de contornos circulares, mide 0.311-0.363 de diámetro anteroposterior por 0.277-0.356 de diámetro transversal; en su parte central muestra una gran abertura triangular que ocupa prácticamente toda su longitud; está situado preacetabularmente en la porción anterior del cuerpo, por delante de la bifurcación cecal, a una distancia variable del borde anterior del cuerpo de 0.990-1.199. La relación presente entre los diámetros de sus ventosas es de 1:1.6-1:1.8 X 1:2.2-1:2.02.

La boca, que se abre en el centro de la ventosa oral como una ranura longitudinal, mide 0.116-0.135 por 0.030-0.052; ésta comunica directamente con una gran faringe musculosa de forma cilíndrica y bordes laterales paralelos cuya longitud representa el doble de su ancho y mide 0.135-0.172 por 0.060-0.086. El esófago, angosto y considerablemente largo, finaliza postacetabularmente al ensancharse para dar origen a los ciegos intestinales, a una distancia de 0.901-1.706 del borde anterior del cuerpo y mide 1.449-1.513 de largo por 0.045-0.063 de ancho, representando más de la tercera parte de la longitud total del cuerpo. Los ciegos intestinales, relativamente tubuliformes y estrechos, se extienden dorsolateralmente hasta finalizar a 0.041-0.067 del margen posterior del cuerpo y miden 1.392-1.513 de largo por 0.067-0.086 de ancho.

El aparato reproductor masculino está representado por un par de testículos ovales, alargados, de bordes regulares que se sitúan uno detrás del otro en línea diagonal, localizándose en el tercio posterior del cuerpo sin ser contiguos; el testículo anterior generalmente se encuentra sobre uno de los ciegos intestinales, mientras que el posterior lo hace en el campo intercecal; miden, el anterior, 0.195-0.277 por 0.120-0.146 y 0.200-0.251 por 0.101-0.146 el posterior. No se observaron los conductos eferentes, pero se pu o localizar la parte final del deferente, que es un tubo que desemboca en la parte posterior de la vesícula seminal. La bolsa del cirro es larga, se extiende desde el tercio anterior de la distancia comprendida entre el ovario y el acetábulo hasta el poro genital; está dividida en dos partes: la posterior, alargada y estrecha, que contiene a la vesícula seminal que mide 0.402-0.644 de largo por 0.048-0.056 de ancho y es una estructura tubuliforme y la anterior en cuyo interior se encuentra el cirro invaginado y la pars prostática y mide 0.176-0.191 de largo por 0.0.161-0.202 de ancho. La longitud total

de la bolsa del cirro es de 0.393-0.824. El poro genital, poco aparente, se localiza en el tercio posterior de la distancia existente entre los bordes de las ventosas, a la izquierda del eje mayor del cuerpo.

El ovario, pretesticular, es reniforme con bordes lisos, se sitúa en el área intercecal de la mitad posterior cuerpo, midiendo 0.198-0.277 de largo por 0.082-0.127 de ancho; el oviducto que es relativamente largo, surge de su superficie dorsal y se continúa con el ootipo, el cual recibe la desembocadura del receptáculo vitelino mediante un corto viteloducto y está rodeado por la glándula de Mehlis. De bordes opuestos del ootipo se originan el Canal de Laurer y el útero, formando un vértice angular; el primero es un conducto que desemboca en un poro situado en la superficie dorsal del cuerpo, a nivel del borde anterior del ovario. No se observó el "receptaculum seminis uterinum" que se ha mencionado para las especies de este género. El útero, que ocupa la mayor parte del espacio de la región posterior del cuerpo, forma asas transversales sinuosas en las áreas inter y extracecal, en los ejemplares grávidos se extiende desde la zona postesticular hasta un poco antes de la bolsa del cirro, en este sitio surge un asa ascendente que sigue una trayectoria paralela y ventral a la bolsa del cirro, bondeando junto con ésta el margen lateral del acetábulo, hasta desembocar en el atrio genital.

Los huevos, que miden 0.018-0.021 de largo por 0.011-0.015 de ancho son numerosos, pequeños, de forma ovoide y presentan una cubierta amarillenta.

Las glándulas vitelógenas están constituidas por folículos pequeños de forma irregular que se sitúan sobre los campos laterales del cuerpo, en dos hileras simétricas que se extienden desde el testículo posterior hasta ligeramente más adelante del tercio posterior de la distancia comprendida entre el ovario y el acetábulo. Los viteloductos laterales se originan a nivel del ovario, uniéndose en la parte media del cuerpo para formar un pequeño receptáculo vitelino de forma redondeada, que desemboca en el ootipo.

El poro excretor, terminal medio, conduce a una vesícula excretora en forma de "Y", en la cual no fué posible observar el sitio de bifurcación por estar cubierto por los huevos, sin embargo, sí se pudieron definir dos angostos canales colectores que ascienden a una distancia de 0.322-0.0370 por detrás del borde inferior del acetábulo, originando cada uno un conducto colector sinuoso que se

pierde de vista en la zona preacetabular, antes de llegar a la faringe.

FORMA JUVENIL. Las características morfológicas de este ejemplar y las anotadas con anterioridad para los adultos son similares, difiriendo únicamente en lo que respecta a las dimensiones y en los aspectos que se tratan a continuación:

Su cuerpo es alargado, estrecho, sin constricciones y presenta un ligero ensanchamiento en las zonas acetabular y testicular. No se observaron manchas oculares.

El acetábulo, mayor que la ventosa oral, es ligeramente pre-ecuatorial y se sitúa sobre la línea media longitudinal del cuerpo, por delante de la bifurcación cecal, a una distancia de 0.620 del extremo anterior.

Se observan los esbozos de un par de testículos alargados, que a diferencia del adulto, se sitúan uno al lado del otro sobre los ciegos intestinales, en la parte posterior del cuerpo, encontrándose el izquierdo ligeramente anterior al derecho.

MEDIDAS. 1.279 de largo total por 0.217 de ancho a nivel del acetábulo; ventosa oral de 0.101 por 0.127; 13 apéndices musculares de 0.031 de largo por 0.016 de ancho en su base; acetábulo de 0.187 de diámetro longitudinal por 0.165 de diámetro transversal; relación entre los diámetros de las ventosas de 1:1.4-1:1.6. Faringe de 0.112 por 0.052; esófago de 0.660 de largo por 0.033 de ancho; ciegos intestinales de 0.345 por 0.041; bifurcación cecal situada a 0.885 del borde anterior del cuerpo.

Testículos de 0.075 de largo por 0.056. Ovario localizado a una distancia de 1.030 del borde posterior del acetábulo.

HOSPEDERO: Caranx sp.

HABITAT: Intestino delgado.

LOCALIDAD: Playa de Jicacal, Veracruz.

EJEMPLARES: Depositados en la Colección Helminológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con el No. de catálogo 238-15.

#### Discusión.

Dadas las características de nuestros ejemplares, consideramos que pertenecen a la especie Tergestia pauca Freitas y Kohn, 1965, pues comparten con los organismos estudiados por Freitas y Kohn

en la descripción original de esta especie, las siguientes características: dimensiones corporales, número de pliegues cefálicos, relación entre la ventosa oral y el acetábulo, distribución de los "collarettes" y de las glándulas vitelógenas, así como también tamaño de los huevos. Difieren basicamente por la forma del cuerpo, extensión posterior de la bolsa del cirro y porque las regiones pre y postacetabular son comparativamente menores en nuestros especímenes. Pensamos que estas diferencias son la consecuencia del relajamiento que se observa en los tremátodos que se someten al proceso de fijación después de muertos, tal como sucedió con los nuestros; Dollfus (1957) y Freitas y Kohn (1970), demostraron cuantitativamente que se presentan modificaciones morfológicas muy importantes en los parásitos que se fijan en estado de maceración, por lo tanto, no creo justificable separar nuestros ejemplares de la especie T.pauca con base en las diferencias señaladas.

T.pauca había sido registrada por Freitas y Kohn para la Bahía de Guanabara en Rio de Janeiro, Brasil, siendo el presente, el segundo registro de la especie en un nuevo hospedero: Caranx sp., y en una nueva localidad: Jicacal, Veracruz.

Una especie que muestra gran semejanza con nuestros ejemplares es T.manteri Dollfus, 1973, de la cual unicamente contamos con dos rasgos mesurables: relación entre las ventosas y dimensiones de los huevos, ambas están incluídas en el rango que muestran nuestros parásitos. Esta especie tiene, al igual que la nuestra, 13 procesos cefálicos de acuerdo al dibujo de Manter; se pueden diferenciar por la forma del cuerpo, disposición de los "collarettes", sitio de la bifurcación cecal y extensión de las vitelógenas, aunque <sup>el</sup> este último es confuso ya que en esquema de T.manteri se señalan dos hileras asimétricas.

Terrestia pauca difiere de T.agnostomi Manter, 1954 porque esta última presenta como característica distintiva una ventosa oral mayor que el acetábulo, además de que el tamaño de sus huevos representa aproximadamente el doble del de nuestros ejemplares.

T.clonacantha muestra, a diferencia de T.pauca, un lóbulo papilar a cada lado de la abertura oral, así como también una relación entre el diámetro de sus ventosas notablemente menor. Coincidimos con Bray y Gibson (1980) al suponer que "los brazos cortos que surgen de cada uno de los lóbulos orales" y que fueron utilizados por Manter como característica diferencial específica, representan

una condición normal en este género, pues los procesos cefálicos se unen a una banda de tejido muscular; de esta manera, consideramos que esta especie posee 13 y no 11 proyecciones periorales.

T.magna de la Gran Barrera de arrecifes de Australia, es la mayor especie del género descrita hasta el momento pues mide 8.3 cm. de longitud; se diferencia de T.pauca por mostrar los bordes de sus "collarettes" crenulados, mientras que los de la especie Brasileña poseen un reborde pequeño en su parte media, por otra parte, sus huevos son menores.

T.pauca difiere de T.mauritanica Dollfus, 1973 porque en esta última especie sus "collarettes" exhiben dos rebordes cortos en sus parte media y sus vitelógenas son grandes masas que se extienden desde el borde posterior del acetábulo hasta el testículo posterior y, de acuerdo con el dibujo de Dollfus, pueden llegar a confluir en la región intercecal; en contraste, T.pauca presenta sus glándulas vitelógenas en forma de folículos ovoides de tamaño mediano que se extienden anteriormente al acetábulo, sin llegar a confluir.

T.acuta Manter, 1947 puede diferenciarse de T.pauca por mostrar su extremo posterior agudo, mayor número de lóbulos cefálicos (14), huevos de menores dimensiones y porque sus vitelógenas confluyen anteriormente al ovario.

Para T.laticollis (Rud., 1819) Stoss., 1899 se ha registrado una relación entre los diámetros de sus ventosas que es considerablemente menor a la de T.pauca, siendo mayor la longitud de sus huevos.

Al comparar nuestros ejemplares con los de T.selenei Amato, 1982, encontramos que coinciden en sus dimensiones corporales, número de procesos cefálicos y tamaño de los huevos; diferenciándose porque en T.pauca la relación entre las ventosas es mayor, así como también por presentar T.selenei un esófago más largo y los pliegues laterales del tegumento a un nivel considerablemente postfaríngeo. En este último rasgo observamos, al igual que Bray y Gibson (1980), gran variabilidad ya que depende del estado de contracción o relajación en que se encuentre la región anterior del tremátodo, por lo que debe ser considerado con reservas para la identificación específica.

Los ejemplares de T.pauca utilizados por Freitas y Kohn (1965) para la descripción original de la especie, difieren de los de T.selenei unicamente por presentar una mayor relación entre las

ventosas, huevos ligeramente más anchos y procesos cervicales anteriores al borde posterior de la faringe; en el resto de las características morfométricas son muy similares por lo que consideramos conveniente realizar un cuidadoso estudio de sus ejemplares tipo, para así poder definir claramente su posición taxonómica.

#### Discusión general del género Tergestia.

Los tremátodos del género Tergestia parasitan típicamente a miembros de la familia Carangidae, peces pelágicos capaces de recorrer bastas extensiones de mar abierto; reúne hasta ahora 16 especies agrupadas en los dos subgéneros propuestos por Dollfus en 1973: Theledera y Tergestia que se diferencian por la posición de la bifurcación cecal, preacetabular en el primero y postacetabular en el último.

La distribución geográfica del género Tergestia es muy amplia, habiéndose encontrado prácticamente en todo el mundo: en los océanos Pacífico, Atlántico e Indico y en los mares Mediterráneo, Negro, Adriático, del Norte, Caribe, de Japón, etc. En la República Mexicana no se tiene ningún informe acerca de la presencia de este género de tremátodos, siendo estos registros de Tergestia(Tergestia) pauca y de T.(T.)laticollis, los primeros para México y este último el segundo para en océano Pacífico del Continente Americano; con esta contribución agregamos, además de dos nuevas localidades, dos nuevos hospederos: para T.(T.)pauca, Caranx sp. en el Estado de Veracruz (Golfo de México) y para T.(T.)laticollis, Caranx hippos en Puerto Angel, Oaxaca (Océano Pacífico).

El género Tergestia, establecido por Stossich en 1899 para albergar a las especies Distomum laticolle Rudolphi, 1819 y Distomum acanthocephalum Stossich, 1887, ha sido colocado en diversas familias y subfamilias a lo largo de su historia, siendo Skrjabin y Koval (1957) los que crearon la subfamilia Tergestiinae dentro de la familia Fellodistomatidae, que son los taxa aceptados actualmente para este género por autores como Yamaguti (1971), Bray y Gibson (1980) y Amato (1982).

de acuerdo con Yamaguti (1971), la subfamilia Tergestiinae comprende tres géneros: Gymnotergestia Nahhas y Cable, 1964 caracterizado por la ausencia de apéndices cefálicos, de pliegues cuticulares cervicales y de bolsa del cirro bipartita; Tergestia que posee

las estructuras antes mencionadas y Tergestina que se distingue de los dos anteriores por presentar receptáculo seminal.

Dollfus (1973) propuso la división del género Tergestia en dos subgéneros: Tergestia para las especies con bifurcación cecal posterior al acetábulo y Theledera para las que poseen bifurcación cecal preacetabular. Este rasgo empleado por Dollfus y que consideramos tiene gran importancia taxonómica, ha sido omitido por varios autores, lo que ha determinado definiciones específicas erróneas, por ejemplo, la especie establecida por Linton en 1905 y descrita en 1910 como Theledera pectinata es diferente a las asignadas por Hopkins (1940) y Manter (1947) a la misma especie, ya que la primera muestra, a diferencia de las otras dos, bifurcación esofágica preacetabular y huevos de mayores dimensiones; por esto Dollfus (1973) denominó a las estudiadas por Manter y Hopkins T.manteri, señalando el hecho de que algunos de los numerosos registros de T.pectinata podrían pertenecer a esa especie.

Bilqees (1978) aceptó el esquema de clasificación propuesto por Dollfus (1973) y reafirmó la validez genérica de las características diferenciales entre Tergestia y Tergestina.

Finalmente, Bray y Gibson (1980), al efectuar la revisión de la familia Fellodistomatidae, aceptaron tres géneros dentro de la subfamilia Tergestiinae: Tergestia, Theledera y Gymnotergestia. Estos autores confirmaron a los rasgos morfológicos propuestos por Dollfus (1973) un valor genérico, añadiendo el hecho de que en el género Theledera el útero generalmente no alcanza el área postesticular, mientras que en Tergestia siempre sobrepasa el límite posterior de los testículos. Consideramos que esto es muy cuestionable pues en los ejemplares de Tergestia(Theledera) acantoccephala de Stossich (1899), los de T.(Th.)khuliae de Yamaguti (1971), T.(Th.)pectinata de Sogandares-Bernal y Hutton (1959) y T.(Th.) priacanthi de McCallum (1917) y de Fabio (1981), que de acuerdo con su clasificación pertenecerían al género Theledera, se observa que el útero ocupa totalmente el área postesticular; así mismo, en los tremátodos estudiados en este trabajo se presenta una variación considerable en el límite posterior del útero, aún entre los ejemplares de la misma especie.

Bray y Gibson (1980) consideraron a Tergestina Nagaty y Abdel, 1964 como un sinónimo de Tergestia; diferimos de esta apreciación puesto que la presencia de un verdadero receptáculo seminal en el primer género es, de acuerdo con nuestro criterio, un rasgo

taxonómica diferencial a nivel subgenérico, siendo la única característica que los distingue. Por esto, no coincidimos con Yamaguti (1971) ni con Nagaty y Abdel (1964), quienes le confirieron valor genérico. Después de una cuidadosa revisión de los ejemplares de este género colectados en el Golfo y en el Pacífico de México, encontramos que en los primeros no se presenta receptáculo seminal, mientras que en los últimos se observa el útero repleto de espermatozoides en su parte inicial, conformando un "receptaculum seminis uterinum" que podría confundirse con un verdadero receptáculo seminal; sin embargo, con base en la diagnosis y dibujos originales de las especies tipo del género Tergestia: T.abusherae Nagaty y Abdel, 1964 y de T.plataxi Nagaty y Abdel, 1964, en los que se señala un verdadero receptáculo seminal (cuya presencia debe confirmarse mediante el estudio de los ejemplares tipo), consideramos que estos deben de separarse como integrantes del subgénero Tergestina, dentro del género Tergestia.

Con base en los argumentos anteriores, proponemos el siguiente esquema de clasificación:

Familia Fellodistomatoidea.

Subfamilia Tergestiinae.

\* Género Tergestia

+ Subgénero Tergestia

+ Subgénero Tergestina

+ Subgénero Theledera

\* Género Gymnotergestia

\* Especies del subgénero Tergestia Stossich, 1899.

Tergestia (T.) acuta Manter, 1947.

Tergestia (T.) clonacantha Manter, 1963.

Tergestia (T.) haswelli Dollfus, 1927.

Tergestia (T.) agnostomi Manter, 1954.

Tergestia (T.) laticollis (Rud., 1819) Stoss., 1899.

Tergestia (T.) manteri Dollfus, 1973.

Tergestia (T.) magna Korotaeva, 1972.

Tergestia (T.) mauritanica Dollfus, 1973.

Tergestia (T.) pauca Freitas y Kohn, 1965.

Tergestia (T.) selenei Amato, 1982.

\* Especies del subgénero Tergestina Nagaty y Abdel, 1964.

Tergestia (Tergestina) abusherae Nagaty y Abdel, 1964 n. comb.

Tergestia (Tergestina) plataxi Nagaty y Abdel, 1964 n. comb.



\* Especies del subgénero Theledera Linton, 1910 ( Syn. Cithara Mc Callum, 1917).

Tergestia (Th.) acantocephala Stossich, 1887.

Tergestia (Th.) karachiense Bilquees, 1978.

Tergestia (Th.) khuliae Yamaguti, 1970.

Tergestia (Th.) pectinata (Linton, 1905) Linton, 1910.

Tergestia (Th.) priacanthi Mc Callum, 1917.

Tergestia (Th.) skrjabini Koval y Zarichkova, 1964.

\* CLAVE PARA LOS GENEROS DE LA SUBFAMILIA TERGESTIINAE Skrjabin y Koval, 1957.

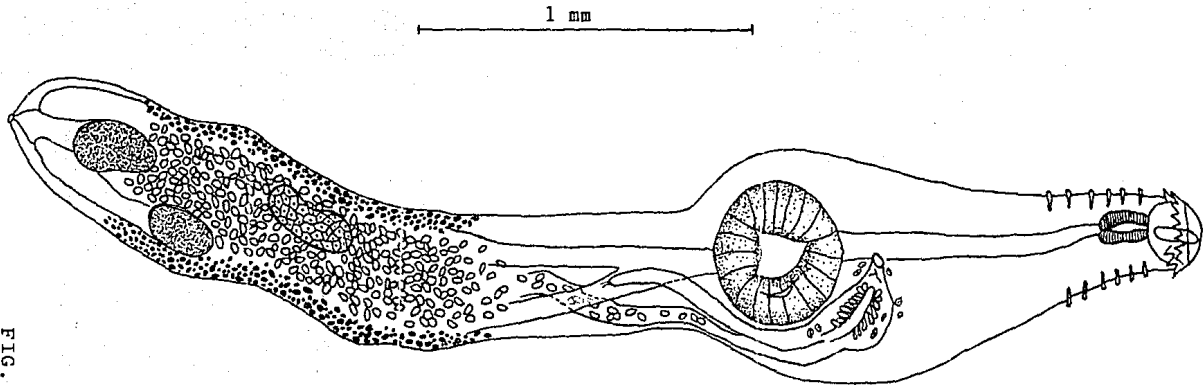
1. A) Con lóbulos cefálicos y seis pares de pliegues marginales en la región cervical..... Tergestia.
- B) Sin lóbulos cefálicos, carecen de pliegues marginales en la región cervical..... Gymnotergestia

\* CLAVE PARA LOS SUBGENEROS DEL GENERO Tergestia Stossich, 1899.

1. A) Con receptáculo seminal..... Tergestina
- B) Sin receptáculo seminal..... 2
2. A) Bifurcación cecal postacetabular ..... Tergestia
- B) Bifurcación cecal preacetabular ..... Theledera

Creemos que en proceso de clasificación de los diferentes géneros de tremátodos, es necesario examinar sus rasgos morfométricos en conjunto, asignándoles una jerarquía, y nunca aisladamente. Para el género Tergestia, las características que consideramos fundamentales son, en orden decreciente de importancia, las siguientes: presencia de lóbulos cefálicos y "collarettes", ausencia o presencia de receptáculo seminal, sitio de la bifurcación cecal, relación entre los diámetros de las ventosas, tamaño de los huevos, naturaleza y distribución de las glándulas vitelógenas y disposición de los órganos internos.

FIG. 5



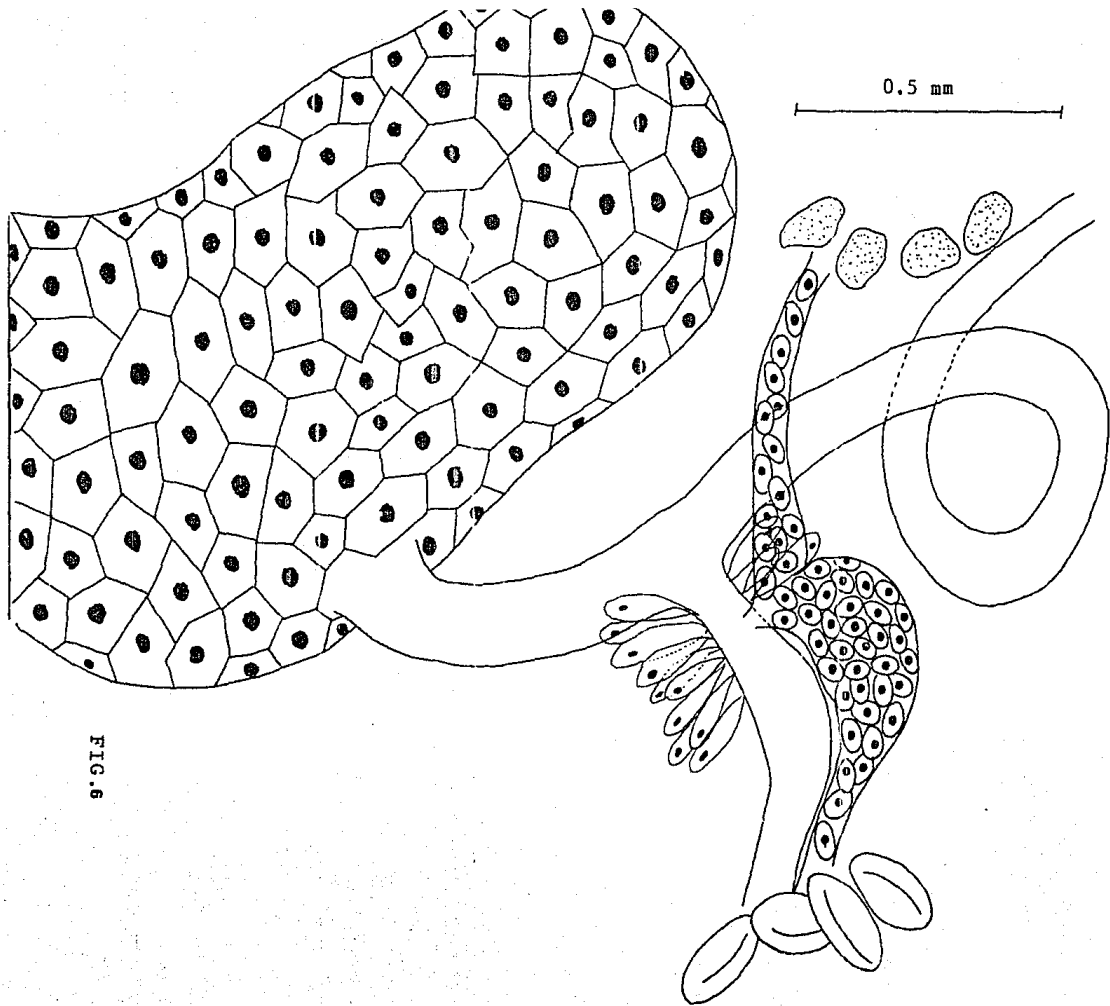


FIG. 6

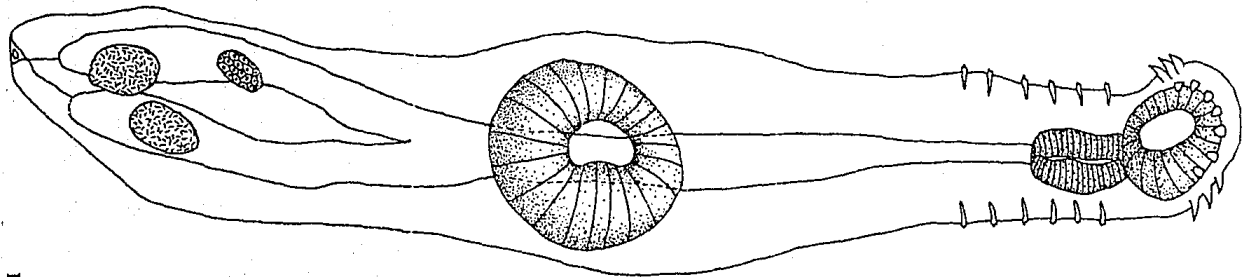
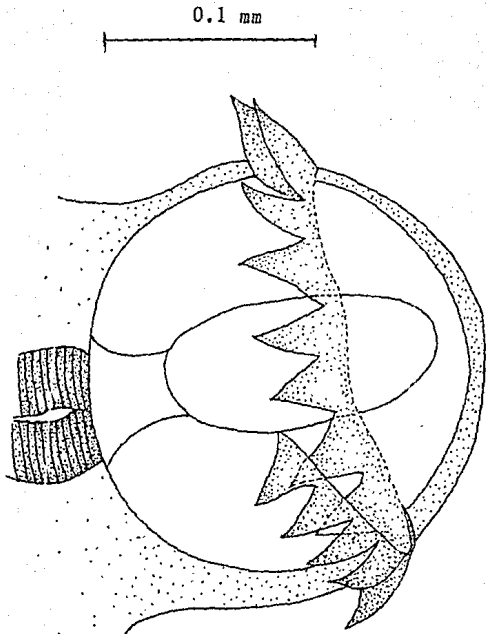


FIG. 7

FIG. 8



SUPERORDO EPITHELIOCYSTIDIA La Rue, 1957.

ORDO PLAGIORCHIIDA La Rue, 1957.

SUBORDO Plagiorchiata La Rue, 1957.

FAMILIA Homalometridae (Cable y Hunninen, 1942) Yam., 1971.

SUBFAMILIA Homalometrinae Cable y Hunninen, 1942

GENUS Crassicutis Manter, 1936

Crassicutis cichlasomae Manter, 1936.

Los parásitos que se describen a continuación se colectaron al efectuar la necropsia a una mojarra dulceacuícola de la especie Cichlasoma gadovii (Cichlidae), capturada en la Laguna de Catemaco, Veracruz. Sus medidas y redescrición se basan en el estudio de 10 ejemplares.

#### Descripción.

Son tremátodos de cuerpo aplanado dorsoventralmente, ovoide y con extremos redondeados; su región preacetabular es más angosta que la postacetabular y presentan su ancho máximo a nivel de los testículos. Miden 1.304-2.680 de largo por 0.676-1.336 de ancho a la altura del acetábulo y 0.724-1.416 a nivel testicular. La región preacetabular mide 0.611-1.030.

Su cutícula es gruesa y carece de espinas, presenta pequeñas proyecciones que le confieren aspecto ligeramente rugoso en algunas zonas, especialmente en la porción anterior del cuerpo.

La ventosa oral es subterminal, esférica, fuertemente musculosa y mide 0.135-0.281 de diámetro anteroposterior por 0.157-0.292 de diámetro transversal. El acetábulo es musculoso y menor o ligeramente mayor que la ventosa oral, presenta contornos circulares y se localiza en posición ecuatorial sobre la línea media longitudinal del cuerpo; mide 0.157-0.279 por 0.150-0.300. La relación que se presenta entre los diámetros de estas dos ventosas es de 1:1.16-1:0.99 X 1.095-1.102.

El aparato digestivo está representado por la boca, que se sitúa en la parte media de la ventosa oral como una abertura ventral con forma elíptica que mide 0.037-0.131 de largo por 0.071-0.142 de ancho; ésta se comunica con una corta prefaringe de paredes delgadas que mide 0.030-0.056 de largo por 0.071-0.116 de ancho. La faringe es una estructura fuertemente musculosa y redondeada que se locali-

za a la mitad de la distancia existente entre la ventosa oral y el inicio de los ciegos intestinales; mide 0.075-0.148 de largo por 0.078-0.138 de ancho. Se observa la presencia de una membrana que rodea a la faringe y a la prefaringe y cuyos núcleos se tiñen con mayor intensidad utilizando Para-Carmin de Mayer. La bifurcación cecal se encuentra a una distancia que varía de 0.338 a 0.611 del borde anterior del cuerpo; los ciegos intestinales miden 0.982-1.545 de largo por 0.041-0.075 de ancho en su parte final, son tubuliformes, angostos y se dirigen hacia la parte posterior del cuerpo bordeando a los testículos, su extensión alcanza la región posttesticular; en algunos ejemplares se observó un ensanchamiento sacciforme en la parte final de estas estructuras.

Los testículos, postováricos, muestran bordes lobulados y ocupan el área intercecal del tercio medio de la región postacetabular, en donde son contiguos y presentan una posición generalmente oblicua en los ejemplares grávidos y simétrica en las formas juveniles; su forma es redondeada y miden 0.121-0.434 de largo por 0.108-0.418 de ancho. Las especies de este género carecen de bolsa del cirro; los conductos eferentes se unen en el deferente y desembocan en la vesícula seminal; ésta es una estructura sacciforme que se inicia posteriormente aproximadamente a nivel del borde inferior del ovario y mide 0.101-0.168 de largo por 0.092-0.138 de ancho, en algunos ejemplares se sitúa sobre la línea media longitudinal del cuerpo, mientras que en otros es ligeramente lateral, angostándose a nivel del borde posterior del acetábulo para continuar en un conducto eyaculador tubuliforme y estrecho que mide 0.267-0.270 de largo por 0.026-0.030 de ancho y asciende, rodeando el borde lateral del acetábulo, hasta desembocar en el atrio genital; éste es una estructura corta y sacciforme que se sitúa en la región inmediatamente anterior a la ventosa ventral y mide 0.031-0.082 por 0.037. El poro genital es inconspicuo, preacetabular y se encuentra localizado a 0.595-0.982 del extremo anterior del cuerpo.

El ovario, pretesticular, muestra una forma ovoide a esférica con bordes lisos; está situado a la derecha del eje longitudinal del cuerpo, sobreponiéndose al ciego intestinal; su tamaño es menor que el de los testículos: 0.078-0.174 de largo por 0.112-0.176 de ancho. En la parte inferior del ovario se origina un corto oviducto que se ensancha poco después de su inicio para continuarse con el ootipo, el cual recibe la desembocadura del receptáculo seminal

en su parte inferior, origina en la anterior al útero y en la media al Canal de Laurer; este último es un tubo musculoso que desemboca dorsalmente en un poro localizado postováricamente, a nivel de la porción media del receptáculo seminal. Las células de la glándula de Mehlis son escasas y se concentran básicamente en la región inicial del útero y en el Canal de Laurer. El receptáculo seminal, de forma sacular, usualmente principia a nivel del borde anterior del ovario, aunque en algunos ejemplares lo hace a nivel de su parte media; está situado entre el ovario, el acetábulo y la vesícula seminal y mide 0.262-0.384 de largo por 0.073-0.136 de ancho.

El útero forma asas intercecales en una zona limitada por el ovario, testículo anterior y vesícula seminal, a nivel del acetábulo una de sus asas asciende y corre paralelamente al conducto eyaculador hasta desembocar en el atrio genital. Los huevos son escasos, operculados y presentan una delgada cubierta amarillenta; miden 0.108-0.136 de largo por 0.067-0.063 de ancho.

Las glándulas vitelógenas están representadas por folículos de tamaño medio y forma irregular que se extienden desde la zona esofágica (aproximadamente a la altura de la bifurcación cecal) hasta el extremo posterior del cuerpo, en donde ocupan totalmente la región posttesticular; confluyen también preacetabularmente, llenando parcialmente el espacio comprendido entre la bifurcación cecal y el acetábulo. A nivel del borde anterior de los testículos, y a cada lado del cuerpo, se forman los viteloductos que se unen en la parte media del cuerpo para formar un receptáculo vitelino de forma triangular con bordes redondeados, que desemboca mediante un corto viteloducto en la parte inicial del ootipo.

El poro excretor se localiza a nivel de la parte final de los ciegos intestinales, siendo dorsal y medio.

HOSPEDERO: Cichlasoma gadovii (Cichlidae).

HABITAT: Intestino delgado.

LOCALIDAD: Laguna de Catemaco, Veracruz, México.

EJEMPLARES: Depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología, U.N.A.M. con el No. de Catálogo 238-18.

#### Discusión.

El género Crassicutis es uno de los pocos géneros de tremátodos que se encuentra parasitando el aparato digestivo (estómago



e intestino) tanto de peces marinos como de dulceacuícolas. Fué establecido por Manter en 1936, para albergar a la especie Crassicutis cichlasomae, colectada en el estómago de Cichlasoma mayorum (Cichli-  
dae) del Cenote Xtoloc de Yucatán.

Las especies de este género se han registrado principalmente en las zonas Neártica y Neotropical del Continente Americano, presentándose con mayor frecuencia en esta última. En la República Mexicana, Crassicutis cichlasomae ha sido encontrada por Osorio, Pineda y Salgado (1985) en Cichlasoma champotonis y C. urophthalmus de Tabasco y en C. hatwegi de Chiapas; con la presente contribución ampliamos el registro geográfico y hospedatorio de esta especie, al añadir un nuevo hospedero: Cichlasoma gadovii y una nueva localidad: Laguna de Catemaco en el Estado de Veracruz.

Hasta la fecha se incluyen diez especies en el género Crassicutis, las cuales pueden dividirse de acuerdo al hábitat de sus hospederos en:

\* Especies parásitas de peces dulceacuícolas:

- Crassicutis bravoae Jiménez y Caballero y C., 1974.
- Crassicutis chuscoi (Pearse, 1920) Peters, 1957.
- Crassicutis cichlasomae Manter, 1936.
- Crassicutis opisthoseminis Bravo y Arroyo, 1960.
- Crassicutis wallini (Pearse, 1920) Peters, 1957.

\* Especies parásitas de peces marinos:

- Crassicutis archosargi Sparks y Thatcher, 1960.
- Crassicutis caranxi Bilquees, 1976.
- Crassicutis gerridis Nahhas y Cable, 1964.
- Crassicutis karwarensis Hafeezullah, 1970.
- Crassicutis marina Manter, 1947.

Anteriormente se incluía en el género Crassicutis a la especie C. antarcticus, descrita brevemente por Szidat y Graefe en 1967; sin embargo en la actualidad, y con base en la posición de sus testículos y ovario, la gran cantidad de huevos que muestran sus ejemplares grávidos (en comparación con los escasos de las especies de Crassicutis) y la lobulación de su ovario, autores como Yamaguti (1971) y Jiménez y Caballero (1974) lo han excluido de éste.

Manter (1936, 1947) separó a Crassicutis de los géneros Anallocreadium Simers, 1929 y Homalometron Stafford, 1904, con los que

presenta una estrecha relación, basándose en los siguientes caracteres morfológicos de Crassicutis: tegumento muy grueso y sin espinas, y vitelógenas que confluyen anteriormente al acetábulo. Este mismo autor, al igual que Sparks y Thatcher (1960), colocó al género Crassicutis dentro de la familia Allocreadiidae Stoss., 1903; mientras que Skrjabin (1960), Nahhas y Cable (1964), Szidat y Graefe (1967), Overstreet (1969), Jiménez y Caballero (1974) y Watson (1976) lo incluyeron en la familia Lepocreadiidae Nicoll, 1935 y en la subfamilia Homalometrinae Cable y Hunninen (1942). Por último Yamaguti (1971), con quien coincidimos, emendó la posición taxonómica de esta subfamilia, elevándola a la categoría de familia, en la cual incluyó al género mencionado.

Hemos asignado los tremátodos redescritos en este trabajo a la especie Crassicutis cichlasomae Manter, 1936 por la similitud que presentan en cuanto a forma del cuerpo, relación entre los diámetros de las ventosas, posición de los testículos, ovario y receptáculo seminal, así como también por el arreglo y extensión de los folículos vitelinos. Al comparar nuestros ejemplares con los estudiados en la descripción original de esta especie, observamos que difieren por mostrar mayores dimensiones corporales, huevos más grandes y receptáculo seminal cuyo borde anterior se localiza en una región considerablemente más posterior al límite preovárico señalado por Manter (1936).

Así mismo, nuestros especímenes se distinguen de los redescritos por Bravo y Arroyo en 1960 (procedentes de Cichlasoma sp. de Costa Rica) por poseer un cuerpo de mayores dimensiones, huevos ligeramente más largos y receptáculo seminal situado generalmente a nivel del ovario, sin sobrepasar su límite anterior. Consideramos que las diferencias antes mencionadas carecen de importancia específica, y únicamente ejemplifican la variabilidad individual que se presenta entre los miembros de la especie.

Las especies que comparten un mayor número de rasgos morfométricos con Crassicutis cichlasomae son: C.bravoae, C.chuscoi, C.opisthoseminis y C.wallini, todas parásitos de peces dulceacuicolas. C.cichlasomae se diferencia de C.bravoae, C.chuscoi y C.wallini por la disposición de sus vitelógenas, que a diferencia de esas especies, confluyen en la región comprendida entre el acetábulo y la bifurcación cecal; así mismo, se distinguen por la posición oblicua de sus testículos, comparada con la disposición "en tandem"

que exhiben las gónadas masculinas en las especies mencionadas. C.cichlasomae se puede separar de C.chuscoi y de C.wallini, además de por las características anteriores, porque el inicio de sus vitelógenas se encuentra a nivel de la bifurcación cecal, mientras que en esas dos especies se localiza posteriormente.

C.cichlasomae y C.opisthoseminis son especies que muestran un parecido considerable, sin embargo, se pueden separar con base en los siguientes rasgos morfométricos que caracterizan a la primera: menores dimensiones de sus huevos y cuerpo, región posttesticular amplia y disposición oblicua de los testículos, así como por la localización preovárica del receptáculo seminal y media del poro genital, en contraste con la posición postovárica y lateral que presentan, respectivamente, esas estructuras en C.opisthoseminis.

En lo que respecta a las especies parásitas de peces marinos, observamos una diferenciación bien definida con C.cichlasomae, dada básicamente por la forma alargada de su cuerpo, las excepciones a esto son C.archosargi y C.marina que poseen cuerpos de forma ovoide.

Es interesante señalar que, al igual que Bravo y Arroyo (1960), observamos en nuestros ejemplares la presencia de una membrana que se localiza en la zona faríngea y la cual no había sido registrada por Manter (1936) en la descripción original de C.cichlasomae; así mismo, diferimos con la apreciación de Peters (1957) sobre la existencia de ocelos en esta especie, pues tanto los ejemplares procedentes de México como los de Costa Rica carecen de ellos.

Es importante señalar una notable variabilidad en cuanto a la posición de los testículos en los tremátodos grávidos y en las formas juveniles, pues en los primeros son oblicuos y en los últimos simétricos; la posición del borde anterior del receptáculo seminal es también un rasgo inconstante ya que se puede encontrar a nivel de la parte media del ovario o en la zona anterior a éste.

Consideramos importante añadir a la información taxonómica expuesta anteriormente, la proporcionada por Overstreet (1976) con relación al primer registro de un Myxosporidio en un platelminto; este autor encontró al Myxosporidio Fabespora vermicola en el interior de los ciegos intestinales de Crassicutis archosargi, mencionando además la presencia de áreas adhesivas en el tegumento así como también la existencia, en este tremátodo, de pequeños cuerpos refractarios constituidos por colágena, queratina, calcio y hierro, los cuales podrían originarse debido a una alteración metabólica del hospedero.

0.5 mm

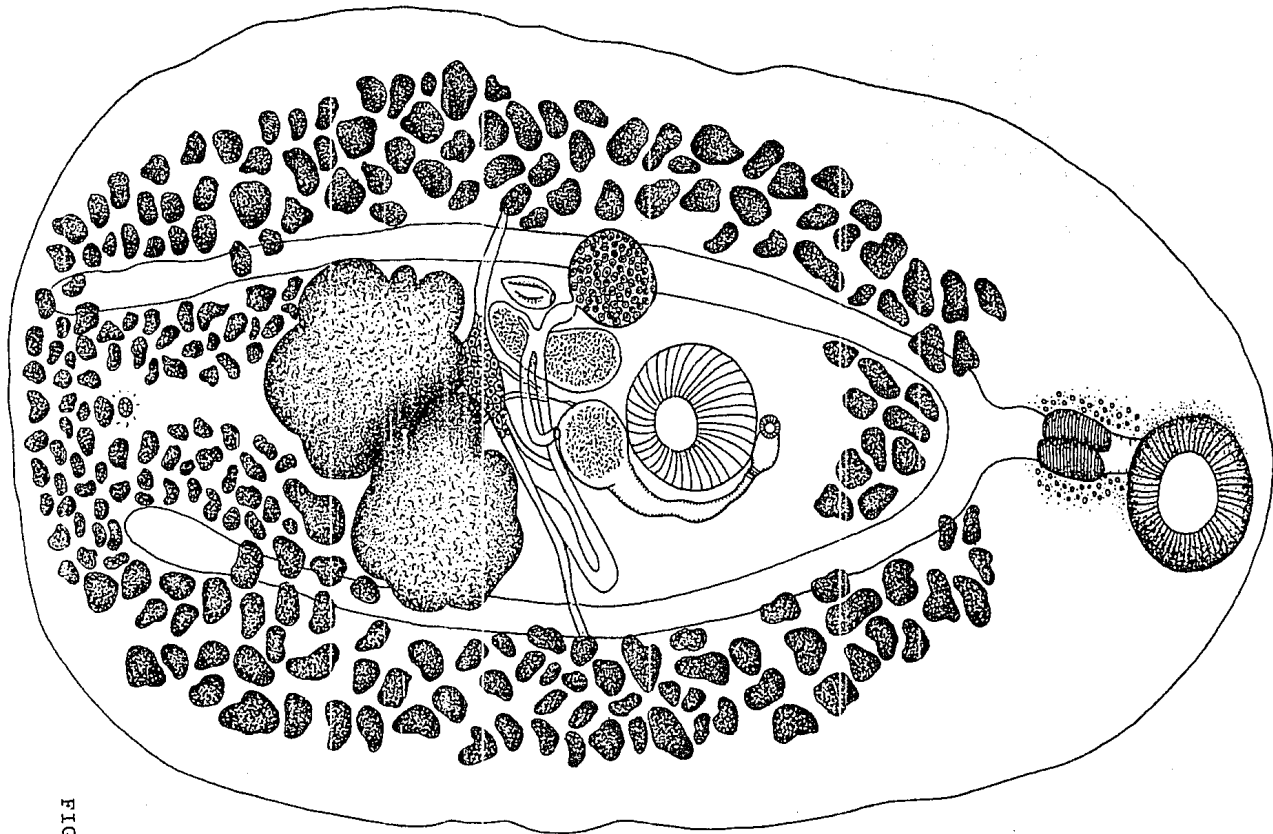
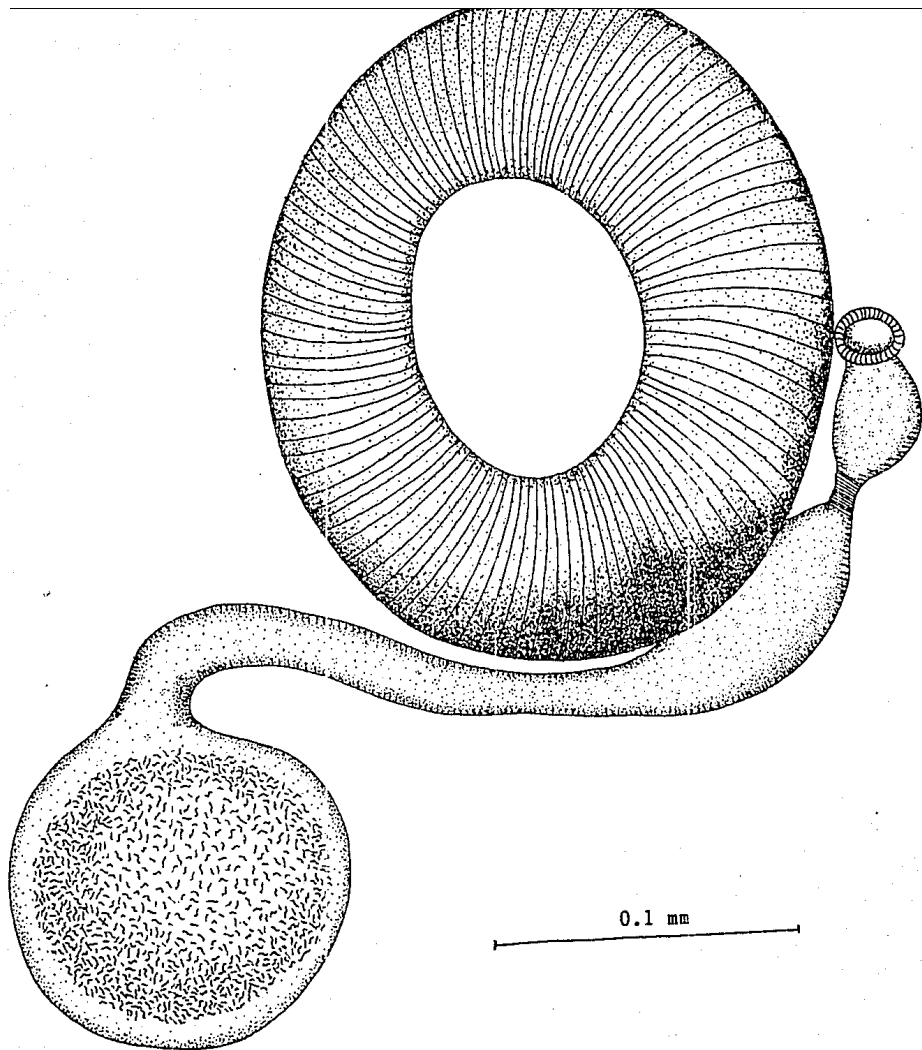


FIG. 9

FIG. 10



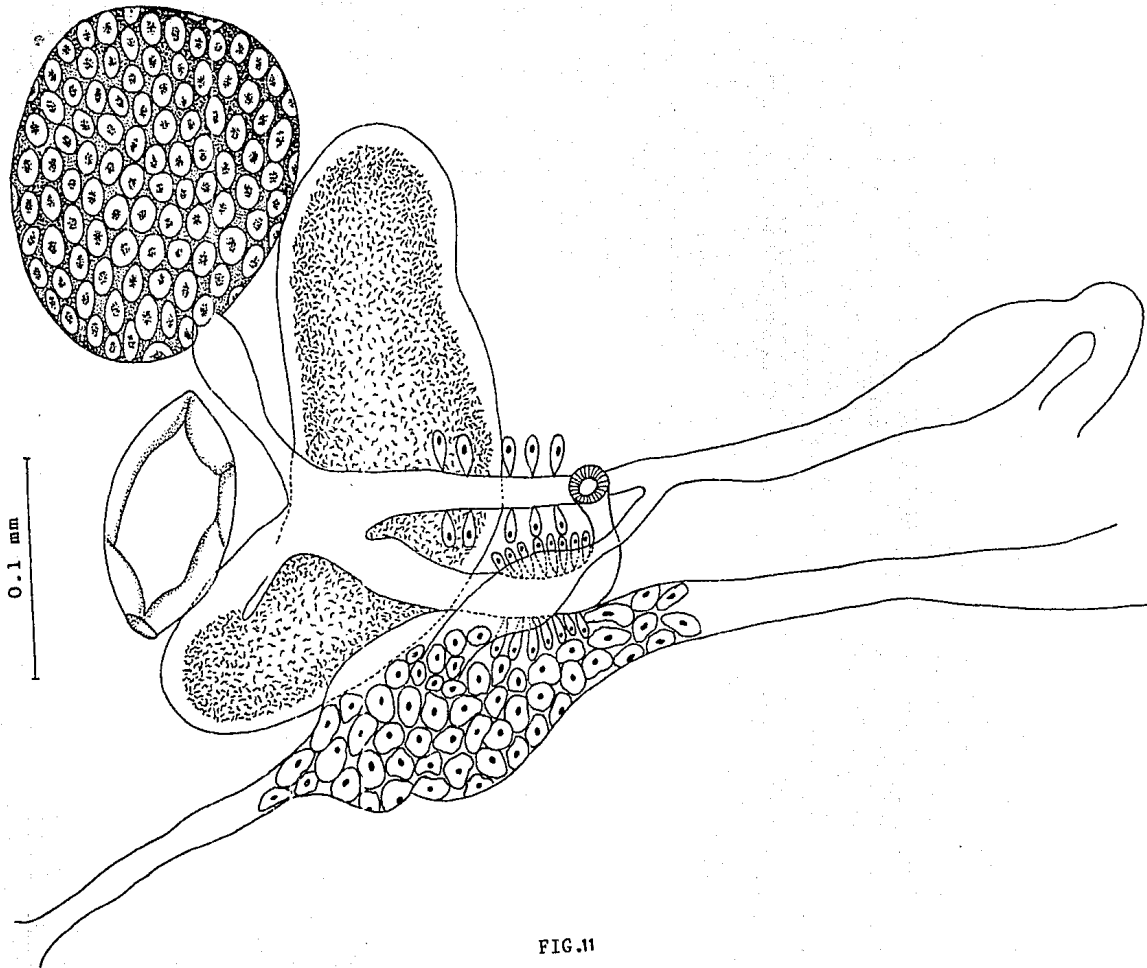


FIG. 11

CUADRO III. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO Crassicutis Manter, 1936 PARASITAS DE PECES DULCEACUICOLAS.

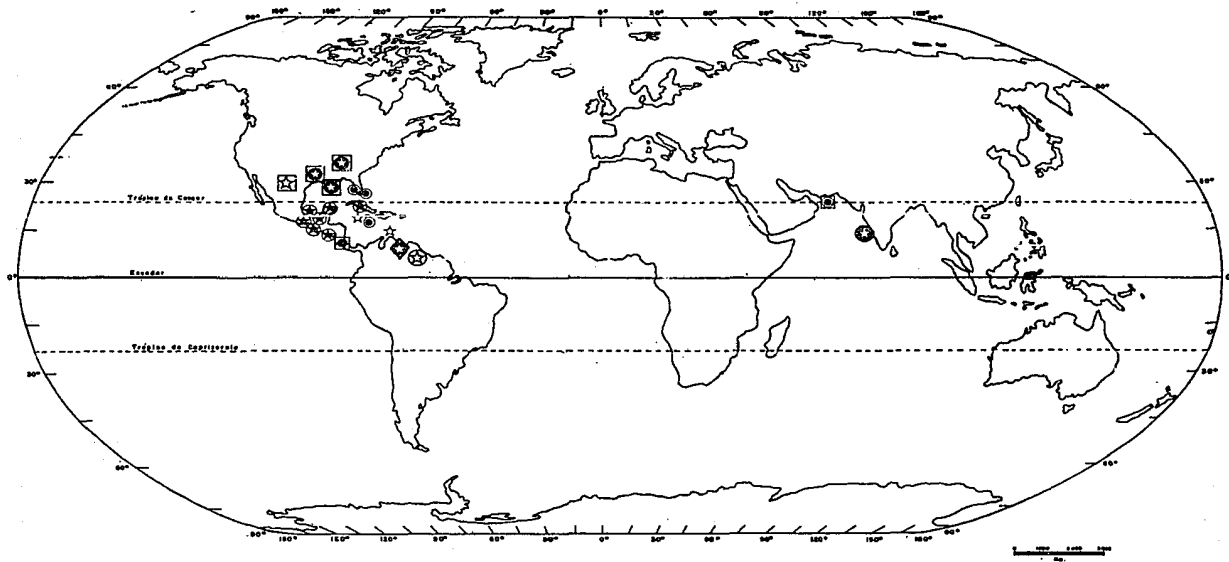
ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	LOCALIDAD
<u>Crassicutis bravoae</u> ☆	Jiménez y Caballero, 1974	<u>Cichlasoma cyanoguttatus</u>	Nuevo León, México
<u>Crassicutis chuscoi</u> ◆	(Pearse, 1920) Peters, 1957	<u>Aquidens pulcher</u>	Lago Valencia, Venezuela
<u>Crassicutis cichlasomae</u> ★	Manter, 1936	<u>Cichlasoma mayorum</u>	Yucatán, México
	Bravo y Arroyo, 1960	<u>Cichlasoma</u> sp.	Costa Rica
	Moravec y Barus, 1971	<u>Cichlasoma tetracantha</u>	Cuba
	Watson, 1976	<u>Cichlasoma citrinellum</u>	Nicaragua
		<u>Cichlasoma labiatum</u>	"
		<u>Cichlasoma managuense</u>	"
		<u>Cichlasoma nicaraguense</u>	"
		<u>Cichlasoma rostratum</u>	"
		<u>Cichlasoma spinifer</u>	"
		Osorio, Pineda y Salgado, 1985	<u>Cichlasoma champotonis</u>
		<u>Cichlasoma urophthalmus</u>	"
	Ponciano, 1985	<u>Cichlasoma gadovii</u>	Catemaco, Veracruz, México
<u>Crassicutis opisthoseminis</u> ●	Bravo y Arroyo, 1960	<u>Cichlasoma</u> sp.	Costa Rica
<u>Crassicutis wallini</u> ☆	(Pearse, 1920) Peters. 1957	<u>Crenicichla geayi</u>	Lago Valencia, Venezuela

CUADRO IV. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO Crassicutis Manter, 1936 PARASITAS DE PECES MARINOS.

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	LOCALIDAD
<u>Crassicutis archosargi</u> ☒	Sparks y Thatcher, 1960 Joy, 1971 Overstreet, 1976	<u>Archosargus probatocephalus</u> <u>Archosargus probatocephalus</u> <u>Archosargus probatocephalus</u>	Louisiana, E.U. Costa de Texas, E.U. Mississippi, E.U.
<u>Crassicutis caranxi</u> ☒	Bilqees, 1976	<u>Caranx affinis</u>	Pakistán
<u>Crassicutis gerridis</u> ☆	Nahhas y Cable, 1964	<u>Gerres cinereus</u>	Curacaoy Jamaica
<u>Crassicutis karwarensis</u> ☆	Hafeezullah, 1970	<u>Gerres filamentosus</u>	Karwar, India
<u>Crassicutis marina</u> ©	Manter, 1947  Nahhas y Cable, 1964 Overstreet, 1969	<u>Eucinostomus lefroyi</u> <u>Gerres cinereus</u> <u>Gerres cinereus</u> <u>Eucinostomus gula</u>	Tortugas, Florida, E.U. " Jamaica Florida, E.U.



MAPA IV. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL GENERO Crassicutis Manter, 1936.



SUPERFAMILIA Lepocreadiioidea Cable, 1956.

FAMILIA Lepocreadiidae Nicoll, 1935.

GENUS Hypocreadium Osaki, 1936.

Hypocreadium myohelicatum Bravo y Manter, 1957.

Los ejemplares que a continuación se redesciben, fueron encontrados en el intestino de peces de la especie Trachinotus rhodopus (Carangidae), colectados en Puerto Angel, Oaxaca (Costa del océano Pacífico). El estudio de esta especie se basa en las observaciones y medidas efectuadas en 82 tremátodos.

#### Descripción.

Son parásitos pequeños, con cuerpo aplanado dorsoventralmente, más ancho que largo, de contornos circulares a piriformes y tegumento carente de espinas; miden 1.078-1.432 de largo por 1.102-1.481 de ancho a nivel del acetábulo.

La ventosa oral es subterminal, musculosa y de forma esférica, se encuentra a poca distancia del borde anterior del cuerpo, el cual muestra en esa región una pequeña prominencia; mide 0.101-0.142 de diámetro anteroposterior por 0.127-0.180 de diámetro transversal. El acetábulo, ligeramente pre-ecuatorial y un poco mayor que la ventosa oral, es musculoso y de contornos esféricos; se encuentra situado sobre la línea media longitudinal del cuerpo y tiene 0.135-0.189 de diámetro anteroposterior por 0.144-0.193 de diámetro transversal. La relación que se establece entre las dimensiones de estas ventosas es de 1:1.3-1:1.3 X 1:1.3-1:1.07.

La boca es una abertura de contornos circulares que se abre en la parte central de la ventosa oral y mide 0.026-0.093 de largo por 0.022-0.112 de ancho; se continúa con la faringe, que es una estructura fuertemente musculosa, globoide, menor que la ventosa oral y tiene 0.075-0.093 de largo por 0.097-0.153 de ancho. El esófago, que en algunos ejemplares muestra una contracción leve, es relativamente largo, midiéndolo 0.048-0.105 de largo y 0.037-0.075 de ancho; se bifurca en el tercio de la distancia comprendida entre faringe y acetábulo en dos ciegos intestinales arqueados que divergen en su parte inicial y vuelven a cercarse en la final; éstos se encuentran bordeando a las gónadas y aparatos reproductores femenino y masculino, así como también al espacio postesticular ocupado por el útero

y la vesícula excretora; miden 0.024-0.048 de ancho en su parte final y terminan a una distancia de 0.161-0.289 del borde posterior del cuerpo, a la altura del poro excretor. En algunos ejemplares, los ciegos intestinales están parcialmente cubiertos por folículos vitelinos.

El aparato reproductor masculino está representado por un par de testículos postacetabulares de forma ovoide con bordes irregulares a lobulados, que muestran una posición simétrica estando separados por el ovario y las asas uterinas; miden 0.176-0.300 de largo por 0.157-0.250 de ancho. La bolsa del cirro, grande, claviforme y bien desarrollada, se extiende diagonalmente desde el poro genital hasta el borde lateral derecho del acetábulo, siendo su límite posterior variable ya que puede presentarse desde la parte media hasta el borde anterior del acetábulo. La bolsa del cirro se sobrepone al ciego intestinal izquierdo, atravesándolo, y en ocasiones también al acetábulo, su pared presenta una musculatura diagonal conspicua y mide en los ejemplares que presentan el cirro evaginado 0.619-0.805 por 0.105-0.255 de ancho máximo en su base, en los tremátodos con cirro invaginado tiene una longitud de 0.362-0.579.

La vesícula seminal es bipartita, su porción externa es grande, sacciforme y se sitúa en una posición transversal o diagonal al acetábulo, entre el borde posterolateral de éste, el testículo derecho y el útero; mide 0.127-0.225 de largo por 0.043-0.075 de ancho. La vesícula seminal interna, más pequeña, muestra una forma esférica, ocupa la parte basal de la bolsa del cirro y mide 0.058-0.093 de largo por 0.071-0.099 de ancho y desemboca en la vesícula prostática que es sacciforme y presenta una constricción en su parte media, a partir de la cual se estrecha para finalizar en la pars prostática, esta estructura mide 0.116-0.129 de largo por 0.041-0.086 de ancho. La pars prostática es tubuliforme, angosta, muestra una musculatura circular conspicua y una longitud muy variable de acuerdo con el grado de extensión de la bolsa del cirro que va de 0.075 a 0.322 por 0.052-0.082 de ancho; alrededor de la parte anterior de la vesícula prostática se encuentran numerosas células prostáticas.

El cirro, musculoso y cilíndrico, se encuentra rodeado por papilas prominentes dispuestas transversalmente a manera de estrías; mide 0.157-0.236 de largo por 0.071-0.112 de ancho máximo en la parte final. Alrededor de la bolsa del cirro se encuentran numerosas glándulas prostáticas que ocupan prácticamente la totalidad del

espacio comprendido entre el borde posterior del acetábulo y la bifurcación cecal, presentándose también (aunque en menor cantidad) entre los órganos internos y en la región posttesticular.

El ovario, situado a la izquierda del eje longitudinal del cuerpo, es ovoide, intertesticular, con bordes lisos o lobulados y mide 0.131-0.213 de largo por 0.127-0.170 de ancho; el receptáculo seminal es grande, alargado y sacciforme, se localiza anteriormente al ovario, entre éste, el metratermo y el testículo izquierdo, mide 0.138-0.225 de largo y 0.052-0.090 de ancho. La glándula de Mehlis es pequeña y se sitúa diagonalmente en el área comprendida entre el borde anterior del ovario y el posterior del acetábulo, rodeando al ootipo. El Canal de Laurer es musculoso y se abre en la superficie dorsal del cuerpo a través de un poro localizado a nivel del borde superior del ovario. El útero ocupa la zona intertesticular, su extensión posterior es variable, pudiendo llegar a alcanzar el poro excretor; el metratermo, de paredes fuertemente musculosas, se inicia generalmente a la altura del borde posterolateral izquierdo del acetábulo y asciende bordeándolo hasta desembocar en el poro genital, esta estructura mide 0.270-0.525 de largo. El poro genital está situado a la izquierda del eje mayor del cuerpo, a nivel de la bifurcación cecal.

Los huevos, poco numerosos, son ovoides, operculados y muestran una delgada cubierta amarillenta; miden 0.041-0.090 de largo por 0.026-0.037 de ancho.

Las glándulas vitelógenas están constituidas por folículos de forma ovoide a redondeada y tamaño medio, que se extienden desde el borde anterior de la ventosa oral hasta la región posttesticular, donde confluyen; ocupan ambos lados del cuerpo, localizándose básicamente en el área extracecal, con escasos folículos sobre la superficie de los ciegos y en la región intercecal. Los folículos vitelinos dejan libre el espacio periférico del cuerpo que está ocupado por abundantes células del mesénquima. Los viteloductos se unen dorsalmente a nivel del borde anterior de los testículos, sobre la línea media del cuerpo, para formar un pequeño receptáculo vitelino que desemboca a través de un corto viteloducto en la parte media del ootipo.

El poro excretor es dorsal, medio y se localiza a nivel de la parte final de los ciegos intestinales; presenta de 7 a 12 engrosamientos tegumentarios radiales en forma de proyecciones cónicas.

HOSPEDERO: Trachinotus rhodopus (Crangidae).

HABITAT: Intestino delgado.

LOCALIDAD: Puerto Angel, Oaxaca, México.

EJEMPLARES: Depósitos en la Colección Helminológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M con el No.de Catálogo 238-20.

#### Discusión.

El género Hypocreadium, establecido por Osaki en 1936 con H.symmetorchis Osaki, 1936 como la especie tipo, tiene una distribución geográfica mundial, habiéndose registrado como parásito de peces marinos, principalmente de la familia Balistidae y otros peces pletognatos (Orden Tetraodontiformes) que , de acuerdo a los numerosos registros que se tienen, son altamente susceptibles a las infecciones por tremátodos leprocreadidos.

La taxonomía de este género es sumamente complicada, habiendo sido motivo de discusión y controversia desde su establecimiento; en la actualidad se le considera un grupo problema por la gran similitud que presentan sus diferentes especies con las del género Pseudocreadium Layman, 1930 (syn. Leptocreadium Osaki, 1936). Estos tres géneros han estado relacionados a lo largo de su historia de una u otra forma, emitiéndose opiniones muy diversas en cuanto a su validez y llegándose inclusive a nombrar varias especies con la misma denominación.

Manter (1940, 1945, 1947), Sogandares-Bernal (1959), Lamothe (1962), Arai (1962) y Nahhas y Cable (1964), consideraron a Hypocreadium como sinónimo de Pseudocreadium. Manter (1945) no aprobó la sinonimia entre Leptocreadium y Pseudocreadium propuesta por Yamaguti en 1938, transfiriendo entonces a Leptocreadium las siguientes especies: Pseudocreadium balistes Nagaty, 1942; P.elongatum Nagaty, 1942; P.sohali Nagaty, 1942 y P.vitellosum Osaki, 1936. Skrjabin (1960) aceptó la sinonimia de Leptocreadium e Hypocreadium con Pseudocreadium. Yamaguti (1971) incorporó a la especie Leptocreadium exiguum Manter, 1963 al género Pseudocreadium. Finalmente, los autores que juzgaron válida la independencia genérica de Pseudocreadium e Hypocreadium son Yamaguti (1938, 1942, 1953, 1970 y 1971), Bravo y Manter (1957), Mehra (1962) y Boyle (1966).

Las características morfológicas empleadas para diferenciar a Hypocreadium de Pseudocreadium varían de acuerdo al criterio

del autor; así Manter (1940,1945) consideró que los rasgos que permitían identificar al primero eran la presencia de tegumento liso, ovario no lobulado, útero posttesticular, receptáculo seminal preovárico y ovario intertesticular, sin embargo, ejemplificó la gran variabilidad que muestran dichos caracteres en las diferentes especies y aún en la misma especie y no aceptó, por consiguiente, la validez genérica de Hypocreadium. Yamaguti (1953) separó a estos dos géneros con base en la localización intertesticular del ovario y la presencia de glándulas prostáticas por fuera de la bolsa del cirro, añadiendo a la diagnosis genérica de Hypocreadium en 1971, la posición del poro genital anterior o a nivel de la bifurcación cecal y el límite de la vesícula excretora que puede alcanzar o no al acetábulo.

Bravo y Manter (1957) los diferenciaron por la situación intertesticular del ovario y la extensión posterior del útero; así mismo, Mehra (1962) los distinguió por la localización del ovario y del poro genital.

Sogandares-Bernal (1959), al estudiar una serie de ejemplares de H.scaphosomum Manter, 1940 determinó la variabilidad que puede presentar esta especie tanto en la posición del ovario (intertesticular a posttesticular) como en la extensión posterior del útero (desde la parte media del ovario hasta posterior al borde inferior de los testículos). Lamothe (1962) consideró inconstantes los rasgos morfológicos con base en los que Yamaguti (1953) separó a Pseudocreadium de Hypocreadium, coincidiendo con las observaciones de Sogandares-Bernal (1959).

Overstreet (1969), al analizar los especímenes de H.scaphosomum procedentes de Monacanthus hispidus y Balistes capricus de Florida, observó una variación intraespecífica notable con relación a las gónadas (lisas a lobuladas), posición del poro genital y tamaño de los huevos.

Bravo y Manter (1957) señalaron la presencia de diferencias individuales entre los miembros del género Hypocreadium, en lo que se refiere al contorno de las gónadas, extensión lateral de las vitelógenas y tamaño de los huevos. Con el propósito de comprobar las observaciones anteriores, estudiamos 82 ejemplares pertenecientes a la especie H.myohelicatum Bravo y Manter, 1957 colectados en Trachinotus rhodopus de Puerto Angel, Oaxaca. (CUADRO V)

Coincidimos con la proposición de Bravo y Manter (1957) en relación a que la extensión posterior del útero se modifica de

acuerdo a la madurez sexual del tremátodo, pues encontramos que en las formas juveniles alcanza unicamente el borde posterior de los testículos, mientras que en los grávidos llega hasta el poro excretor . La posición del ovario de nuestros ejemplares es notablemente uniforme: el 97.5% lo presentó en situación intertesticular y sólo en dos de ellos su parte media sobrepasó ligeramente el borde anterior de los testículos. Con base en este argumento, y después de haber revisado los dibujos de las especies asignadas al género Pseudocreadium, coincidimos con Yamaguti (1942,1953,1971) en considerar que esta característica posee valor genérico diferencial, permitiéndonos separar a Hypocreadium de Pseudocreadium ya que en este último muestra una posición pretesticular bien definida.

Otros rasgos constantes, que consideramos tienen valor genérico y que observamos en los tremátodos estudiados, son: la presencia de abundantes glándulas prostáticas por fuera de la bolsa del cirro, las cuales ocupan prácticamente toda la región intercecal, desde la bifurcación del esófago hasta la zona ovario-testicular, rodeando a los órganos internos; y la localización del poro genital, que en todos los casos se presentó a nivel de la bifurcación intestinal.

Por lo antes expuesto, conferimos validez al género Hypocreadium, pese a que en sus miembros se observan modificaciones en cuanto a la extensión del útero, contorno de las gónadas femeninas y masculinas, posición y morfología de la vesícula seminal y dimensiones de los huevos. Sin embargo, consideramos que estos caracteres representan variaciones intraespecíficas , que en conjunto, definen a las diferentes especies de este género; esta variabilidad ha confundido la asignación de taxa específicos a lo largo de la historia de los géneros Pseudocreadium e Hypocreadium.

\* Especies del género Hypocreadium Osaki,1936.

- Hypocreadium anandrum Manter,1947.
- Hypocreadium dampieriae Yamaguti,1942.
- Hypocreadium ghanensis Fischthal y Thomas,1970 n.omb.
- Hypocreadium lactophrysi Siddiqui y Cable,1960.
- Hypocreadium myohelicatum Bravo y Manter,1957.
- Hypocreadium patellare Yamaguti,1938.
- Hypocreadium scaphosomum Manter,1940.

\* Especies del género Hypocreadium Osaki, 1936.

- Hypocreadium symmetorchis Osaki, 1936.
- Hypocreadium spinosum Manter, 1940.
- Hypocreadium indicum Madhavi, 1972 n. comb.

\* Especies del género Pseudocreadium Layman, 1930.

- Pseudocreadium balistes Nagaty, 1942.
- Pseudocreadium biminensis Sogandares-Bernal, 1959.
- Pseudocreadium diodontis Nahhas y Cable, 1964.
- Pseudocreadium exiguum Manter, 1963.
- Pseudocreadium galapagoense Manter, 1946.
- Pseudocreadium lamelliforme (Linton, 1907) Manter, 1946
- Pseudocreadium monacanthi Layman, 1930.
- Pseudocreadium ovale Yamaguti, 1942.
- Pseudocreadium sohaly Nagaty, 1942.
- Pseudocreadium vitellosum Osaki, 1936.

Después de haber realizado la revisión de los dibujos de todas las especies asignadas a estos géneros, encontramos que en Pseudocreadium, la mayoría de sus miembros muestran los rasgos anotados por Yamaguti (1971) en la diagnosis genérica: ausencia de glándulas prostáticas por fuera de la bolsa del cirro, ovario pretesticular y poro genital submedio, localizado entre la bifurcación cecal y el acetábulo. La excepción es P. balistes pues la posición de su poro genital es la señalada para Hypocreadium y P. lamelliforme que muestra glándulas prostáticas externas. No hemos asignado esas especies al género Hypocreadium pues no contamos con la descripción original de la primera y la segunda fué establecida por Linton (1907) con ejemplares pertenecientes a tres especies diferentes, por lo que consideramos que es necesario un estudio más profundo de sus rasgos morfológicos para así poder esclarecer su posición taxonómica.

Las especies del género Hypocreadium también coinciden, en su mayoría, con las características diferenciales establecidas por Yamaguti (1971); sin embargo, H. anandrum presenta el poro genital a nivel del borde anterior del acetábulo y, de acuerdo con el dibujo y la descripción, carece de glándulas prostáticas externas. Otra especie que carece de esas estructuras es H. lactophrysi, creemos que la observación de dichas glándulas puede estar determinada de manera importante por el tipo de tinción empleada, así como también a la



meticulosidad del observador, por lo que consideramos que debe efectuarse el estudio de los ejemplares tipo de las especies antes mencionadas para así poder emitir una opinión acertada sobre el género al que pertenecen.

Proponemos que las especies descritas como Pseudocreadium ghanensis y P.indicum deben ser asignadas al género Hypocreadium, ya que presentan glándulas prostáticas alrededor de la bolsa del cirro, posición ovárica intertesticular, poro genital a nivel de la bifurcación cecal y vesícula excretora que alcanza el nivel del acetábulo. Consideramos, además, que H.indicum es un sinónimo de H.pate-lliare ya que son similares en la mayoría de sus rasgos morfométricos, diferenciándose únicamente por la extensión del útero, la cual es un rasgo sumamente variable, tal como lo comentamos anteriormente, y por lo tanto creemos que no tiene validez para justificar la creación de una nueva especie.

Por las características de nuestros ejemplares, consideramos que pertenecen a la especie Hypocreadium myohelicutum, colectada por Bravo y Manter (1957) en el intestino de Balistes capistratus de Puerto Vallarta, Jalisco; en esta ocasión, proporcionamos el segundo registro de esta especie, añadiendo un nuevo hospedero: Trachinotus rhodopus y una nueva localidad: Puerto Angel, Oaxaca.

Es interesante señalar que los miembros del género Hypocreadium se han registrado en hospederos que pertenecen, en su mayoría, a la familia Balistidae y a las familias Monacanthidae, Sparidae, Drepanidae, Sciaenidae, Latilidae y Ostraciidae, siendo por tanto ésta la primera ocasión que un organismo de este grupo se encuentra en la familia Carangidae, con lo que se amplía su rango hospedatorio.

Los tremátodos estudiados coinciden con los descritos por Bravo y Manter (1957) en lo que respecta a dimensiones corporales, relación entre los diámetros de las ventosas, ausencia de pefaringe, posición de las gónadas femeninas y masculinas y del poro genital, extensión del útero, arreglo de las vitelógenas y, fundamentalmente, en la posición y estructura de la bolsa del cirro, la cual presenta musculatura diagonal conspicua con una pars prostática angosta y larga que muestra músculos circulares; así mismo, se asemejan por la presencia de abundantes glándulas prostáticas externas que, como característica única de esta especie, llegan a localizarse desde el nivel del poro excretor hasta el poro genital, rodeando a la mayoría de los órganos que ocupan la región intercecal. Los huevos de

los tremátodos de Oaxaca son más largos y menos anchos (0.047-0.090 por 0.026-0.037) que los de Jalisco ( 0.064-0.077 por 0.040-0.050); sin embargo, consideramos que esta diferencia es únicamente intraespecífica y ejemplifica la gran variabilidad que se presenta entre las especies de este género.

H.myohellicatum tiene semejanza con H.patellare y H.scaphosomum, de las cuales se diferencia por la abundancia y extensión posterior de sus glándulas prostáticas, por la musculatura diagonal de la bolsa del cirro y por la considerable longitud de su pars prostática. Es importante aclarar que, salvo con H.patellare, todas las comparaciones de H.myohellicatum se efectuaron basándonos en las descripciones originales de las especies con las que se confrontó, ya que es difícil considerar todas las variaciones registradas por los diferentes autores, las que podrían estar influenciadas por los diversos hospederos y localidades.

H.myohellicatum se separa de H.scaphosomum por presentar folículos vitelinos considerablemente mayores, cuya extensión anterior se encuentra a nivel de la ventosa oral, así como menores dimensiones corporales, poro genital ligeramente más posterior y huevos más largos; de H.patellare (en su descripción original) por mostrar menores dimensiones, carecer de prefaringe, por la posición del poro genital a nivel de la bifurcación cecal y por la vesícula seminal sacciforme comparada con la tubuliforme de H.patellare; sin embargo, en el dibujo de esa especie realizado por Hafeezullah (1970) las variaciones al compararla con H.myohellicatum disminuyen. pues según este autor H.patellare carece de prefaringe, exhibe una vesícula seminal sacciforme y el poro genital se localiza a nivel de la bifurcación cecal.

Confirmamos que H.indicum es un sinónimo de H.patellare, pues al compararla con H.myohellicatum encontramos que se diferencian básicamente en los mismos rasgos morfométricos ya mencionados para H.patellare. Por la semejanza entre estas tres especies consideramos, al igual que Overstreet (1969), que podrían ser conespecíficas, siendo necesario un minucioso análisis de sus tipos para determinar la naturaleza taxonómica de sus similitudes.

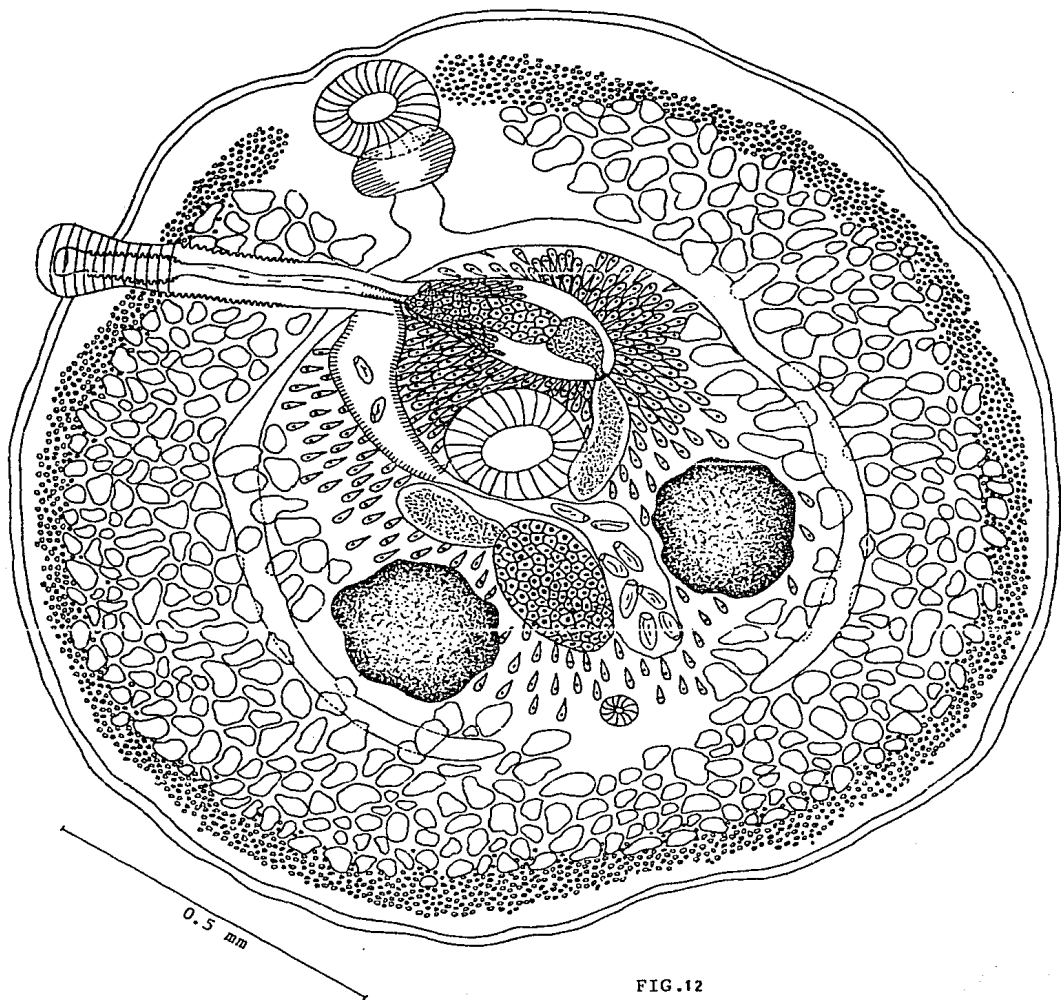


FIG. 12

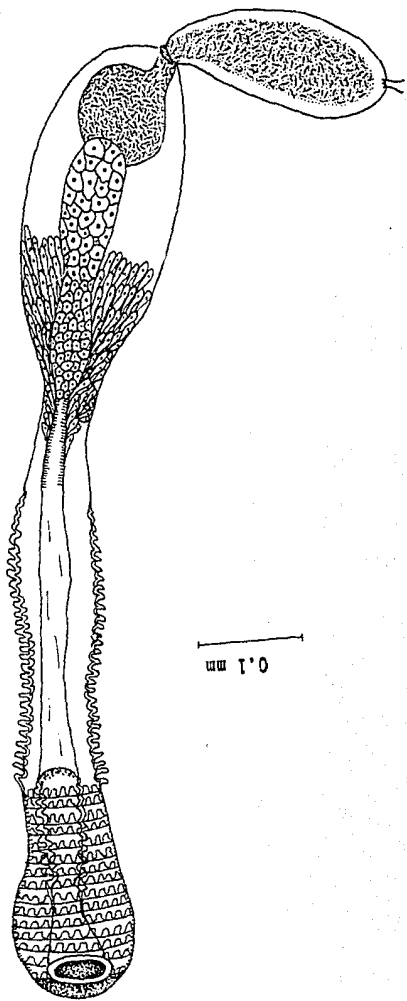


FIG. 13

0.1 mm

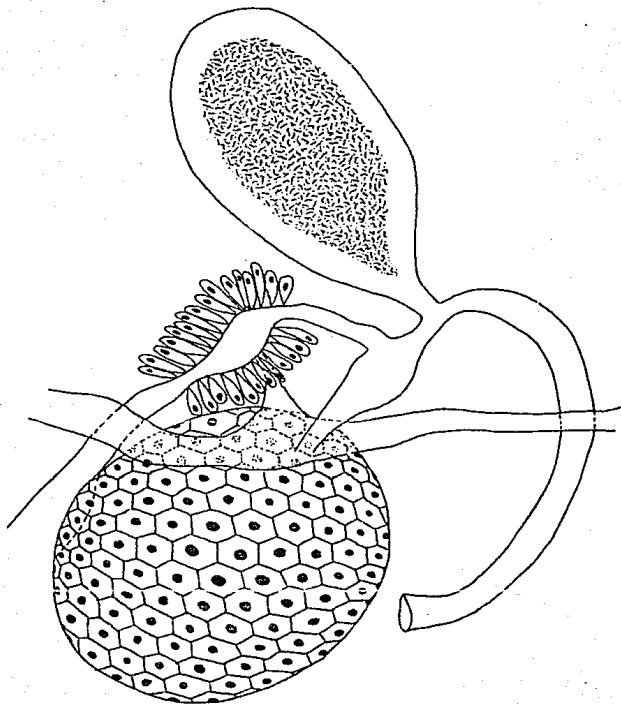


FIG. 14

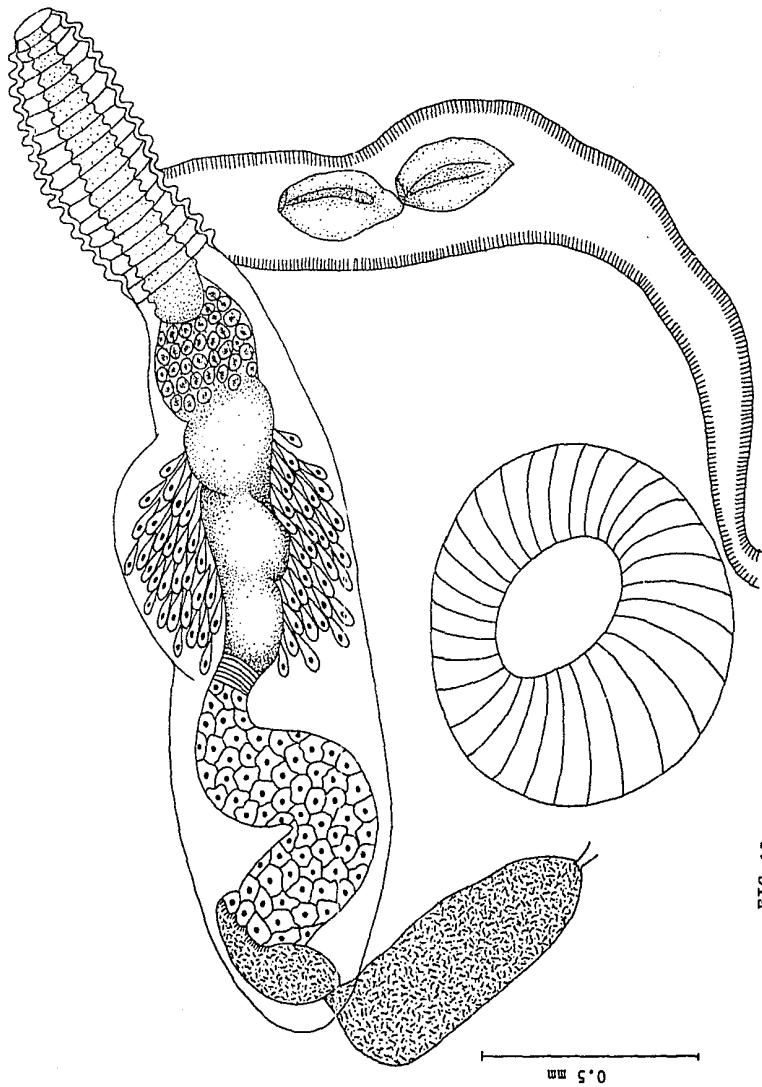


FIG. 15

CUADRO V. CUADRO COMPARATIVO DE LOS CARACTERES MORFOLOGICOS DE 82 EJEMPLARES DE *Hypocreadium myohelicatum* Bravo y Manter, 1957.

<u>CARACTERISTICA</u>	<u>NUMERO DE EJEMPLARES</u>		
Contornos del ovario	Lisos 51	Lobulados 46	Irregulares 5
Contorno de los testiculos	2	52	29
Vesícula seminal	Sacciforme Transversal 14	Sacciforme diagonal 62	Tubuliforme 6
Posición del ovario	Intertesticular 80	Pretesticular 0	Lig. pretesticular 2
Utero	Postovárico 24	Interovárico 2	Hasta poro excretor 18
Vitelógenas	Intercecales 82	Sobre ciegos intestinales 82	
Nivel posterior bolsa del cirro	Borde ant. acetábulo 24	Parte media acetábulo 46	Post. parte media acet. 12
Forma del cuerpo	Redondeada 53	Piriforme 29	

CUADRO VI. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO Hypocreadium Osald, 1936.

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	FAMILIA	LOCALIDAD
<u>Hypocreadium anandrum</u> ★	Manter, 1947	<u>Calamus calamus</u>	Sparidae	Tortugas, Florida
	Nahhas y Cable, 1964	<u>Calamus arctifrons</u>	Sparidae	Curaçao y Jamaica
		<u>Calamus bajando</u>	"	"
<u>Hypocreadium dampieriae</u> ⊕	Yamaguti, 1942	<u>Dampieria hellmuthi</u>	Dampieridae	Japón
<u>Hypocreadium ghanensis</u> ★	Fisahnthal y Thomas, 1970	<u>Cynoscion macrognathus</u>	Sciaenidae	Ghana
		<u>Drepane punctata</u>	Drepanidae	"
<u>Hypocreadium indicum</u> ⊖	Madhavi, 1972	<u>Monacanthus choirocephalus</u>	Monacanthidae	Bahía de Bengala, India
<u>Hypocreadium lactophrysi</u> ●	Siddiqui y Cable, 1960 Nahhas y Cable, 1964	<u>Lactophrys tricornis</u>	Ostraciidae	Puerto Rico
		<u>Lactophrys tricornis</u>	Ostraciidae	Curaçao y Jamaica
		<u>Lactophrys trigonus</u>	"	"
		<u>Lactophrys triqueter</u>	"	"
<u>Hypocreadium myohelicatum</u> ⊗	Bravo y Manter, 1957	<u>Balistes capistratus</u>	Balistidae	Puerto Vallarta, Jalisco
	Ponciano, 1985	<u>Trachinotus rhodopus</u>	Carangidae	Puerto Angel, Oaxaca
<u>Hypocreadium patellare</u> ⊙	Yamaguti, 1938	<u>Monacanthus cirrhifer</u>	Monacanthidae	Japón
	Hafeezullah, 1970	<u>Sufflamen capistratus</u>	-	Cuticorin, India
	Yamaguti, 1971	<u>Balistes stelaris</u>	Balistidae	Vietnam

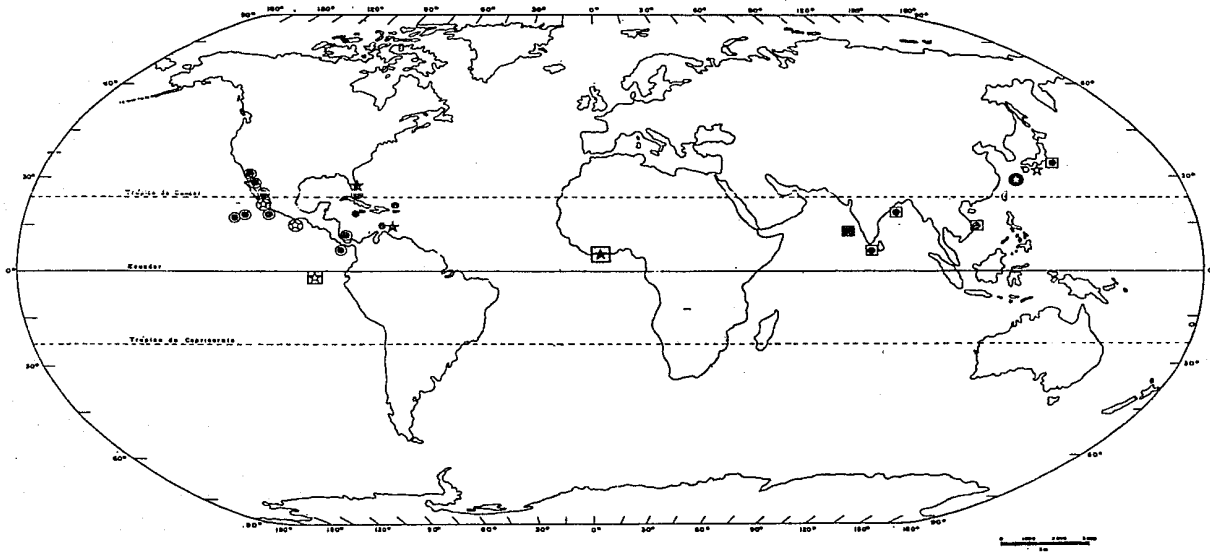


CUADRO VI. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO Hypocreadium Osaki, 1936. (Continuación).

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	FAMILIA	LOCALIDAD
<u>Hypocreadium scaphosomum</u> ©	Manter, 1940	<u>Balistes polylepis</u>	Balistidae	Islas Socorro y Clarión, México
	Caballero y Grocott, 1953	<u>Balistes polylepis</u>	Balistidae	Panamá
	Bravo y Manter, 1957	<u>Balistes verres</u>	Balistidae	Puerto Vallarta, Jalisco
		<u>Balistes capistratus</u>	"	Mazatlán, Sinaloa
	Sogandares, 1959	<u>Balistes naufragium</u>	Balistidae	Panamá
		<u>Balistes verres</u>	"	"
	Lamothe, 1962	<u>Balistes polylepis</u>	Balistidae	Sonora y Golfo de California
	Arai, 1962	<u>Balistes polylenis</u>	Balistidae	Isla Angel de la Guarda Bahía San Francisco Bahía Santa Inés Todas en Baja California
	Overstreet, 1969	<u>Balistes capriscus</u>	Balistidae	Florida, E.U.
		<u>Monacanthus hispidus</u>	Monacanthidae	"
<u>Hypocreadium spinosum</u> ☒	Manter, 1940	<u>Caulolatilus</u> sp.	Latilidae	Galápagos
<u>Hypocreadium symmetorchis</u>	Osaki, 1936	<u>Monacanthus cirrhifer</u>	Monacanthidae	Japón

☆

MAPA V. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL GENERO Hypocreadium Osaki, 1936.



SUPERFAMILIA Allocreadioidea Nicoll, 1934.

FAMILIA Acanthocolpidae Lühe, 1901.

SUBFAMILIA Stephanostominae Yamaguti, 1958.

GENUS Manteria Caballero, 1950.

Manteria brachydera (Manter, 1940) Caballero, 1950.

El material helmintológico en que está basada la presente redescipción procede de tres colectas diferentes, dos en la República Mexicana y una en Costa Rica, en las cuales se examinaron los siguientes hospederos:

- \* Holacanthus ciliaris- Las Cabañas, Veracruz
- \* Oligoplites altus- Topolobampo, Sinaloa
- \* Oligoplites altus- Golfo de Nicoya, Costa Rica
- \* Oligoplites refulgens- Golfo de Nicoya, Costa Rica
- \* Caranx caballus- Golfo de Nicoya, Costa Rica

El estudio de esta especie se basa en las observaciones realizadas en 52 ejemplares, de los cuales se midieron unicamente 20.

#### Descripción.

Son parásitos grandes, de cuerpo acintado, estrecho, con bordes laterales paralelos y extremos redondeados que son ligeramente más angostos que el resto del cuerpo. Miden 3.286-7.570 de largo, presentando un ancho máximo de 0.241-0.370 a nivel de los testículos y de 0.177-0.225 en la región acetabular. Su tegumento está cubierto con pequeñas espinas semejantes a escamas que son muy abundantes en la zona anterodorsal del cuerpo y van disminuyendo hacia la parte posterior hasta desaparecer a nivel del testículo anterior. Presentan ocelos dispersos en la parte inmediatamente posterior al borde inferior de la ventosa oral.

La ventosa oral, subterminal, muestra una forma ovoide es musculosa y menor que el acetábulo; mide 0.052-0.105 de largo por 0.075-0.112 de ancho. Está constituida por un lóbulo ventral de forma cónica, dos ventrolaterales y dos dorsolaterales más anchos y rodeada por una corona doble de 39-40 espinas que exhiben un arreglo alterno interrumpiéndose en la región media ventral; el tamaño de las espinas no es uniforme, se observa que las dorsales son considerablemente

más grandes (0.043-0.060 de largo por 0.005-0.006 de ancho) que las ventrales que miden 0.023-0.027 por 0.002-0.004.

El acetábulo es cupuliforme, musculoso y completamente pre-ecuatorial, está situado en la mitad anterior del cuerpo a nivel del borde posterior de la faringe, a la cual se sobrepone ocasionalmente; mide 0.150-0.213 de diámetro anteroposterior y 0.131-0.165 de diámetro transversal, se localiza 0.015-0.058 del borde posterior de la ventosa oral y a 0.118-0.170 del borde anterior del cuerpo. La relación que se establece entre sus diámetros y los de la ventosa oral es de 1:2.02-1:2.88 la del longitudinal y de 1:1.47-1:1.74 la del transversal.

El aparato digestivo se inicia en la boca, que es una abertura triangular de 0.026-0.056 de largo por 0.022-0.048 de ancho; se continúa con la prefaringe, cuyas dimensiones varían considerablemente de acuerdo con el grado de contracción de la parte anterior del cuerpo, pudiendo incluso llegar a desaparecer; en general, es corta y angosta, mide 0.022-0.037 de largo por 0.015-0.026 de ancho. La faringe, piriforme, es grande y musculosa, está situada dorsalmente a nivel del tercio anterior del acetábulo; mide 0.075-0.108 de largo por 0.045-0.073 de ancho. El esófago es muy corto y angosto, bifurcándose preacetabularmente para originar dos ciegos intestinales tubuliformes que se extienden dorsolateralmente hasta la parte posterior del cuerpo. No se observó la presencia de un uroprocto.

El aparato reproductor masculino está constituido por una par de testículos ovoides, alargados, voluminosos y de contornos lisos que se localizan preováricamente en el cuarto posterior del cuerpo, uno detrás del otro, sin ser contiguos pues están separados por un grupo de folículos vitelinos; ocupan la totalidad del ancho del cuerpo y miden 0.225-0.434 de largo por 0.209-0.289 de ancho, el anterior, y 0.273-0.539 por 0.201-0.305 el posterior. La bolsa del cirro es cilíndrica, muy larga y ligeramente sinuosa, presenta su parte inferior ensanchada y se sitúa en el área media intercecal, en donde se extiende desde la región postacetabular hasta la mitad de la distancia entre ovario y acetábulo; tiene 1.242-1.487 de largo y 0.082-0.142 de ancho máximo. Su tercio posterior está ocupado por la vesícula seminal que es sacular y mide 0.341-0.386 de largo por 0.060-0.097 de ancho en su base; ésta se comunica a través de un esfínter musculoso con la pars prostática que es una estructura tubuliforme y sinuosa que mide 0.388-0.462 por 0.020-0.022 y está rodea-

da por numerosas células prostáticas. El cirro, bien desarrollado, ocupa el tercio anterior de la bolsa del cirro, es cilíndrico, musculoso y está armado con abundantes espinas escamiformes; mide 0.421-0.654 de largo por 0.035-0.058 de ancho y desemboca en el atrio hermafrodita.

El ovario, ovoide a esférico, es pretesticular y ocupa el área media intercecal del ecuador del cuerpo, está separado del testículo anterior por un grupo de folículos vitelinos y mide 0.118-0.233 de largo por 0.135-0.209 de ancho; de su parte media nace un corto oviducto que, a poco de iniciarse, se ensancha continuándose con el ootipo, el cual recibe en su parte media la desembocadura del viteloducto y origina, en la región opuesta, al Canal de Laurer que es corto y desemboca en un poro dorsal situado a nivel de la mitad anterior del ovario; la glándula de Mehlis está bien desarrollada y ocupa la parte dorsal del ovario, rodeando al ootipo. Se observa la presencia de un "receptaculum seminis uterinum" en posición preovárica. El útero forma asas transversales preováricas en el área intercecal del cuerpo, las cuales se extienden desde el borde anterior del ovario hasta el sitio de unión entre la vesícula seminal y la pars prostática, en donde constituyen un metratermo cilíndrico, fuertemente musculoso y armado con pequeñas espinas que presenta una longitud considerable de 0.453-0.506, la cual equivale aproximadamente a la mitad del largo de la bolsa del cirro y una anchura de 0.033-0.056; el metratermo se reúne con la parte final del cirro para desembocar en el atrio hermafrodita, éste es tubuliforme y ocupa el cuarto anterior de la distancia entre ovario y acetábulo, midiendo 0.451-0.787 de largo por 0.056-0.120 de ancho.

El poro genital está situado ventralmente, a nivel del borde anterior de la faringe.

Los huevos, poco numerosos, son ovoides, operculados y presentan una cubierta delgada, lisa y amarillenta; miden 0.060-0.067 de largo y 0.024-0.030 de ancho.

Las glándulas vitelógenas están formadas por folículos esféricos u ovoides de tamaño medio, dispuestos en las áreas inter y extracecal, que se extienden anteriormente desde el nivel del tercio medio de la bolsa del cirro (aproximadamente en el inicio de la pars prostática) hasta el borde posterior del cuerpo. Están distribuidas en cuatro grupos: el primero forma dos bandas laterales y abarca la región comprendida desde su inicio hasta el ovario; el se-

gundo llena totalmente el ancho del cuerpo, separando de esta manera al ovario del testículo anterior; la tercera sección se localiza en el espacio intertesticular y la cuarta ocupa la zona posttesticular. A nivel de la mitad posterior del ovario, desembocan en el receptáculo vitelino dos viteloductos anteriores y dos posteriores; el receptáculo vitelino es grande y se sitúa dorsalmente a nivel de la parte media inferior del ovario, finalizando mediante un corto viteloducto en el ootipo.

Del aparato excretor unicamente se observaron el poro excretor que <sup>es</sup> terminal medio y los túbulos colectores, que desde la zona del ovario se dirigen hacia la ventosa oral, desembocando a ese nivel.

HOSPEDEROS: Caranx caballus (Carangidae), Holacanthus ciliaris (Chaetodontidae), Oligoplites altus (Carangidae) y Oligoplites refulgens (Carangidae).

HABITAT: Intestino delgado.

LOCALIDADES: Las Cabañas y Jicacal, Veracruz; Topolobampo, Sinaloa y Golfo de Nicoya, Costa Rica.

EJEMPLARES: Depositados en la Colección Helminológica del Instituto de Biología, U.N.A.M. con el No. de Catálogo 238-21.

#### Discusión.

El género Manteria, establecido por Caballero en 1950, reúne hasta ahora unicamente dos especies:

- \* Manteria brachydera (Manter, 1940) Caballero, 1950.
- \* Manteria costalimai Freitas y Kohn, 1964.

Su distribución geográfica está limitada al Continente Americano, habiéndose registrado en los océanos Pacífico, Atlántico, Golfo de México y Mar Caribe. En la República Mexicana, M. brachydera es la única especie del género que ha sido señalada por Caballero (1952) y Bravo (1954) como parásito del carángido Oligoplites altus de Manzanillo, Colima; en el presente estudio se anotan dos nuevas localidades: Veracruz y Sinaloa y un nuevo hospedero: Holacanthus ciliaris. Así mismo, se realiza el primer registro de esta especie para América Central, al señalar su presencia en dos nuevos hospederos: Caranx caballus y Oligoplites refulgens (además de en uno ya

conocido: O.altus) de Costa Rica. De esta manera se amplía el registro hospedatorio y la distribución geográfica de M.brachydera, tanto en el océano Pacífico como en el Golfo de México.

M.brachydera fué originalmente descrita por Manter (1940) como Dihemistephanus brachyderus, por considerar la interrupción ventral de las espinas orales de sus ejemplares como un rasgo morfológico de gran importancia taxonómica; sin embargo, encontró que diferían notablemente de las especies del género Dihemistephanus registradas hasta esa fecha, entre otros caracteres, por mostrar una parte de la región dorsal carente de espinas periorales, una serie de pliegues complicados en la ventosa oral y dos pares de túbulos excretores con una gruesa pared. Manter (1940) consideró que las dos primeras características presentaban una variabilidad notable en ese grupo y, aunque tenía dudas sobre la creación de un nuevo género para designar a esta especie, finalmente la incluyó en ese género.

Caballero (1950), al examinar los mismos ejemplares estudiados por Manter, instituyó para ellos al género Manteria, con base en los siguientes caracteres diferenciales: arreglo de las espinas orales y tegumentarias, posición de la faringe y del acetábulo, forma y dimensiones de la bolsa del cirro, del metratermo, distribución de las vitelógenas y estructura del aparato excretor.

Bravo (1956), con quien coincidimos, apoyó la validez del género establecido por Caballero, confiriéndole validez genérica a los rasgos morfológicos propuestos por ese autor.

Yamaguti (1953), colocó al género Manteria como un subgénero de Dihemistephanus; posteriormente, en 1971, reconsideró esta apreciación situándolo como uno de los tres géneros que integran a la subfamilia Stephanostominae Yam., 1958.

Nos parece pertinente aclarar que los ejemplares con base en los cuales realizamos la definición específica y estableceremos las siguientes comparaciones, son los colectados en la República Mexicana pues los procedentes de Costa Rica se encontraron muertos en el hospedero, y por tanto, sus dimensiones corporales están modificadas y es difícil definir sus estructuras internas, además de que se observa que han perdido espinas cefálicas.

Hemos identificado el material estudiado como Manteria brachydera por coincidir con los especímenes descritos por Manter (1940) y con los redescritos por Caballero (1950) en lo que se refiere a forma del cuerpo, disposición de las espinas periorales.

estructuración de la ventosa oral , posición del poro genital, arreglo y extensión de las glándulas vitelógenas, distribución de las gónadas, acetábulo, bolsa del cirro y órganos internos, así como también tamaño de los huevos. Se diferencian básicamente por sus dimensiones, ya que nuestros ejemplares son ligeramente mayores y presentan (a diferencia de los estudiados por esos autores) un atrio hermafrodita mayor y acetábulo más largo que ancho, lo que determina que la relación entre los diámetros de sus ventosas difiera notablemente, siendo mayor que la de los tremátodos de Ecuador; así mismo, se distinguen por el número de espinas periorales, que en los parásitos estudiados es de 39 a 40 sin interrupciones dorsales, mientras que en los utilizados para la descripción original de esta especie es de 50 a 60 y presentan una interrupción dorsal bien definida; otra característica diferencial es el sitio de unión del cirro con el metratrermo, ya que en nuestros ejemplares se sitúa en la región posterior al acetábulo.

En lo que se refiere a los parásitos colectados por Bravo (1954) en la costa del Pacífico, los cuales fueron estudiados por Caballero en 1952 y por la misma autora en 1954, encontramos que constituyen junto con los de Amato (1983), los ejemplares de mayor tamaño que se han registrado hasta la fecha, pues llegan a representar de 2 a 6 veces la longitud y hasta 3 veces el ancho de nuestros tremátodos; por consiguiente, todas sus estructuras corporales son mayores. La relación entre los diámetros de las ventosas de los organismos estudiados se diferencia de éstos por ser mayor, así mismo, pueden separarse por las diferencias en el número de espinas cefálicas, tamaño de los huevos y por el inicio anterior de las glándulas vitelógenas.

Aunque no contamos con datos medibles, los especímenes redescritos en este trabajo muestran un parecido notable con los dibujados por Siddiqui y Cable (1960) y por Sogandares y Hutton (1959); éstos comparten con los nuestros los siguientes rasgos: extensión de las vitelógenas, disposición de los órganos internos y dimensión de la región posttesticular, diferenciándose por el número de las espinas periorales.

Overstreet (1969) no dibujó los ejemplares de M. brachydera procedentes de Oligoplites saurus de Florida, pero por su número de espinas cefálicas y dimensiones de los huevos, que son similares a las de nuestros tremátodos, consideramos que comparten caracteres



morfológicos similares.

Es interesante señalar que la presencia de un receptáculo seminal en este género es un tema controvertido, habiéndolo sido mencionada por algunos autores en el texto de sus descripciones ; en nuestros ejemplares y en los estudiados por Caballero (1952) y Bravo (1954) (Depositados en la Colección Helminológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M., con el No. de Catálogo 212-16 C-35) observamos la presencia de un "receptaculum seminis uterinum" y no de un verdadero receptáculo seminal.

La segunda especie de este género, M.costalimai, fué establecida por Freitas y Kohn en 1964, distinguiéndola de M.brachydera por presentar un número menor de espinas periorales, atrio hermafrodita muy largo, región posttesticular reducida y acetábulo pequeño. Al comparar estas especies encontramos que el tamaño y disposición de sus órganos internos son similares, difiriendo básicamente por la gran longitud del atrio hermafrodita de M.costalimai. Las dimensiones de los huevos de esta última especie son parecidas a las señaladas por Caballero (1952), Bravo (1954) y Overstreet (1969) para M.brachydera; así mismo, la relación entre los diámetros de las ventosas de la especie Brasileña coincide con la de nuestros ejemplares y con los de Amato (1983).

Consideramos que el espacio posttesticular reducido y la longitud del atrio hermafrodita, considerados por Freitas y Kohn (1964) como características distintivas de su especie, son rasgos morfológicos variables pues dependen de la contracción de los parásitos en el momento de la fijación y por lo tanto carecen de valor taxonómico específico. Después de haber examinado una serie numerosa de ejemplares (52) procedentes de México y Costa Rica, confirmamos dicha variabilidad, pues en los tremátodos que muestran una extensión considerable, la longitud de su atrio hermafrodita es también notable, ocurriendo lo contrario en los organismos contraídos y modificándose en ambos casos la dimensión de la región posttesticular. Por lo antes expuesto, consideramos, al igual que Overstreet (1969) y Amato (1983), a M.costalimai como sinónimo de M.brachydera.

Las diferencias intraespecíficas que se observan en el número de espinas cefálicas de M.brachydera son notables (CUADRO VII) con respecto a esto, Sogandares y Hutton (1959) propusieron que su número aumenta con la edad del tremátodo, sin embargo, Amato (1983), después de haber examinado los ejemplares tipo del género así como

los colectados por diversos autores, determinó que el número de espinas periorales no muestra ninguna relación con la edad del tremátodo, especie del hospedero ni distribución geográfica. El rango en el número de espinas cefálicas de esta especie es, hasta el momento de 30 a 60.

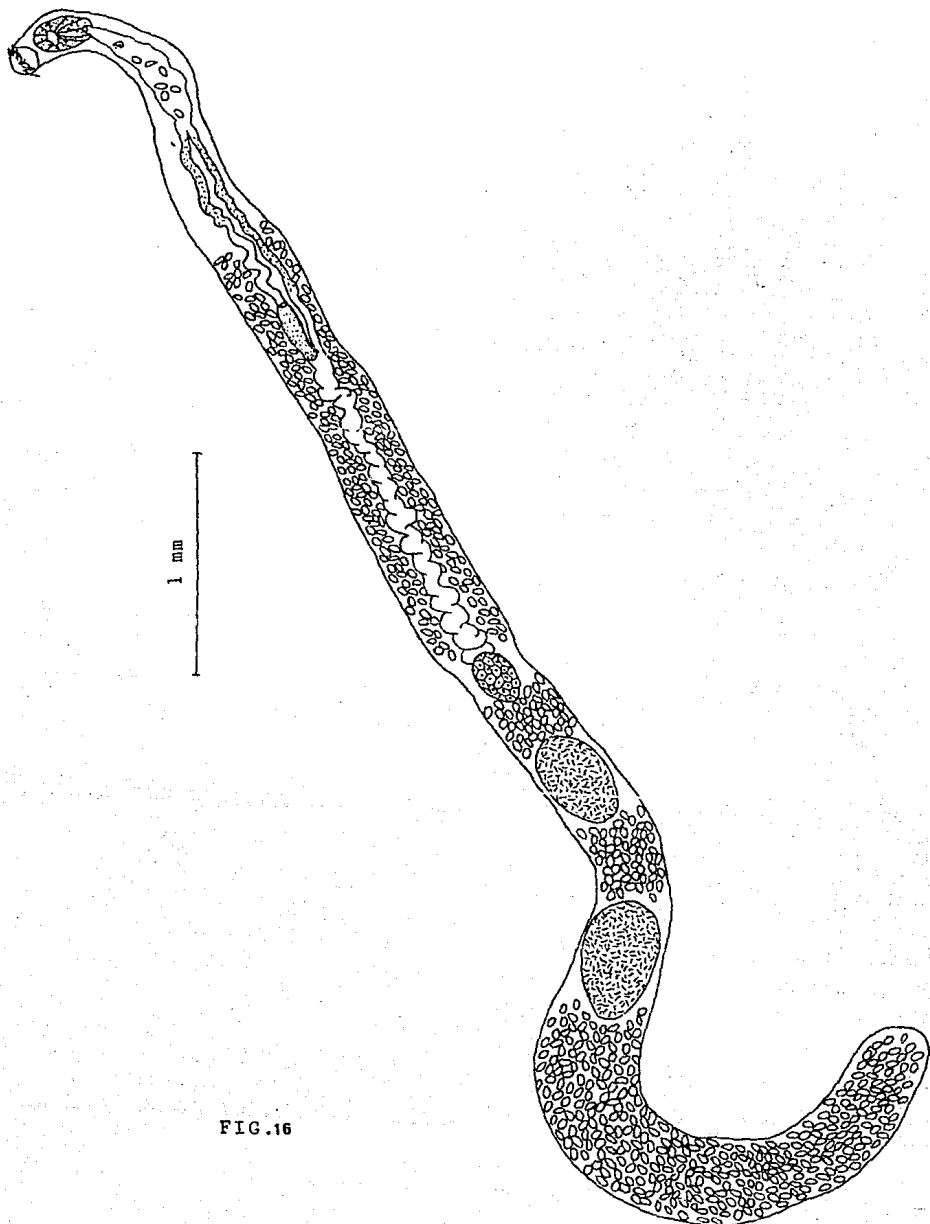


FIG. 16

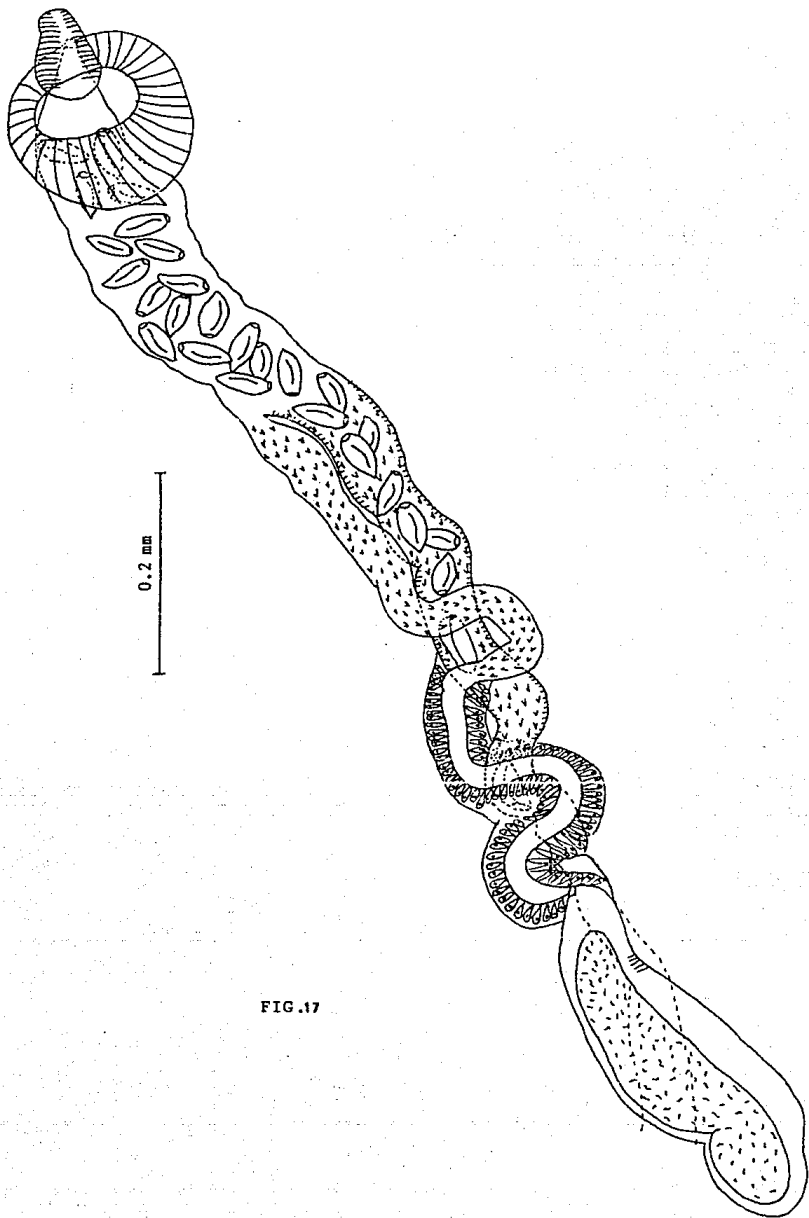


FIG. 17

0.1 mm

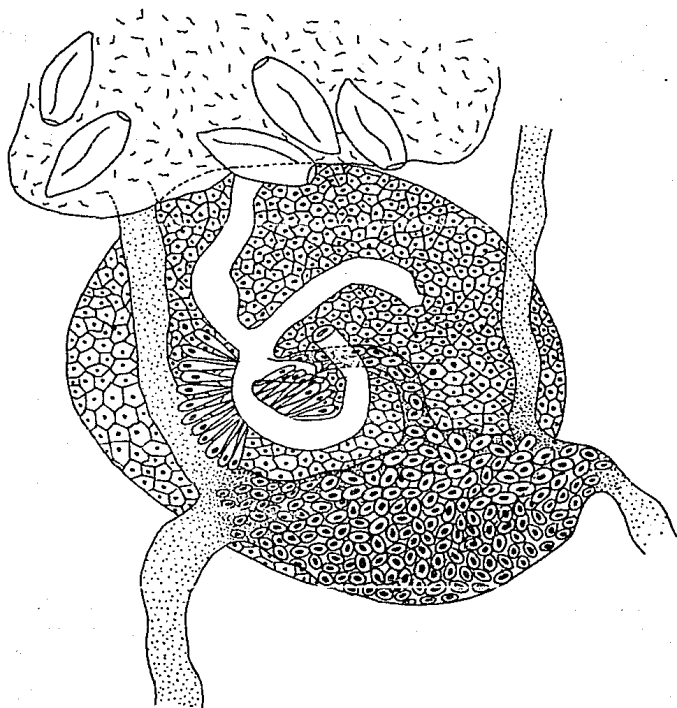


FIG. 18

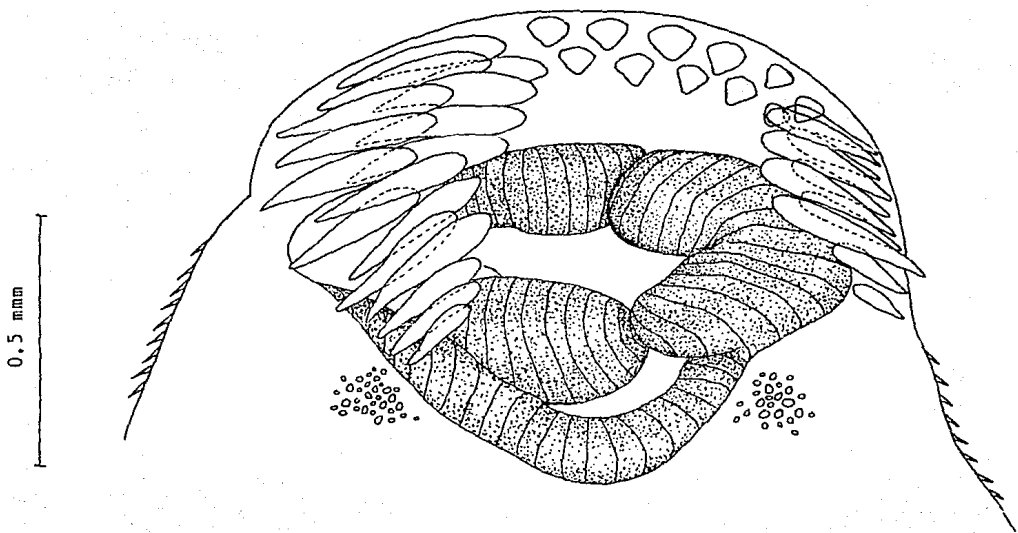
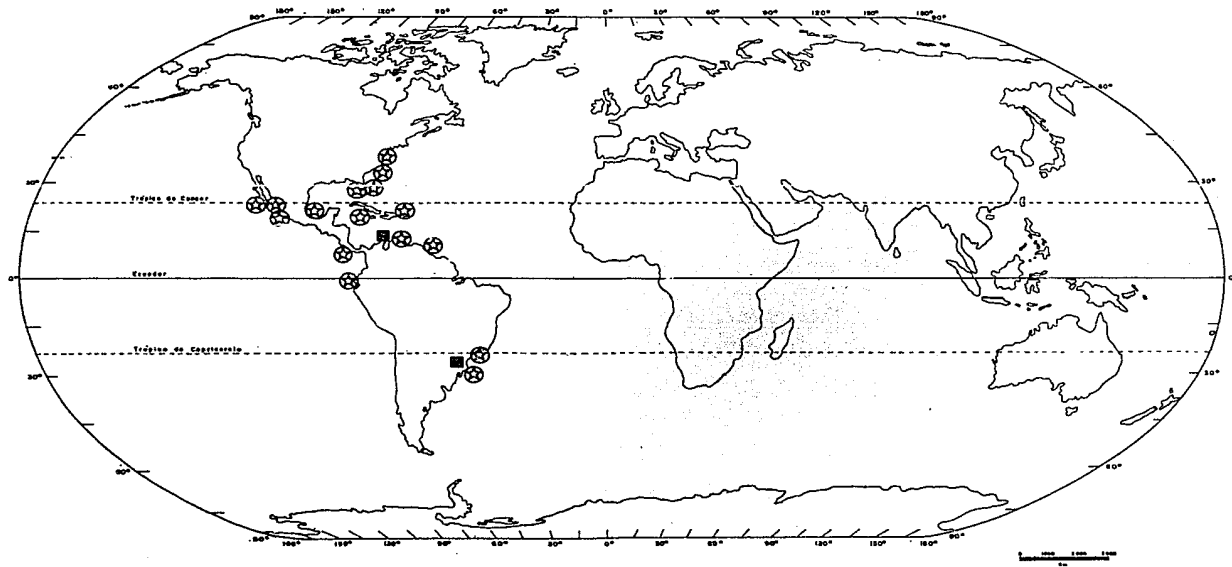


FIG. 19

CUADRO VII. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO Manteria Caballero, 1950.

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	FAMILIA	No. ESPINAS CEFALICAS	LOCALIDAD
<u>Manteria brachydera</u> ♂	Manter, 1940	<u>Caranx hippos</u>	Carangidae	50-60	San Francisco en Ecuador
	Caballero, 1950	<u>Oligoplites altus</u>	Carangidae	50-60	San Francisco en Ecuador
	Linton, 1940	<u>Oligoplites saurus</u>	Carangidae	-	Massachussets, E.U.
	Caballero, 1952	<u>Oligoplites altus</u>	Carangidae	50-60	Manzanillo, Colima
	Bravo, 1954	<u>Oligoplites altus</u>	Carangidae	60	Manzanillo, Colima
	Sogandares y Hutton, 1959	<u>Oligoplites saurus</u>	Carangidae	30-32	Florida E.U.
	Siddiqui y Cable, 1960	<u>Oligoplites saurus</u>	Carangidae	32	Puerto Rico
	Arai, 1962	<u>Oligoplites mundus</u>	Carangidae	-	Baja California, México
	Hutton y Sogandares, 1960	<u>Oligoplites saurus</u>	Carangidae	-	Florida, E.U.
	Nahas y Cable, 1964	<u>Oligoplites saurus</u>	Carangidae	-	Curacao y Jamaica
	Overstreet, 1969	<u>Oligoplites saurus</u>	Carangidae	37-45	Florida, E.U.
	Amato, 1883	<u>Oligoplites palometa</u>	Carangidae	41-49	Brasil
	Ponciano, 1985	<u>Caranx caballus</u>	Carangidae	-	Costa Rica
		<u>Oligoplites altus</u>	Carangidae	-	Topolobampo, Sinaloa
		<u>Oligoplites altus</u>	Carangidae	-	Costa Rica
<u>Oligoplites refulgens</u>		Carangidae	-	Costa Rica	
		<u>Holacanthus ciliaris</u>	Chaetodontidae	39-40	Veracruz, México
<u>Manteria costalimai</u> ■	Freitas y Kohn, 1964	<u>Scombroides</u> sp.	-	33	Brasil
	Freitas y Kohn, 1970	<u>Scombroides</u> sp.	-	33-43	Brasil
	Hasir y Gómez, 1977	<u>Oligoplites</u> sp.	Carangidae	33	Venezuela

MAPA VI . DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL GENERO Manteria Caballero, 1950.





SUPERFAMILIA Alloeoreadioidea Nicoll, 1934.

FAMILIA Pleorchiidae (Poche, 1926) Yamaguti, 1971.

GENUS Pleorchis Railliet, 1896.

Pleorchis magniporus Arai, 1962

La redescrición de esta especie está basada en el estudio de tres ejemplares obtenidos al efectuar la necropsia de los siguientes hospederos: Cynoscion reticulatus, Cynoscion staltzunami y Eugerres plumieri, procedentes de Mazatlán, Baja California y Veracruz, respectivamente.

#### Descripción.

Son parásitos de cuerpo plano, de forma oval alargada y bordes laterales paralelos que se angostan hacia los extremos anterior y posterior. Miden 3.992-7.168 de largo por 1.167-1.730 de ancho a nivel del acetábulo, presentando su ancho máximo en la región ovario-testicular (1.288-2.819).

Su tegumento está cubierto en toda su extensión con numerosas espinas pequeñas que se disponen en hileras transversales y son más abundantes en las superficies lateral, dorsal y ventral de la parte anterior del cuerpo, disminuyendo paulatinamente hacia la parte posterior, a partir del séptimo par de testículos. Los tremátodos estudiados carecen de ocelos.

La ventosa oral, ligeramente mayor que al acetábulo, es subterminal, musculosa y esférica, mide 0.211-0.350 de diámetro anteroposterior por 0.232-0.281 de diámetro transversal. El acetábulo, también de contornos esféricos, está situado ventralmente a la mitad de la distancia entre la faringe y el ovario, en el tercio anterior del cuerpo, siendo su posición posterior a la bifurcación cecal; mide 0.191-0.271 por 0.187-0.273. La relación que se establece entre los diámetros de las ventosas es de 1:0.9-1:0.8 X 1:0.7-1:0.9.

El aparato digestivo está representado por la boca, de contorno circular, que abre en el centro de la ventosa oral; ésta se continúa con una pequeña prefaringe de 0.131-0.258 de largo por 0.063-0.063 de ancho. La faringe, bien desarrollada, es musculosa, ovoide y mide 0.166-0.213 de largo por 0.157-0.225 de ancho; el esófago es corto y angosto, pudiéndose encontrar muy reducido en algunos ejemplares, mide 0.105-0.105 de largo por 0.086 de ancho. La bifurca-

ción intestinal se presenta a una distancia variable del borde anterior del cuerpo que va de 0.466 a 0.579, a este nivel cada uno de los ciegos se prolonga en un divertículo cecal de forma sacular alargada que se ensancha ligeramente en su parte final y se dirige hacia la región anterior del cuerpo, en donde alcanzan el borde posterior de la faringe; estos divertículos miden 0.288-0.300 de largo por 0.075-0.101 de ancho máximo. Los ciegos intestinales se extienden dorsolateralmente hasta el tercio posterior del cuerpo, presentan múltiples ramificaciones que surgen de sus bordes externos y se inician a partir de la zona postacetabular, éstas pueden dividirse dicotómicamente para originar ramificaciones secundarias.

El aparato reproductor masculino está constituido por 22 pares de testículos que se localizan en el espacio intercecal y conforman cuatro hileras longitudinales: dos dorsales y dos ventrales que se superponen y se extienden desde la mitad posterior del ovario hasta la parte posterior del cuerpo. La forma de los testículos es cuadrangular, muestran bordes ligeramente lobulados y se disponen de 9 a 11 pares en la hilera derecha y de 11 a 13 en la izquierda, siendo todos contiguos y midiendo 0.144-0.225 de largo por 0.177-0.273 de ancho. La bolsa del cirro está situada dorsalmente en el área intercecal media, es claviforme y muestra su parte posterior ensanchada y sacular, mientras que la anterior es angosta y tubular; mide en total 0.361-0.361 de largo por 0.093 de ancho y se encuentra separada del ovario por las asas uterinas. La vesícula seminal interna ocupa la parte ensanchada de la bolsa del cirro y está dividida en dos porciones; en la parte tubular se encuentran la pars prostática rodeada de numerosas glándulas y el cirro invaginado que sale a través del poro genital.

El ovario, pretesticular, se localiza en la zona intercecal del tercio medio del cuerpo, ligeramente a la derecha del eje longitudinal del cuerpo, es contiguo a los testículos y presenta de cinco a seis lobulaciones, mide 0.297-0.531 en su eje mayor por 0.193-0.363 en el menor. De su parte media dorsal surge un corto oviducto que se continúa en el ootipo a través del oocapto; el ootipo origina, poco después de su inicio, al Canal de Laurer que dá una vuelta sobre sí y desemboca dorsalmente a nivel de la mitad posterior del ovario. En la parte inicial del ootipo se encuentra la desembocadura del receptáculo vitelino y en su extremo opuesto el origen del útero. La glándula de Mehlis es inconspicua y rodea al ootipo situándose sobre

el costado izquierdo de la parte anterior media del ovario. No hay receptáculo seminal.

Las asas uterinas estan limitadas al espacio intercecal comprendido entre el ovario y el poro genital; éste se sitúa a nivel del borde anterior del acetábulo , sobre la línea media del cuerpo. Los huevos, relativamente abundantes, son elipsoidales y presentan una cubierta delgada y amarillenta, miden 0.067-0.082 de largo por 0.026-0.045 de ancho.

Las glándulas vitelógenas estan constituidas por numerosos folículos de forma variable que se extienden en dos bandas laterales , extra e intercecales, desde el margen inferior del acetábulo hasta el límite posterior del cuerpo, ocupando totalmente el espacio posttesticular y el comprendido entre los testiculos y los bordes laterales del cuerpo.

No se observó la vesícula excretora, el poro excretor es terminal y se encuentra sobre la línea media del cuerpo.

HOSPEDEROS: Cynoscion reticulatus (Sciaenidae), Cynoscion staltzunami (Sciaenidae) y Eugerres plumieri (Gerridae).

HABITAT: Intestino delgado.

LOCALIDAD: Mazatlán, Sinaloa; La Paz, Baja California y Jicacaí, Veracruz.

EJEMPLARES: Depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M., con el No. de Catálogo 238-14.

#### Discusión.

Los miembros del género Pleorchis Railliet, 1896 son exclusivamente parásitos de peces marinos, habiéndose encontrado principalmente entre los de la familia Sciaenidae.

Este género, que fué establecido por Railliet en 1896 para Polyorchis polyorchis Stossich, 1889, comprende actualmente nueve especies que muestran una distribución geográfica mundial:

- \* Pleorchis americanus Lühe, 1906.
- \* Pleorchis californiensis Manter y Van Cleave, 1951
- \* Pleorchis ghanensis Fischthal y Thomas, 1978.
- \* Pleorchis indicum Gupta y Puri, 1980.
- \* Pleorchis magniporus Arai, 1962.

- \* Pleorchis polyorchis (Stossich, 1889) Railliet, 1896
- \* Pleorchis puriensis Gupta y Ahmad, 1976.
- \* Pleorchis sciamae Yamaguti, 1938.
- \* Pleorchis uku Yamaguti, 1970.

Poche en 1926, estableció a la familia Pleorchiidae para albergar al género Pleorchis, el cual fué incluido por autores como Cable y Hunninen (1942), Manter y Van Cleave (1951), Skrjabin (1955), Bravo (1956) y Nahhas y Short (1965) en la familia Acanthocolpidae al no aceptar la validez de la familia establecida por Poche. Yamaguti (1971), con quien coincidimos, revalidó a la familia Pleorchiidae, reconociendo en ella a un sólo género: Pleorchis.

En el continente americano han sido registradas las especies Pleorchis americanus, P. magniporus y p. californiensis, en México únicamente se había señalado la presencia de las dos primeras. P. americanus fué encontrada por Bravo (1956) parasitando a Cynoscion reticulatus de Mazatlán, Sinaloa y P. magniporus por Arai (1962), procedente de Cynoscion parvipinnis y Urobatis maculatus de Bahía Magdalena en la Península de Baja California; en este trabajo registramos por segunda ocasión a P. magniporus, ampliando su distribución geográfica con tres nuevas localidades: La Paz, Baja California; Mazatlán, Sinaloa y Veracruz. Así mismo, agregamos tres nuevos hospederos: Cynoscion reticulatus y C. staltzunami para los tremátodos del Pacífico y Eugerres plumieri para los del Golfo de México.

Hemos considerado que los parásitos descritos en este estudio pertenecen a la especie P. magniporus pues presentan 44 testículos cuadrangulares con bordes irregulares, poro genital conspicuo, ovario lobulado y ciegos intestinales con divertículos secundarios. Nuestros ejemplares comparten con los utilizados por Arai en 1962 para la descripción original de esta especie, los siguientes rasgos morfométricos: relación entre los diámetros de las ventosas, dimensiones corporales, situación de las asas uterinas, arreglo y estructuración de los órganos internos y de las vitelógenas, carencia de ocelos y difieren únicamente por la longitud mayor de sus huevos.

Consideramos, después de haber efectuado una cuidadosa revisión del tremátodo asignado por Bravo (1956) a la especie P. americanus (Colección Helminológica del Instituto de Biología No. de Catálogo 214-21 C45) que no pertenece a esa especie sino a P. magniporus, ya que P. americanus posee testículos esféricos con bordes regu-

lares cuyo número varía de 52 a 60 (Lühe,1906), 58 (Según Linton,1940 56 (Según Kohn,1962 y Vicente,1973) y 54-56 (De acuerdo con Amato, 1983) y el ejemplar estudiado por Bravo unicamente muestra 44 testículos de forma cuadrada con bordes irregulares. Además la relación entre las dimensiones de las ventosas en P.americanus llega a ser hasta de 1:1.5 (Vicente,1973), mientras que en el espécimen examinado por Bravo, y en general en la especie P.magniporus, dicha relación nunca sobrepasa la unidad , siendo de 1:0.9-1:0.8 (Arai,1962). Por lo antes expuesto, creemos conveniente incorporar el tremátodo estudiado por Bravo a la especie P.magniporus.

P.magniporus se distingue de P.polyorchis, P.americanus P.californiensis y P.uku por el número de testículos, que en esas especies es de 24, 52-60, 104-108 y 52-58, respectivamente. P.magniporus posee, en contraste, 44 testículos al igual que P.indicum, P.puriensis , P.sciaenae y P.ghanensis.

P.sciaenae se diferencia de P.magniporus porque los testículos de la primera especie tienen márgenes lisos y forma redondeada, su ovario presenta un mayor número de lobulaciones, sus ciegos carecen de ramificaciones secundarias y además posee ocelos.

P.puriensis muestra como características únicas en este género, vitelógenas que confluyen preacetabularmente y se interrumpen a nivel del ovario, además sus ciegos no presentan ramificaciones en sus bordes externos ni divertículos en su parte anterior; esta especie se distingue, además de por los rasgos ya mencionados, porque sus testículos son esféricos , por la extensión de las vitelógenas desde el nivel de la faringe , forma del ovario y porque tiene un anillo muscular conspicuo en el borde anterior de la faringe,

P.ghanensis se puede separar de P.magniporus por presentar un anillo muscular postoral y otro en la parte anterior de la faringe, por las múltiples lobulaciones de su ovario, la extensión anterior de las vitelógenas, así como también porque sus huevos son considerablemente más pequeños y por poseer ocelos.

P.indicum , del intestino de Serranus diacanthus de la India, difiere de P.magniporus pues tiene un anillo muscular fuertemente desarrollado en el borde anterior de la faringe, ovario con numerosos lóbulos profundos y además carece de ramificaciones el borde externo de sus ciegos intestinales.

0.5 mm

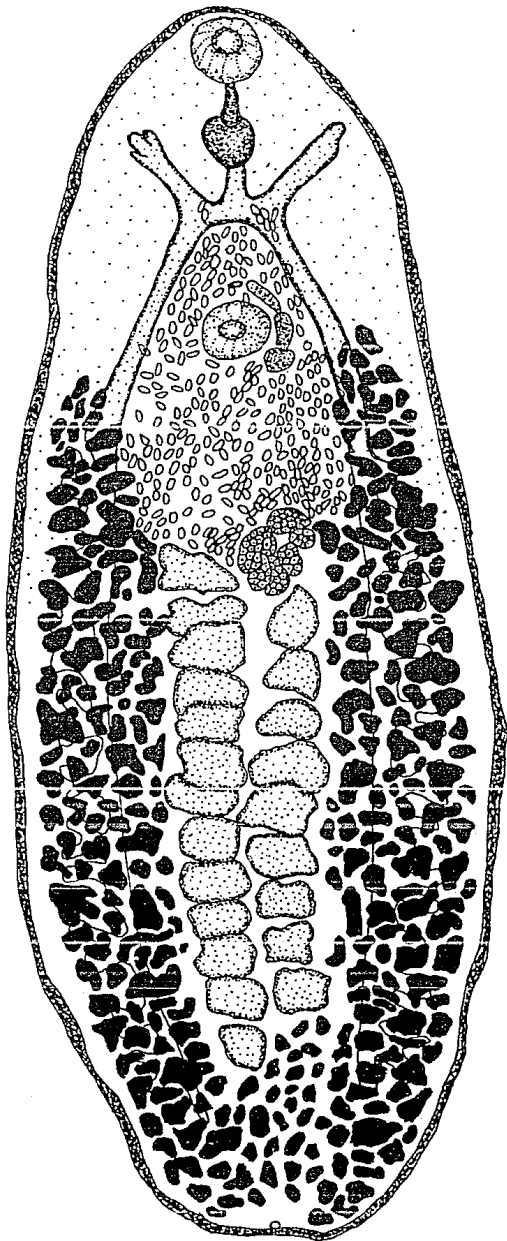


FIG. 20

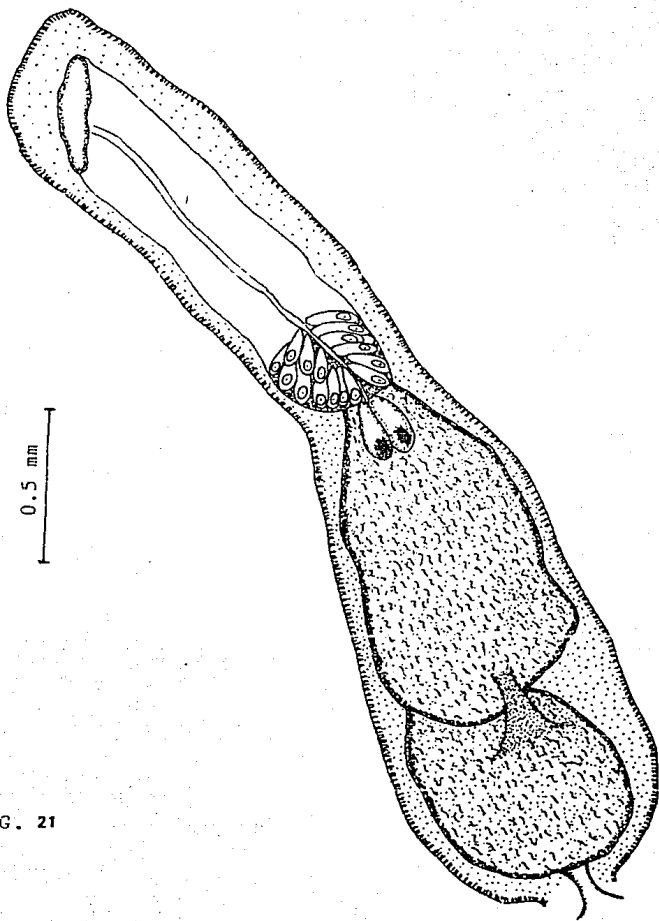


FIG. 21

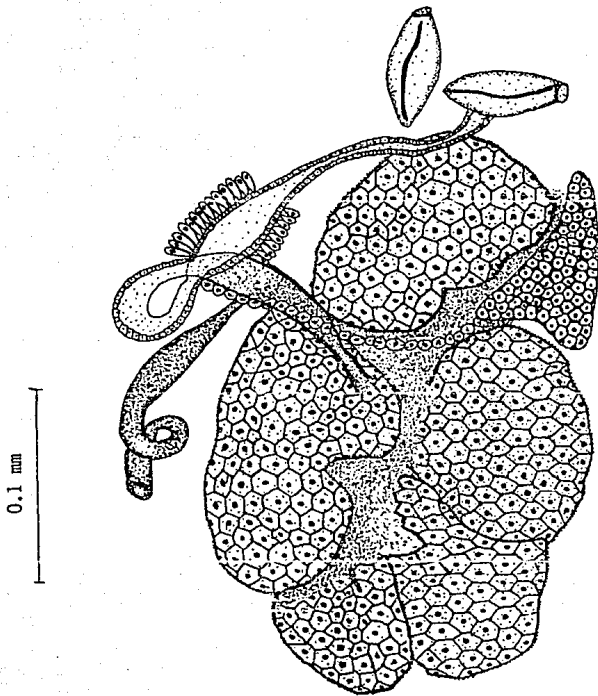


FIG. 22



CUADRO VIII. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO Pleorchis Railliet, 1896.

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	FAMILIA	LOCALIDAD
<u>Pleorchis americanus</u> Ⓢ	Linton, 1901	<u>Cynoscion regalis</u>	Sciaenidae	Massachussetts, E.U.
	Linton, 1905	<u>Cynoscion regalis</u>	Sciaenidae	Carolina del Nte., E.U.
	Manter, 1931	<u>Cynoscion nebulosus</u>	Sciaenidae	Carolina del Nte., E.U.
		<u>Cynoscion regalis</u>	Sciaenidae	"
	Linton, 1940	<u>Cynoscion regalis</u>	Sciaenidae	Massachussetts, E.U.
	Sparks, 1957	<u>Cynoscion arenarius</u>	Sciaenidae	Louisiana, E.U.
	Sogandares y Hutton, 1959	<u>Cynoscion nebulosus</u>	Sciaenidae	Florida, E.U.
	Hutton y Sogandares, 1960	<u>Cynoscion nebulosus</u>	Sciaenidae	Florida, E.U.
	Loftin, 1960	<u>Cynoscion arenariu</u>	Sciaenidae	Florida, E.U.
	Kohn, 1962	<u>Macrodon ancylodon</u>	Sciaenidae	Brasil
	Nahhas y Short, 1965	<u>Cynoscion arenarius</u>	Sciaenidae	Bahía Apalache, E.U.
	Nahhas y Powell, 71	<u>Cynoscion arenariu</u>	Sciaenidae	Florida, E.U.
	Vicente y DOs Santos, 1973	<u>Nebriis microps</u>	Sciaenidae	Brasil
	Amato, 1983	<u>Cynoscion leiarchus</u>	Sciaenidae	Brasil
		<u>Isopisthus parvipinnis</u>	Sciaenidae	"
<u>Pleorchis californiensis</u>	Manter y Van Cleave, 1951	<u>Cynoscion nobilis</u>	Sciaenidae	California, E.U.
Ⓢ				
<u>Pleorchis ghanensis</u> Ⓢ	Fischthal y Thomas, 1968	<u>Cynoscion macrognathus</u>	Sciaenidae	Ghana
		<u>Pomadasye jubelini</u>	Pomadasyidae	"
	Fischthal y Thomas, 1972	<u>Cynoscion macrognathus</u>	Sciaenidae	Senegal
		<u>Umbrina ronchus</u>	Sciaenidae	"

CUADRO VIII. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO Pleorchis Railliet,1896. (Continuación)

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	FAMILIA	LOCALIDAD
<u>Pleorchis indicum</u> ◆	Gupta y Puri,1983	<u>Serranus diacanthus</u>	-	India
<u>Pleorchis magniporus</u> ⊕	Arai, 1962	<u>Cynoscion parvipinnis</u>	Sciaenidae	Baja California,México
	Bravo,1956	<u>Urobatis maculatus</u>	-	"
	Ponciano, 1985	<u>Cynoscion reticulatus</u>	Sciaenidae	Mazatlán, Sinaloa
		<u>Cynoscion staltzunami</u>	Sciaenidae	La Paz,Baja California
		<u>Eugerres plumieri</u>	Gerridae	Veracruz, México
<u>Pleorchis puriensis</u> ⊕	Gupta y Ahmad,1976	<u>Sciaena volgeri</u>	Sciaenidae	India
<u>Pleorchis polyorchis</u> ⊕	Stossich,1889	<u>Corvina nigra</u>	Sciaenidae	Mediterráneo
<u>Pleorchis sciaenae</u> ☆	Yamaguti,1938	<u>Sciaena albiflora</u>	Sciaenidae	Mar de China
	Hafeezullah, 1971	<u>Otolithus ruber</u>	Sciaenidae	India
		<u>Pseudorhombus diacanthus</u>	Bothidae	"
<u>Pleorchis uku</u> ⊕	Yamaguti,1970	<u>Aprion virescens</u>	Lutjanidae	Hawaii



ORDO OPISTHORCHIIDA La Rue, 1957.

SUBORDO Opisthorchiata La Rue, 1957.

SUPERFAMILIA Opisthorchioidea Faust, 1929.

FAMILIA Acanthostomidae Poche, 1926.

SUBFAMILIA Acanthostominae Nicoll, 1913.

GENUS Stunkardiella Lamothe y Ponciano, 1985.

Stunkardiella minima (Stunkard, 1938) Lamothe y Ponciano, 1985.

El material en que se basa la presente redescipción fué colectado en el intestino delgado de una bagre de la especie Rhamdia guatemalensis (Pimelodidae) colectado en la Laguna de Catemaco en el Estado de Veracruz. Se estudiaron y midieron un total de 10 tremátodos.

#### Descripción.

Tremátodos de cuerpo pequeño, alargado y estrecho, con extremos redondeados, siendo el anterior más ancho y ligeramente truncado; sus bordes laterales son paralelos y alcanzan su ancho máximo a nivel de la región postacetabular, a partir de este sitio y hacia la parte anterior se estrechan hasta llegar a la ventosa oral. Miden 1.172-2.270 de largo por 0.241-0.418 de ancho a nivel del acetábulo.

Su tegumento está armado de pequeñas y numerosas espinas de forma cónica que miden 0.005-0.007 de largo por 0.003-0.003 de ancho en su base; éstas son muy abundantes en las superficies dorsal, laterales y ventral de la parte anterior del cuerpo, mientras que en las regiones posteriores su número va disminuyendo progresivamente hasta desaparecer a nivel del primer testículo.

La ventosa oral, que tiene forma de embudo con el vértice dirigido posteriormente, es terminal, protusible y fuertemente muscúlosa; tiene 0.165-0.285 de profundidad por 0.191-0.234 de diámetro transversal, mostrando en su borde anterior una corona circunmoral sencilla de 19 a 20 espinas que presentan su extremo de implante roma y el libre agudo, éstas miden 0.037-0.052 de largo por 0.015-0.018 de ancho.

El acetábulo, semiesférico, está situado pre-ecuatorialmente en la superficie ventral del eje longitudinal del cuerpo, su

diámetro transversal es ligeramente mayor que el anteroposterior y mide 0.101-0.146 por 0.093-0.150. La relación que se presenta entre los diámetros de las ventosas oral y ventral es de 1:0.6-1:0.5 X 1:0.4-1:0.6.

La región preacetabular del cuerpo es notablemente flexible y, por tanto, la distancia que separa a la ventosa oral del acetábulo aumenta o disminuye dependiendo del grado de contracción o relajación que presenten los ejemplares en el momento de la fijación; esta es la razón por la que en algunos tratamentos no es posible definir los límites de la prefaringe y/o del esófago.

La boca se abre en el centro de la ventosa oral, es amplia y transversalmente alargada, mide 0.033-0.071 de largo por 0.157-0.198 de ancho; comunica con una prefaringe de 0.157-0.225 por 0.078-0.116 que presenta paredes delgadas y, en algunos especímenes, un ensanchamiento en su parte inicial. La faringe, de forma cilíndrica, es musculosa y muestra una ligera estrangulación en su parte media, midiendo 0.086-0.135 de largo por 0.067-0.136 de ancho; el esófago, corto y angosto, tiene una longitud de 0.037-0.048 y una anchura de 0.037-0.070; éste se continúa en una sola rama intestinal que mide 0.082-0.101 de ancho a nivel del testículo posterior y presenta su parte anterior ligeramente ensanchada, éste corre dorsolateralmente a lo largo del cuerpo, hasta desembocar en un poro anal situado indistintamente a la izquierda o a la derecha de la línea media y del poro excretor, en el extremo posterior del cuerpo. El inicio de la rama intestinal tiene lugar preacetabularmente, a una distancia variable de 0.515-0.660 del borde anterior del cuerpo.

El aparato reproductor masculino está formado por un par de testículos postováricos, esféricos u ovoides, que ocupan el tercio posterior del cuerpo y están situados uno inmediatamente detrás del otro con sus bordes lisos en contacto. El anterior es más pequeño y presenta 0.138-0.176 de diámetro anteroposterior por 0.097-0.243 de diámetro transversal, en tanto que el posterior mide 0.146-0.217 por 0.112-0.281; de la parte media de cada testículo surge un conducto eferente que realiza un recorrido ascendente hacia la línea media del cuerpo, el del testículo anterior sigue el borde lateral interno de la única rama intestinal, uniéndose sin fusionarse en la región inmediata anterior al ovario y desembocando en el borde posterior de la vesícula seminal. Esta última se encuentra libre en el parénquima y se extiende desde la región anterior al inicio de las viteló-

genas hasta el tercio posterior del acetábulo, al cual rodea en sus bordes posterior y lateral izquierdo. La vesícula seminal, dorsal con respecto al útero, es bipartita y está constituida por una parte posterior ensanchada y sacciforme de 0.086-0.116 de largo por 0.056-0.082 de ancho y una anterior estrecha de forma tubular, relativamente sinuosa que mide 0.251-0.270 por 0.037-0.037 y alcanza el borde posterior del acetábulo; en este sitio, y mediante un esfínter muscular, se comunica con el conducto eyaculador que desemboca directamente en el poro genital y está rodeado por numerosas glándulas prostáticas. El poro genital está situado inmediatamente sobre el borde superior del acetábulo, en la línea media del cuerpo, a una distancia del extremo anterior del cuerpo que varía de 0.340-0.740. Carecen de gonotilo y pseudogonotilo.

El ovario, esférico o ligeramente ovoide, presenta bordes lisos, está situado pretesticularmente en el tercio posterior del cuerpo, ligeramente a la izquierda de la línea media, a una distancia variable de 0.305-0.676 del borde posterior del acetábulo, se encuentra separado del testículo anterior por el receptáculo seminal y mide 0.090-0.120 de diámetro anteroposterior por 0.037-0.131 de diámetro transversal. De su parte media surge un pequeño oviducto que se ensancha para formar el oocapto y se abre en el ootipo, el cual recibe en su parte inicial la desembocadura del viteloducto, que es muy amplia; también en el ootipo se originan el útero y el Canal de Laurer, este último presenta en su parte inicial un ensanchamiento conspicuo y finaliza en un poro dorsal, situado a nivel del testículo anterior. La glándula de Mehlis, que rodea al ootipo, es difusa.

El receptáculo seminal muestra una forma ovoide, es casi tan grande como el ovario, con su eje mayor dirigido oblicuamente y mide 0.071-0.136 por 0.112-0.138. El útero, que describe numerosas asas preováricas, ocupa el área comprendida entre los bordes laterales del cuerpo, sin tocarlos; a nivel de la parte anterior de la vesícula seminal surge un asa ascendente que corre paralela a ésta hasta desembocar en el poro genital. Los huevos, numerosos, son ovoides, pequeños, de cubierta delgada y amarillenta, presentando en uno de sus polos al opérculo con reborde ligero, en el interior de algunos se observó un embrión; miden 0.026-0.033 de largo por 0.011-0.015 de ancho.

Las glándulas vitelógenas están representadas por folículos grandes y redondeados que se sitúan en dos hileras sobre los

campos laterales del cuerpo, estando constituida cada una por 9 a 10 folículos que miden 0.048-0.067 por 0.018-0.041 y se extienden posteriormente a la región ecuatorial hasta el borde anterior del primer testículo, invadiendo el campo ovario-testicular. De los primeros folículos posteriores de cada lado del cuerpo, se desprenden los viteloductos, que se reúnen en la región dorsal del ovario para formar un pequeño receptáculo vitelino triangular que desemboca en el ootipo mediante un corto viteloducto.

La vesícula excretora tiene forma de "Y" y está constituida por un tallo principal que recorre la mitad posterior del cuerpo y se bifurca postacetabularmente, a nivel de la vesícula seminal, en dos gruesas ramas colectoras laterales que alcanzan el nivel del borde posterior de la faringe; el poro excretor es terminal y se localiza sobre la línea media.

HOSPEDERO: Rhambdia guatemalensis (Pimelodidae).

HABITAT: Intestino delgado.

LOCALIDAD: Laguna de Catemaco en el Estado de Veracruz, México.

EJEMPLARES: Depositados en la Colección Helminológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con el No. de Catálogo 238-17.

#### Discusión.

El género Stunkardiella, uno de los nueve que constituyen a la subfamilia Acanthostominae Nicoll, 1913, fué establecido por Lamothe y Ponciano en 1985, alberga hasta la fecha únicamente dos especies: Stunkardiella minima (Stunkard, 1938) Lamothe y Ponciano, 1985 y S. proctophorum (Dwivedi, 1966) Lamothe y Ponciano, 1985. Este grupo se caracteriza por la presencia de un intestino compuesto por una sola rama intestinal que se abre en el borde posterolateral del cuerpo a través de un poro anal.

S. minima fué descrita por Stunkard (1938) como parásito del silúrido dulceacuícola Rhambdia guatemalensis, colectado en un Cenote de Yucatán; en la presente contribución registramos por segunda ocasión esa especie, en el mismo hospedero, pero en una nueva localidad: Laguna de Catemaco en el Estado de Veracruz.

Hemos considerado que los tremátodos redescritos en el presente trabajo pertenecen a la especie S. minima, pues coinciden con los estudiados por Stunkard (1938) en la descripción original de

esa especie en lo que respecta al número y tamaño de espinas cefálicas, disposición de los órganos internos, forma y número de las glándulas vitelógenas, así como también tamaño de los huevos; se diferencian por presentar mayores dimensiones corporales, una relación entre los diámetros de sus ventosas ligeramente menor: 1:0.5-1:0.6 X 1:0.4-1:0.6, comparada con la de los especímenes de Yucatán que es de 1:0.7 1:0.7 y porque sus conductos eferentes no se fusionan en uno deferente. Asumimos que esas diferencias carecen de importancia taxonómica, representando la variabilidad intraespecífica de S. minima.

Consideramos que el estudio de esta especie no es sencillo, ya que el hecho de que Stunkard especificara en su descripción original: "dos ciegos intestinales que se abren a la superficie a uno y otro lado del cuerpo, cerca del extremo posterior" y únicamente dibujara la rama intestinal izquierda, se ha prestado a una serie de discusiones que han determinado que algunos autores clasifiquen a S. minima basándose en el texto y otros considerando válido el dibujo. Nosotros consideramos que sólo posee una rama intestinal.

S. minima fué originalmente incluida por Stunkard (1938) en el género Acanthostomum, habiéndose modificado su posición taxonómica de acuerdo a los diversos autores que han estudiado a la subfamilia Acanthostominae; en la última revisión de este grupo, realizada por Lamothe y Ponciano en 1985, se le consideró como la especie tipo del género Stunkardiella, pues estos autores juzgaron que la presencia de una rama intestinal única y de una ano en esta especie, así como en S. proctophorum, constituían características con valor taxonómico genérico y justificaban la creación de ese taxón. En la subfamilia Acanthostominae encontramos también la existencia de un solo ciego o rama intestinal en el género Haplocaecum Simha, 1958, sin embargo, éste muestra como rasgos diferenciales la ausencia de ano y vitelógenas que confluyen preováricamente.

Stunkardiella proctophorum fué descrita por Dwivedi en 1966 como parásito intestinal de la serpiente acuática Tropidonotus piscator de la India, habiéndola asignado originalmente al género Haplocaecum. Esta especie muestra un parecido notable con S. minima, con la que comparte los siguientes rasgos morfométricos: forma y tamaño del cuerpo, número y dimensiones de las espinas cefálicas, posición de las asas uterinas, disposición de los órganos internos, receptáculo seminal tan voluminoso como el ovario (situado entre éste y el testículo anterior), así como también tamaño de los huevos y



relación entre los diámetros de las ventosas. Se diferencian básicamente porque S.proctophorum presenta un mayor número de folículos vitelinos (18 a 23) en cada hilera, los cuales muestran una extensión posterior preovárica, así mismo se pueden separar porque esta especie muestra una considerable separación entre sus testículos, mientras que en S.minima sus bordes están siempre en contacto, posee únicamente 9 a 10 folículos vitelinos en cada hilera y éstos llegan a invadir el área ovario-testicular. El parecido entre estas dos especies, así como sus diferencias que consideramos poseen valor específico, apoyan los planteamientos de Lamothe y Ponciano (1985).

El hecho de encontrar a dos especies del género Stunkardiella parasitando una a reptiles y la otra a peces, puede ser explicado por las proposiciones de Peláez y Cruz (1953) y de Szidat (1954), quienes sitúan el origen de los acantostómidos como parásitos de peces marinos, argumentando que la mayoría de los silúridos dulceacuícolas descienden de primitivas formas marinas: Tachysurinae, habitantes del Gondwana en un área que poseía enlaces dulceacuícolas entre lo que actualmente es Asia y Africa con Centro y Sudamérica; con los silúridos de aguas salobres, estos parásitos alcanzaron corrientes fluviales, especializándose en invadir peces dulceacuícolas y posteriormente reptiles.

A este respecto se piensa que los reptiles adquirieron la infección por estos tremátodos al convergir dietéticamente con peces piscívoros, la invasión al azar de ofidios, quelonios y cocodrilianos fué muy amplia y exitosa, representando para los acantostómidos una avance adaptativo fundamental, pues la explotación de una amplia gama de hospederos ha incrementado la probabilidad de que esta línea monofilética de parásitos sobreviviera a pesar de la extinción de algunos de sus hospederos.

Brooks (1980) propuso que la fragmentación del Gondwana durante el Cretácico produjo dos centros aislados de radiación, uno Africano y dos neotropicales, estos últimos comprenden uno que incluye los parásitos de reptiles de México, Cuba y Centroamérica y otro los acantostómidos de silúridos dulceacuícolas de México, Centro y Sudamérica, estando representados por las especies Proctocaecum gnerii (Szidat, 1954) Lamothe y Ponciano, 1985 y Atrophecaecum astorquii Watson, 1976.

P. gnerii fué descrita originalmente por Szidat (1954) procedente de Rhamdia quelen (nec.) de Argentina, posteriormente fué

registrada por Caballero y Brenes (19570 de Rhamdia rogersi de Costa Rica y por Watson (1976) de R.managuensis y R.nicaraguensis de Nicaragua; los registros de 1957 y 1976 corresponden por sus rasgos morfométricos a la especie S.minima.

Al comparar a P.gnerii con S.minima encontramos que difieren por los siguientes caracteres de la primera: mayores dimensiones corporales, mayor número de espinas cefálicas, prefaringe muy angosta, dos ramas intestinales que desembocan cada una en un poro anal, huevos más largos, así como también por la presencia de numerosas glándulas unicelulares situadas en la región anterior al acetábulo y a los lados de la faringe.

En lo que respecta A.astorqui, observamos que se diferencia de S.minima básicamente por presentar dos ramas intestinales una atrofiada y otra normal que desembocan en anos y por la relación ligeramente mayor entre los diámetros de sus ventosas.

Nasir (1974), al efectuar la revisión del género Acanthostomum Loos, 1899, confirió validez únicamente a dos especies: Acanthostomum imbutiforme Molin, 1859 para todas las formas de acantostómidos del Viejo Mundo y Proctocaeum scyphocephalum (Braun, 1899) Lamothe y Ponciano, 1985, para todos los del Nuevo Mundo, considerando a S.minima como sinónimo de esta última. No estamos de acuerdo con esto, pues nos parece erróneo pensar que la gran variabilidad fenotípica de este género pueda reunirse en sólo dos especies. Aceptamos al igual que Nasir (1971, 1974) que las variaciones intraespecíficas constituyen las diferencias estructurales aparentes entre los miembros de un grupo taxonómico, y que en ocasiones pueden interpretarse erróneamente como los caracteres fundamentales para la determinación de una nueva especie, o sus variantes ser incorrectamente designadas como los individuos de una forma cercanamente relacionada; así mismo creemos que las variaciones en el tamaño corporal están directamente relacionadas con la madurez y desarrollo de los individuos así como con las diversas técnicas de fijación<sup>son</sup> empleadas. Las variaciones específicas según Nasir y Díaz (1971)<sup>son</sup> densidad dependientes y por tanto están determinadas por el límite de la capacidad física del órgano parasitado, número de parásitos, grado de la infección y también por las anomalías debidas en el desarrollo debidas a factores ambientales y genéticos.

Si consideramos la distribución mundial de la subfamilia Acanthostominae y los diversos procesos de especiación simpátrica

y alopátrica que originaron a sus numerosas especies, no podemos admitir las sinonimias propuestas por Nasir (1974).

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE LA SUBFAMILIA ACANTHOSTOMINAE  
Nicolli, 1913 PRESENTES EN LA REPUBLICA MEXICANA.

1. A) Con una sola rama intestinal que se abre al exterior a través de una ano. Parásitos de peces ..... Stunkardiella minima (Sunkard, 1938)  
Lamothe y Ponciano, 1985
- B) Con dos ciegos intestinales. Parásitos de reptiles ..... 2
2. A) Las ramas cecales desembocan en la vesícula excretora. Número de espinas cefálicas mayor de 29 ..... Pelaezia unami (Peláez y Cruz, 1953)  
Lamothe y Ponciano, 1985
- B) Las ramas cecales desembocan, cada una, en una ano situado a ambos lados del poro excretor. Número de espinas cefálicas de 19 a 25 ..... 3
3. A) Vitelógenas foliculares que se extienden desde la región anterior a la vesícula seminal hasta la parte media del testículo posterior ..... Proctocaecum nuevoleonensis  
(Caballero y C. y Cabilero, R., 1964)  
Lamothe y Ponciano, 1985
- B) Vitelógenas foliculares que se sitúan entre la parte posterior a la vesícula seminal hasta antes del testículo posterior ..... 4
4. A) Gonotilo y pseudogonotilo ausentes ..... Proctocaecum megacetabulum (Thatcher, 1963) Lamothe y Ponciano, 1985
- B) Gonotilo y pseudogonotilo presentes ..... Proctocaecum caballeroi (Peláez y Cruz, 1953) Lamothe y Ponciano, 1985.

0.5 mm

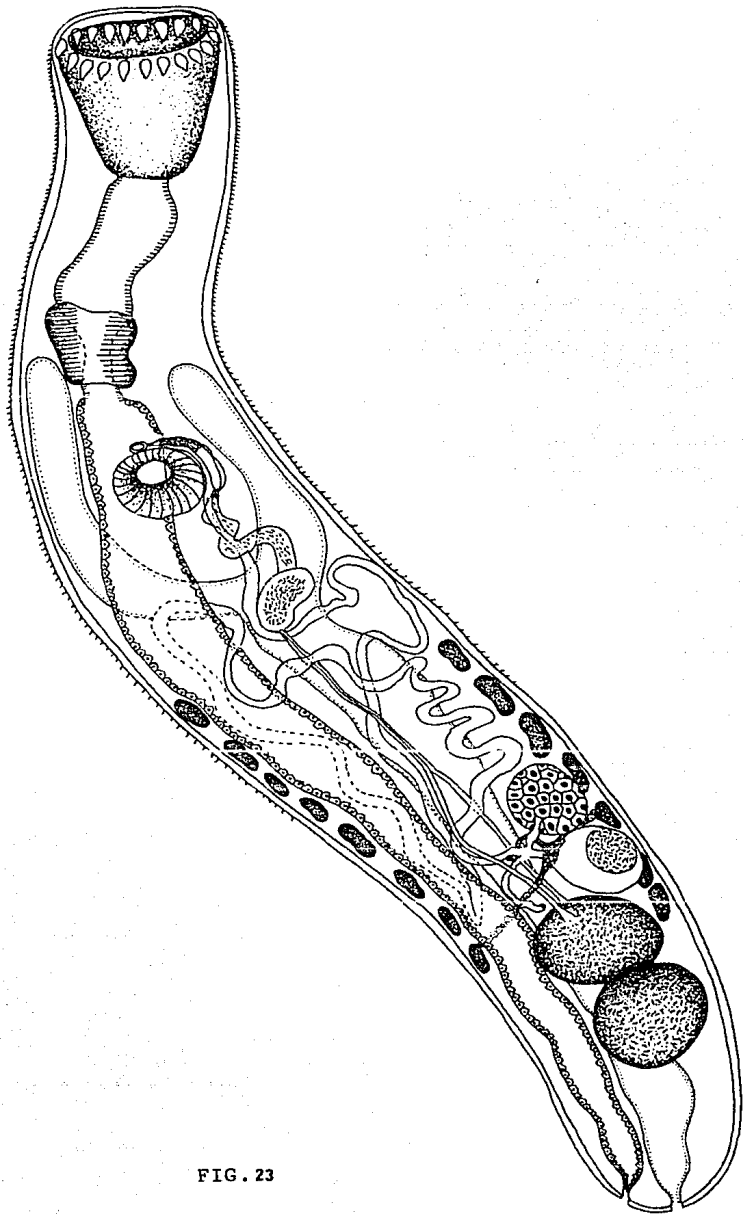


FIG. 23

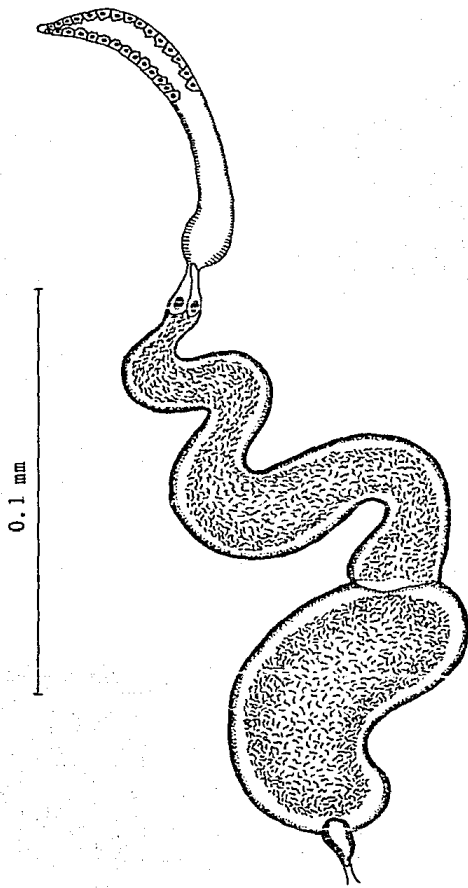


FIG. 24

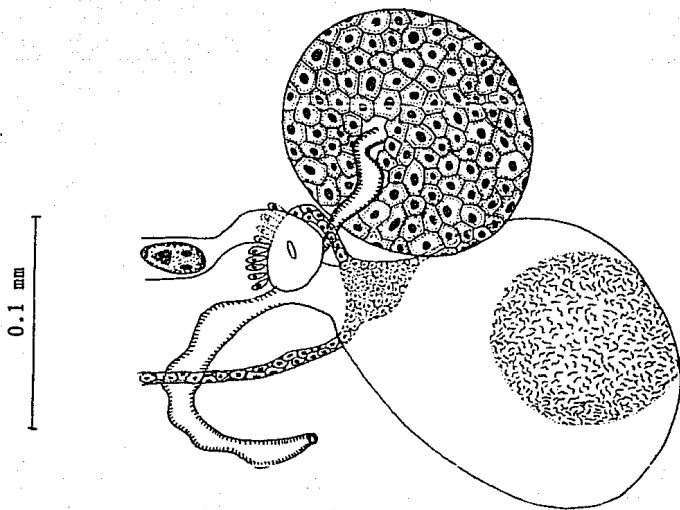


FIG. 25

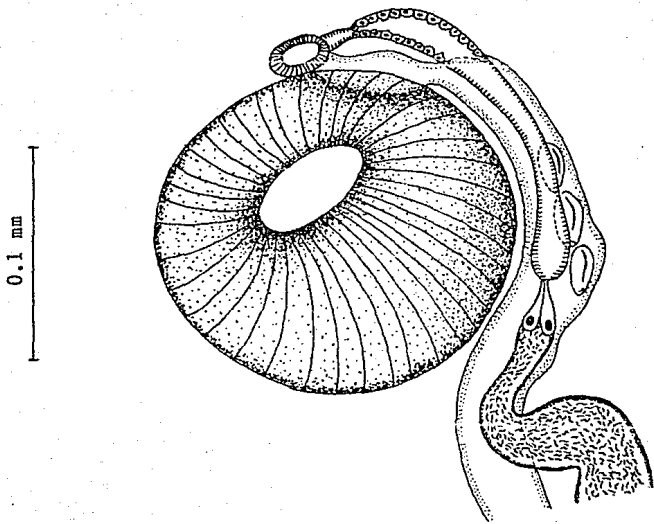


FIG. 26

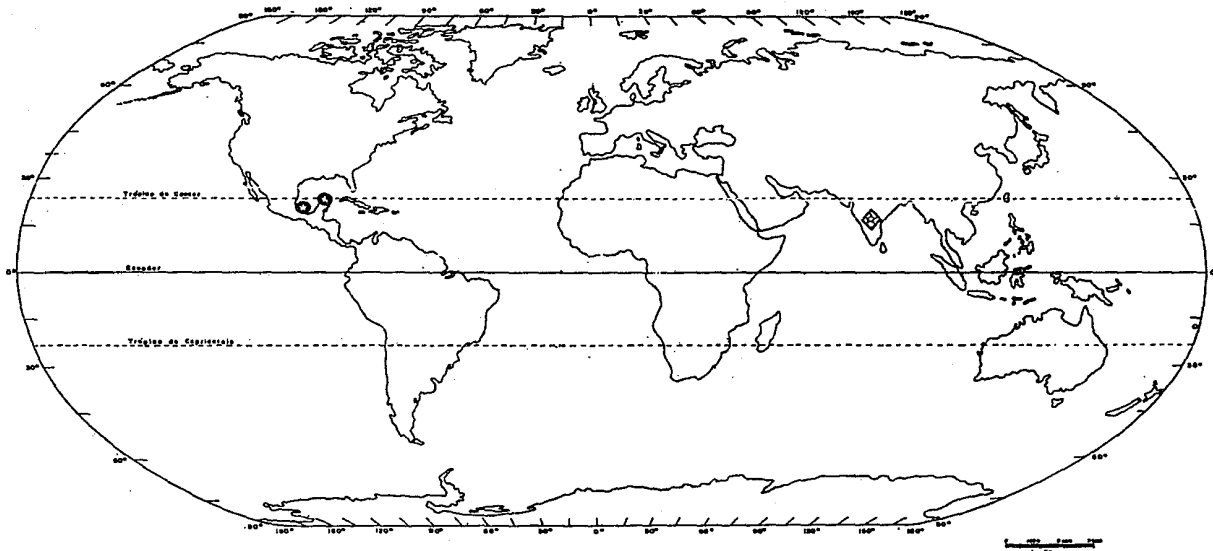
CUADRO IX. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO Stunkardiella Lamothe y Ponciano,1985.

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO.	FAMILIA	LOCALIDAD
<u>Stunkardiella minima</u> *	Stunkard,1938	<u>Rhamdia guatemalensis</u>	Pimelodidae	Yucatán, México
	Lamothe y Ponciano,1985	<u>Rhamdia guatemalensis</u>	Pimelodidae	Veracruz, México
	Caballero y Brenes,1957	<u>Rhamdia rogersi</u>	Pimelodidae	Costa Rica
	Yamaguti,1971	{ <u>Rhamdia managuensis</u>	Pimelodidae	Nicaragua
	Watson, 1976		<u>Rhamdia nicaraguensis</u>	Pimelodidae
<u>Stunkardiella proctophorum</u>	Dwivedi, 1966	<u>Tropidonotus piscator</u>	Colubridae	India





MAPA VIII. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL GENERO Stunkardiella Lamothe y Ponciano, 1985.



SUBORDO HEMIURATA Skrjabin y Gushanskaja, 1954.

SUPERFAMILIA Hmiuroidea Faust, 1929 emend. Yamaguti, 1971.

FAMILIA Hemiuridae Lühe, 1901.

SUBAFAMILIA Dinurinae Looss, 1907.

GENUS Mecoderus Manter, 1940.

Mecoderus oligoplitis Manter, 1940.

La redescrición de esta especie se basa en el estudio y medición de 25 tremátodos obtenidos del estómago e intestino de los carángidos Oligoplites altus y O.refulgens, colectados en el Golfo de Nicoya en Costa Rica.

#### Descripción.

Son tremátodos grandes, con tegumento liso y cuerpo muy alargado en el que se diferencian tres regiones: una pretesticular, larga, angosta y flexible que ha sido denominada "cuello" por algunos autores como Manter (1940) y con base en la cual se estableció su nombre genérico ("meco"-largo y "derus"-cuello), ésta mide 3.750-6.210 de largo por 0.388-0.466 de ancho a nivel de la faringe, 0.322-0.515 a la altura del acetábulo y 0.322-0.627 en la zona inmediatamente posterior a éste. El "cuello" se ensancha bruscamente a nivel de la región testicular para constituir la segunda región del cuerpo o soma propiamente dicho, que es una parte amplia en la que se alojan la mayoría de los órganos reproductores, el útero y las glándulas vitelógenas y tiene una longitud de 1.610-2.471, medida desde el borde anterior de la vesícula seminal hasta el inicio del escoma, por 1.551-1.561 de ancho máximo y 0.869-0.1.321 de ancho a nivel de la zona testicular. La tercera porción del cuerpo esta formada por el escoma, que se encuentra parcialmente extendido en la mayoría de los ejemplares y mide 1.279-4.314 de largo por 0.821-1.191 de ancho en su parte inicial.

La longitud total de estos tremátodos es, incluyendo el escoma, de 5.336-11.011; su región preacetabular es corta y muestra una longitud de 0.438-0.788.

La ventosa oral, subterminal, es ovoide y presenta gruesas paredes musculares, tiene 0.270 de diámetro anteroposterior por 0.320-0.405 de diámetro transversal; en su región media anterior se encuentra la abertura oral que presenta en su borde ventral tres ló-

bulos centrales redondeados y dos laterales más pequeños, que en ocasiones no es posible distinguir. Las papilas mencionadas por Manter, en su descripción original no fueron observadas.

El acetábulo, ligeramente más largo que la ventosa oral, es esférico, fuertemente musculoso y se localiza pre-ecuatorialmente en la región anterior del "cuello"; mide 0.315-0.352 de diámetro longitudinal por 0.337-0.386 de diámetro transversal. La relación que se presenta entre sus dimensiones y las de la ventosa oral es de 1:1.1-1:1.0 X 1:1.0-1:0.95.

La faringe, cilíndrica y redondeada, se sitúa en la región inmediatamente posterior a la ventosa oral y mide 0.187-0.225 de largo por 0.176-0.210 de ancho; se continúa con el esófago que puede expandirse considerablemente y formar una estructura de contornos circulares que ocupa, en algunos ejemplares, más de la mitad del ancho del "cuello" y se bifurca inmediatamente a nivel del borde anterior del acetábulo, originando dos ciegos intestinales considerablemente plegados, que sólo son visibles en la parte posterior del ecsoma.

En la región ventral del "cuello", a nivel del borde anterior del acetábulo, se presenta una profunda depresión cóncava denominada surco ventro-cervical por Gibson y Bray (1979), cuyo tamaño varía considerablemente de acuerdo con el grado de contracción que presente la parte anterior del cuerpo durante la fijación.

El aparato reproductor masculino está representado por un par de testículos preováricos de forma elipsoidal a triangular, con bordes lisos y posición oblicua que se localizan en la parte anterior del soma, entre la vesícula seminal y el ovario; el anterior mide 0.187-0.289 de largo por 0.289-0.386 de ancho y el posterior 0.217-0.322 por 0.346-0.418. La vesícula seminal, contigua al testículo anterior es pretesticular, ovoide y de paredes delgadas, localizándose también en el inicio del soma, mide 0.234-0.326 de largo por 0.170-0.362 de ancho. Las glándulas prostáticas están divididas en dos partes mediante una estructura denominada por Manter (1940) y Bravo y Arroyo (1962) conducto deferente, una parte se localiza a corta distancia de la vesícula seminal, a nivel de su borde anterior y la otra se encuentra en la zona preacetabular, rodeando la parte inicial del seno genital. El conducto deferente muestra una longitud considerable y carece de células glándulares, se extiende a lo largo del "cuello", siguiendo la dirección del eje del cuerpo, hasta fina-

lizar en el borde posterior del seno genital; éste es alargado y claviforme, con paredes delgadas y musculosas, ocupa la mitad anterior del espacio comprendido entre el acetábulo y la faringe, en él desembocan la parte final del conducto deferente y la del útero. El poro genital se abre ventralmente a nivel del borde posterior de la faringe, sobre la línea media del cuerpo. En la porción anterior del seno genital se presenta una estructura denominada "sinus organ permanent" que es el órgano copulador masculino y está formado externamente por la pared del atrio genital e internamente por el conducto hermafrodita, éste desemboca en el poro genital.

El ovario, pretesticular, es reniforme y contiguo al testículo posterior, se localiza ligeramente a la derecha del eje longitudinal del cuerpo y mide 0.249-0.418 de largo por 0.402-0.499 de ancho; de su región posterior surge un corto oviducto tubuliforme que recibe el conducto del órgano de Juel's antes de continuarse con el ootipo, el cual está rodeado por la glándula de Mehlis, recibe la desembocadura de los viteloductos y es el sitio en donde se origina el útero. El órgano de Juel's es ovoide y se localiza en la región posterior al ovario. La glándula de Mehlis se sitúa también en la zona posterior al ovario, entre éste y el órgano de Juel's, está bien desarrollada y muestra una forma esférica.

El útero forma abundantes asas ascendentes y descendentes que se yuxtaponen en la parte media del soma, llegando a extenderse posteriormente hasta la mitad inferior del ecsoma; en la parte anterior al ovario, su número disminuye gradualmente, agrupándose sobre el lado izquierdo del cuerpo, hasta que a nivel de la vesícula seminal surge un asa angosta que asciende paralela al conducto deferente, a lo largo del eje del "cuello", hasta finalizar en la región basal del seno genital. Los huevos, muy pequeños, tienen forma oval y una cubierta amarillenta sumamente delgada, miden 0.015-0.018 de largo por 0.007-0.011 de ancho.

Las glándulas vitelógenas están constituidas por siete lóbulos tubuliformes, largos y sinuosos que forman asas en las regiones laterales del soma y se extienden desde el borde anterior del ovario hasta el inicio del cuarto posterior del soma; en uno de los lados del cuerpo se presentan cuatro lóbulos que se fusionan a nivel de la línea media para formar un viteloducto que desemboca en la parte lateral del ootipo, lo mismo sucede con los tres lóbulos del otro lado del soma.

HOSPEDEROS: Oligoplites altus, Oligoplites refulgens (Carangidae).

HABITAT: Estómago e Intestino.

LOCALIDAD: Golfo de Nicoya, Costa Rica.

EJEMPLARES: Depositados en la Coelcción Helmintológica del Instituto de Biología de la U.N.A.M. con el No.de Catálogo 238-19.

#### Discusión.

El género Mecoderus, establecido por Manter en 1940 para albergar a la especie Mecoderus oligoplitis, colectada en el estómago del carángido Oligoplites saurus de Ecuador, presenta una distribución geográfica restringida a la costa del Pacífico de Centro y Sudamérica, desde Ecuador hasta Costa Rica.

En la actualidad, únicamente se conoce una especie, Mecoderus oligoplitis, la cual fué redescrita por Bravo y Arroyo en 1962 al encontrarla en el estómago de Oligoplites sp. de Punta Arenas en Costa Rica; con la presente contribución, efectuamos su tercer registro, señalando su presencia en el estómago e intestino de dos nuevos hospedero: Oligoplites altus y O.refulgens, colectados ambos en el Golfo de Nicoya en Costa Rica.

Consideramos que nuestros ejemplares pertenecen a la especie M.oligoplitis, pues coinciden con los estudiados por Manter en la descripción original en lo que respecta a forma del cuerpo, relación entre los diámetros de las ventosas, disposición de los órganos internos, número de lóbulos alrededor de la abertura oral, extensión de las asas uterinas y de las glándulas vitelógenas, así como también en la posición del poro genital. Únicamente difieren por sus dimensiones, ya que nuestros ejemplares muestran mayor tamaño corporal y huevos ligeramente más grandes.

Al analizar los datos proporcionados por Barvo y Arroyo (1962), encontramos que nuestros tremátodos corresponden en todos sus rasgos morfométricos con el estudiado por estos autores; de esta manera observamos una notable uniformidad en las características de M.oligoplitis, ya que sus variaciones intraespecíficas son mínimas.

El género Mecoderus fué incluido originalmente por Manter en la familia Hemiuridae Lühe, 1901, separándolo de los géneros cercanoamente relacionados Stomachicola Yamaguti, 1934 y Erilepturus Woolcock, 1935 con base en la forma de su cuerpo, la longitud y estrechamiento de su vaso deferente y la presencia de lóbulos periorales.

Skrjabin y Gushankaja (1954), establecieron a la subfamilia Mecoderinae dentro de la Dinuridae para albergar a Mecoderus; Yamaguti (1971) no aceptó la validez de ese taxón e incluyó a este género en la subfamilia Dinurinae Looss, 1907, dentro de la familia Hemiuridae. Finalmente, Gibson y Bray (1979), en la revisión de la terminología, sistemática y evolución de la superfamilia Hemiuroidea Faust, 1929, coincidieron con Yamaguti (1971) en lo que se refiere a la clasificación del género Mecoderus.

Es importante señalar que en el presente trabajo se describen y definen por primera vez, algunos caracteres morfológicos de este grupo, tales como el surco ventro cervical, "sinus organ permanent" y el órgano de Juel's.

En lo que respecta al surco ventro-cervical, advertimos que es una profunda hendidura cóncava situada en la región anterior al acetábulo y cuyo tamaño varía considerablemente. Inicialmente habíamos confundido esta estructura con el agujero preacetabular ("preacetabular pit") que muestra una localización similar, sin embargo encontramos que esta última estructura únicamente se presenta en algunos géneros de la familia Lecithochiriidae y en el género Synaptobothrium, y no en la familia Hemiuridae. Otra característica distintiva es que el agujero preacetabular frecuentemente muestra alrededor de su base tejidoglandular; su función aún se desconoce, aunque Lloyd (1938) sugirió que actuaba como un órgano quimiosensorial probablemente asociado con la contracción y eversión del ecsoma (in: Gibson y Bray, 1979). Debido a que el agujero preacetabular se confunde fácilmente con el surco ventro-cervical, usualmente se utiliza con reserva como criterio taxonómico.

El seno genital, llamado por Manter "sinus sac", es un órgano musculoso cuya función es, aparentemente, ayudar a la eversión del órgano copulador masculino denominado "sinus organ permanent" que se encuentra en su interior, así como también a la expulsión de huevos y espermatozoides. En la subfamilia Dinurinae, el seno genital alcanza su máximo grado de desarrollo entre los hemiuridos, y tal como lo advertimos en M. oligoplites, sus miembros presentan un "sinus organ permanent", que de acuerdo con la clasificación de Gibson y Bray (1979), correspondería a la forma muscular que se evagina total o parcialmente gracias a su musculatura interna. Confirmamos además que en los tremátodos que se presenta este tipo de arreglo en su genitalia terminal, la vesícula seminal (normalmente tubular) se modi-

fica ensanchándose y adoptando una forma saular; se supone que este cambio está determinado por el hecho de que durante la eyaculación, los espermatozoides deben entrar al ducto hermafrodita en contra de la presión hidrostática producida cuando el seno genital ayuda a la evaginación del "sinus organ permanent". La estructuración del seno genital generalmente se utiliza, entre los hemiuridos, en la taxonomía a nivel de familia.

El órgano de Juel's fué registrado por Manter(1940) y por Bravo y Arroyo (1962) como receptáculo seminal, sin embargo éstas son estructuras diferentes; el primero se define como un saco oval o globular que contiene material amorfo granular y en observaciones en vivo exhibe células ameboides, en su interior se encuentra una vesícula que contiene espermatozoides parcialmente desintegrados, material vitelino y ocasionalmente huevos. Se ha propuesto que la función de esta estructura podría ser el almacenamiento del exceso de material reproductivo para su posterior re-utilización.

De acuerdo con Gibson y Bray (1979), existen dos tipos de estructuración del órgano de Juel's: a) rudimentario, en donde se presenta un pequeño órgano de Juel's unido a través del canal de Laurer con un receptáculo seminal y b) órgano de Juel's desarrollado, en cuyo interior se encuentra la vesícula interna que se comunica directamente con el canal de Laurer, careciendo de receptáculo seminal.

Finalmente, es interesante señalar que M. oligoplitis, como la mayoría de los hemiuridos, suelen encontrarse en el estómago de sus hospederos (especialmente en la región pilórica de teleósteos marinos) y por consiguiente están sujetos a intensas variaciones de pH y osmolaridad, por lo que se ha postulado que el ecsoma (estructura que únicamente se presenta en la familia Hemiuridae) podría actuar como un órgano que interviene en la alimentación y se alarga durante los períodos en que el pH y la osmolaridad estomacales presentan niveles tolerables.

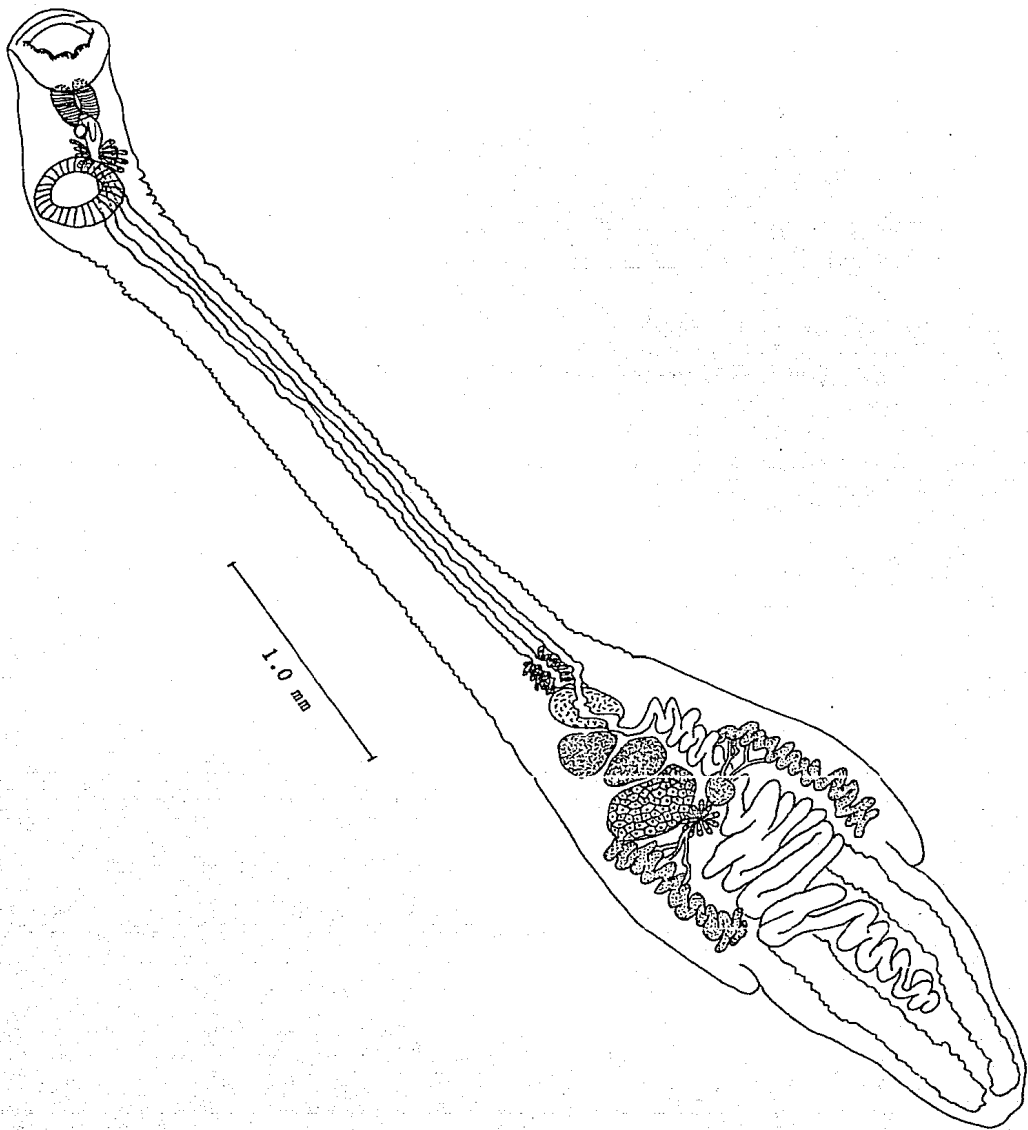


FIG. 27



0.5 mm

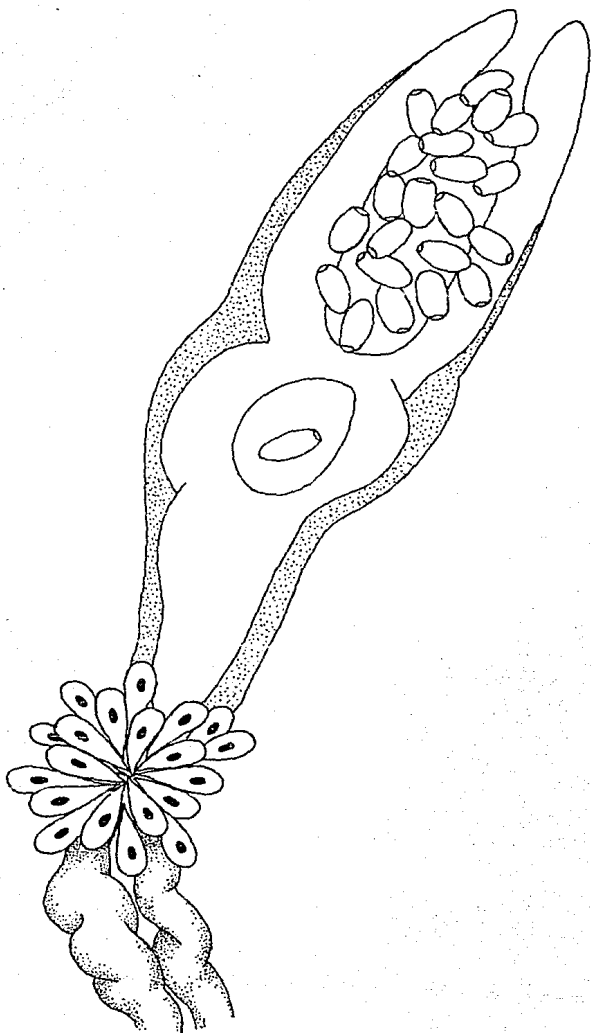


FIG. 28

0.3 mm

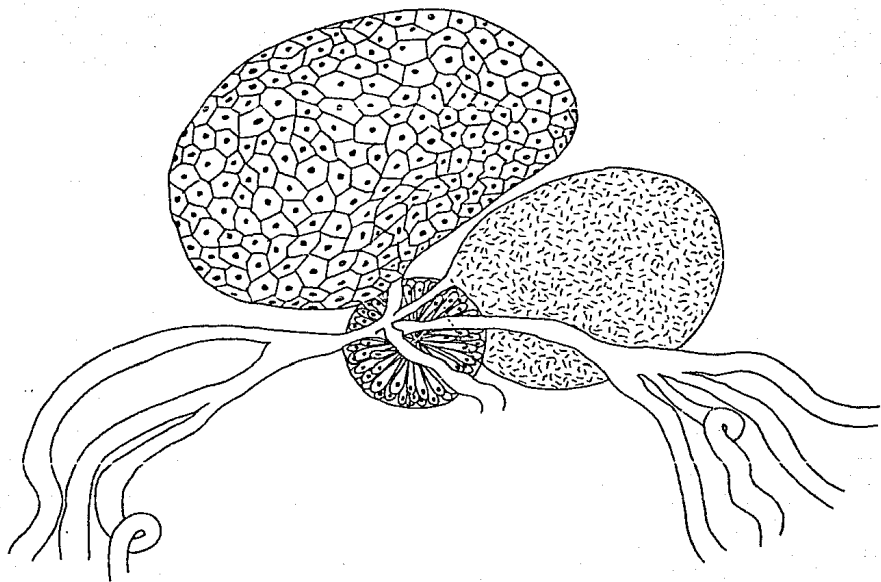


FIG. 29

0.5 mm

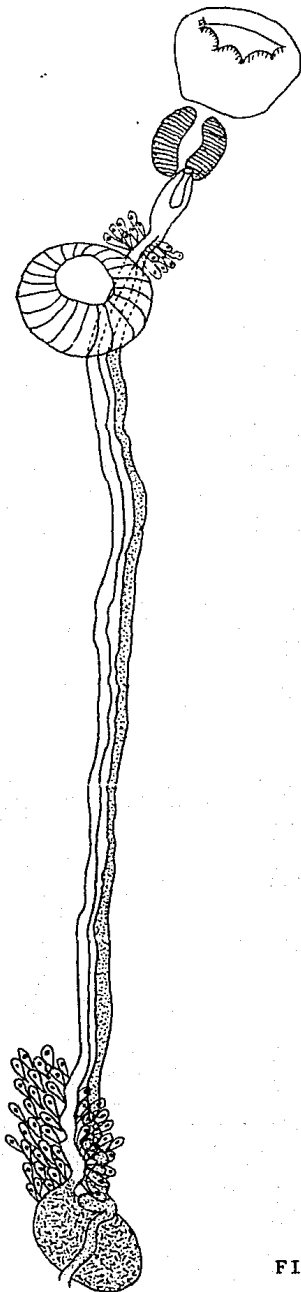


FIG. 30

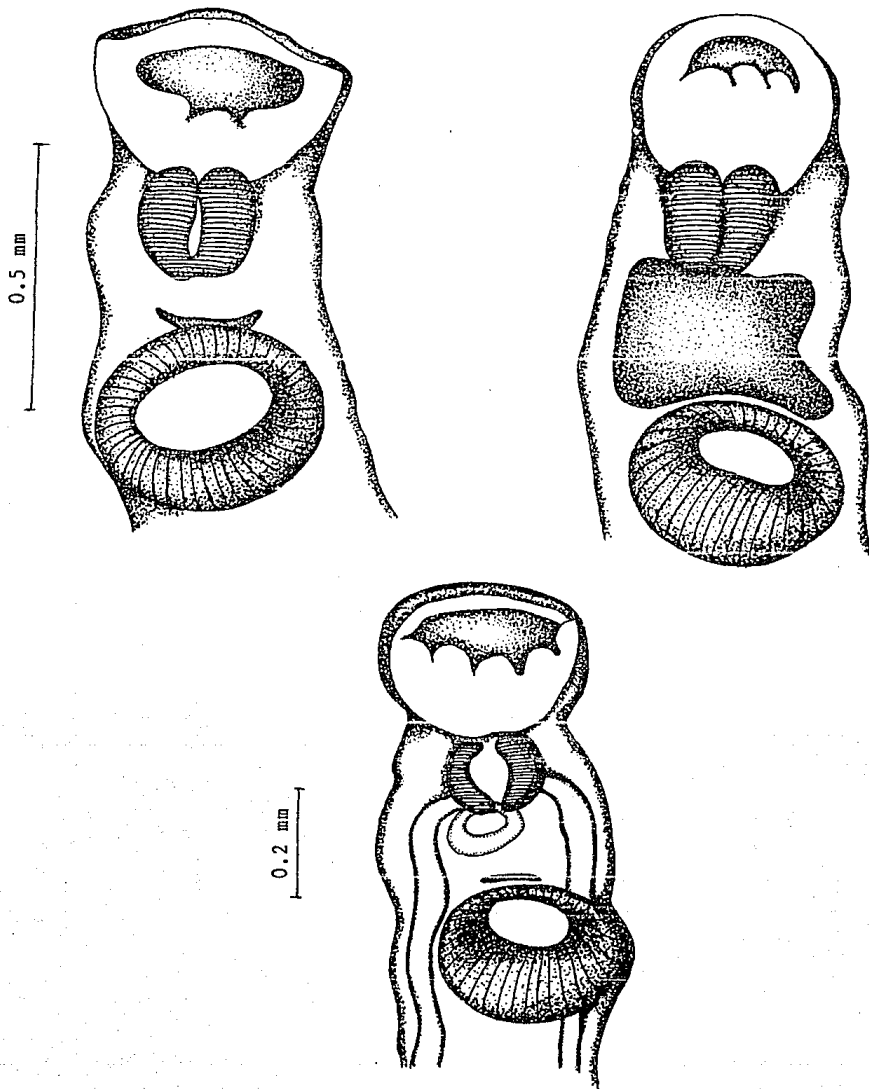
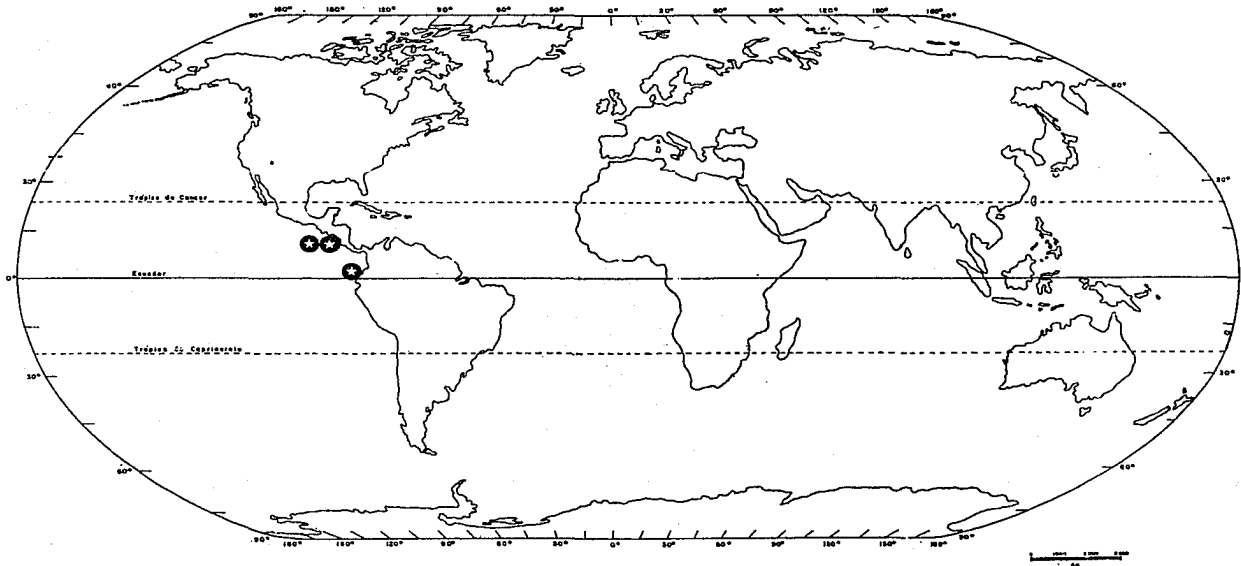


FIG. 31

CUADRO X. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO Mecoderus Manter, 1940

ESPECIE	AUTOR	HOSPEDERO	FAMILIA	LOCALIDAD
<u>Mecoderus oligoplitis</u> ★	Manter, 1947	<u>Oligoplites saurus</u>	Carangidae	Ecuador
	Bravo y Arroyo, 1962	<u>Oligoplites</u> sp.	Carangidae	Costa Rica
	Ponciano, 1985	<u>Oligoplites altus</u>	Carangidae	Costa Rica
		<u>Oligoplites refulgens</u>	Carangidae	Costa Rica

MAPA IX. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL GENERO Mecoderus Manter, 1940.



## 10. Discusión General.

Por lo complejo de los ciclos de vida de los tremátodos, en los que se involucran un hospedero definitivo, varios intermedios y formas acuáticas de vida libre, resulta sencillo comprender que su sobrevivencia está influenciada, tanto por los intercambios inmunológicos y fisiológicos inherentes a la relación hospedero parásito como por los factores bióticos y abióticos asociados con los habitats acuáticos, siendo necesario que se adapten al amplio espectro de características bioquímicas, fisiológicas, nutricionales, inmunológicas y ecológicas de sus diferentes habitats.

Los ecosistemas dulceacuícolas son afectados considerablemente por cambios climáticos y estacionales que determinan que sus poblaciones de tremátodos se encuentren en un estado de flujo continuo (Erasmus, 1972). En lo que respecta a medios marinos, los factores que influyen de manera determinante sobre la dinámica de estos parásitos son la temperatura, salinidad, corrientes, mareas y condiciones de luz y profundidad; Rhode (1982) consideró a la temperatura como el factor más importante en la distribución no solo de los peces marinos sino también en la de sus helmintos.

Debido a la plasticidad genética y a las características reproductivas de los tremátodos, entre las que se incluyen a la autofecundación y a la poliembrionía, este grupo muestra una variabilidad intraespecífica notable, que en ocasiones ha sido interpretada erróneamente ocasionando la creación de nuevas especies o de taxa supraespecíficos, pues la identificación taxonómica en estos helmintos está basada fundamentalmente en términos morfológicos y es hasta años recientes cuando se han tomado en consideración las variaciones determinadas por su desarrollo en distintos hospederos, por la recombinación y mutación de su información genética, los procesos de especiación a los que están sometidos y por la influencia de factores ambientales.

Para comprender mejor la distribución de los tremátodos, tanto a nivel geográfico como hospedatorio, es necesario analizar sus relaciones en términos de su especificidad hospedatoria; en ésta encontramos básicamente dos niveles: a) macroespecificidad que representa la restricción de ciertos parásitos a un tipo determinado de hospederos y b) microespecificidad, en el interior del hospedero adecuado, el parásito ocupa órganos o tejidos específicos.

La especificidad hospedatoria que presentan las formas larvarias de los tremátodos con sus hospederos intermediarios es de tipo filogenético y por lo tanto, mayor que la que muestran los adultos con el hospedero definitivo, la cual se ha incluido dentro del tipo ecológico (Baer, 1946). Las bases de la especificidad hospedatoria de tipo ecológico son espaciales (accesibilidad del hospedero por la forma infectante del parásito) y están determinadas también por la estación del año y por la edad, distribución geográfica, hábitos alimenticios y forma de vida de los hospederos (Dogiel, 1962).

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

Mayr (1957) propuso a la estrecha correlación evolutiva entre el hospedero y el parásito a lo largo de su historia como la explicación fundamental al desarrollo de la especificidad hospedatoria. La importancia de la interacción entre el hospedero y el parásito en la evolución de ambos es fundamental, este proceso coevolutivo da como resultado mecanismos de defensa complejos así como también de especialización extrema; los parásitos desempeñan un papel muy importante en la modificación de muchas de las características fisiológicas, morfológicas y conductuales del hospedero, influenciando también aspectos de su biología poblacional tales como tamaño de la población, dinámica temporal y espacial, coexistencia y competencia (Price, 1980).

Eichler (1940), con base en observaciones sobre la regularidad que se presenta en la distribución de los parásitos en ciertos grupos de hospederos, formuló tres reglas que gobiernan la evolución de los parásitos con respecto a sus hospederos y son la de Fahrenheit, la de Szidat y la llamada regla de divergencia. Según la regla de Fahrenheit, la evolución de algunos grupos de parásitos es paralela a la de sus hospederos, lo cual implica que los ancestros de parásitos actuales deben de haber parasitado a los ancestros de sus hospederos actuales; gracias a esto se pueden utilizar a los parásitos en el estudio de la filogenia de sus hospederos. La regla de Szidat establece que los hospederos primitivos son parasitados por parásitos primitivos. De acuerdo a la regla de Eichler o de divergencia, los grupos de hospederos ampliamente distribuidos y con



muchas especies presentan una mayor diversidad en cuanto a sus parásitos que los grupos de hospederos aislados y reducidos (in: Rhode, 1982).

Las relaciones coevolutivas entre parásitos y hospederos son determinantes en el establecimiento de la especificidad hospedatoria, sin embargo, autores como Baylis (1938), Baer (1951), Noble (1957) y Arai (1967) han demostrado que los factores ecológicos son tanto o más importantes que los filogenéticos en la determinación de la parasitofauna de un taxón determinado de hospederos.

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

Manter (1940,1955,1967) fué el primero que estudió la zoogeografía de tremátodos de peces marinos, en su extensa obra de investigación helmintológica, que abarca prácticamente los océanos de todo el mundo, encontró las siguientes relaciones:

\* GRAN SIMILITUD entre los tremátodos de:

- Atlántico Europeo y Mediterráneo.
- Aguas superficiales de Florida y Pacífico tropical
- Aguas superficiales de Florida y las Galápagos
- Aguas superficiales de Florida y Bermudas

\* CONSIDERABLE SIMILITUD entre los tremátodos de:

- Galapágos y la costa del Pacífico Mexicano
- Aguas profundas de Florida y mares fríos distantes
- Nueva Zelandia y Atlántico y Pacífico del Norte
- Mar Rojo y Pacífico templado
- Australia, Japón, Mar Rojo Y caribe
- Célebes y Japón

\* ESCASA SIMILITUD entre los tremátodos de:

- Aguas superficiales y profundas de Florida
- Aguas superficiales de Florida y Atlántico Norte
- Mediterráneo y Mar Rojo

Así mismo, Manter (1967) confirmó que el grado de tremátodos endémicos en islas oceánicas remotas como Fiji, Nueva Caledonia y Galápagos corresponde con el de sus hospederos, lo que comprueba su aislamiento por grandes periodos de tiempo, determinando esto un proceso de especiación particular tanto en peces como en tremátodos.

Las observaciones de Manter fueron confirmadas por Sogandares-Bernal (1959), Siddiqui y Cable (1960), Sparks (1960) y Nahhas y Cable (1964), básicamente con estudios sobre los tremátodos del Caribe y del Atlántico tropical Americano.

La notable afinidad demostrada por Manter entre los tremátodos de Florida y los del Pacífico tropical Americano son más evidentes que las que se presentan entre sus hospederos, ya que en la mayoría de los casos son especies diferentes, aunque con cierto grado de relación. La similitud es todavía mayor entre los tremátodos de aguas superficiales de Florida y los de las Galápagos, a pesar de que estas son bañadas por corrientes frías del hemisferio sur; el parecido entre la helmintofauna de estas dos regiones ha sido comprobado por la semejanza que muestran su flora, crustáceos, anélidos, moluscos, equinodermos, hidrocorales, peces y aves; Manter (1940) propuso que "de acuerdo con la fauna de tremátodos de las Galápagos, éstas parecen formar parte de las Antillas, lo cual sugiere de manera evidente la existencia de una conexión entre el Pacífico y el Golfo de México".

Las relaciones entre los animales de vida libre a ambos lados del Canal de Panamá involucran géneros comunes y las llamadas por Manter (1955) especies gemelas, ocurriendo lo mismo entre los tremátodos de peces marinos, los cuales presentan una similitud tan grande como la que se esperaría si los océanos Pacífico y Atlántico fueran continuos en toda su extensión.

Manter (1940) propuso cuatro teorías para explicar esta semejanza interoceánica entre los tremátodos: 1) Distribución continua alrededor del Continente Sudamericano, 2) Reciente transferencia a través del Canal de Panamá o 3) A través de aves piscívoras y 4) Influencia de la continuidad de los océanos en el pasado. La primera y la tercera son improbables ya que se ha demostrado que las diferencias de temperatura en las distintas latitudes no permiten la dispersión de especies de aguas frías en aguas cálidas y viceversa; así mismo, la sobrevivencia de un tremátodo que usualmente parasita peces en el intestino de un ave es muy difícil, por lo que más bien la

transferencia de estos parásitos por aves sería a través de la diseminación de huevos viables producto de la digestión del tremátodo adulto, sin embargo esto también es muy difícil y de ninguna forma explica el amplio parecido entre los tremátodos de estos océanos. La segunda teoría ha sido revocada con base en las notables diferencias encontradas entre la fauna del Mar Rojo y del Mediterráneo, por tanto la última teoría es la que tiene mayor aceptación en la actualidad.

Rhode (1982) consideró que el intercambio de especies parásitas de peces marinos entre los océanos Pacífico y Atlántico se efectuó en dos regiones básicamente: - entre aguas frías de Atlántico y Pacífico del Norte durante los períodos entre las glaciaciones, y entre Pacífico y Atlántico tropicales a través de la conexión interoceánica de Centroamérica; así mismo, planteó que el intercambio entre el océano Índico y el Atlántico se realizó a través del Mar de Tethys.

Cerca del 40% de las especies de tremátodos del Pacífico de Canadá se encuentran a lo largo de la costa del Atlántico del Norte y el 20% de las especies del Caribe se encuentran a lo largo del Pacífico tropical, por tanto un período de separación de 8 a 10 millones de años entre los dos océanos (determinado por el surgimiento del Canal de Panamá) redujo el número de especies idénticas del 40% al 20%, sin embargo muchas de estas aún persisten (Manter, 1963).

De las seis especies de tremátodos de peces marinos re-describas en este trabajo, cinco ejemplifican la similitud entre la helmintofauna de los peces de Pacífico y Atlántico. Tergestia laticollis fué encontrada en un carángido (Caranx hippos) de Puerto Angel, Oaxaca en la costa del Pacífico, mientras que Tergestia pauca fué colectada también en un carángido (Caranx sp.) pero de Veracruz en el Golfo de México.

Manteria brachydera se encuentra tanto en el Golfo de México (Veracruz) como en el océano Pacífico que rodea a las costas de México (Sinaloa) y de América Central (Costa Rica). La distribución geográfica de este género se limita al Continente Americano, en donde se localiza tanto en las costas del Pacífico como del Atlántico en donde muestra hospederos similares, todos pertenecientes a la familia Carángidae.

Pleorchis magniporus fué registrado en este estudio pro-

cedente de Cynoscion reticulatus y C.staltzunami (Fam.Sciaenidae) colectados en el Pacífico (Baja California y Sinaloa) y de Eugerres plumieri (Fam.Gerridae) del Golfo de México (Veracruz).

Hypocreadium myohelicatum unicamente ha sido registrado en dos ocasiones en el Pacífico Mexicano (Sinaloa y Oaxaca), sin embargo este género tiene una distribución mundial que es especialmente abundante en las costas del Pacífico tropical y en Florida y Mar Caribe por el lado del Atlántico parasitando preferentemente en ambos océanos a peces de la familia Balistidae; por esto es fácil suponer que en estudios más extensos sobre la helmintofauna de peces del Golfo de México es probable que se añadan nuevas localidades para esta especie.

Mecoderus oligoplitis presenta hasta el momento, una distribución limitada al océano Pacífico, especialmente en Ecuador y Costa Rica, habiéndose encontrado unicamente en carángidos.

En lo que se refiere a especificidad hospedatoria, observamos que todos los géneros estudiados en este trabajo (Manteria, Mecoderus, Tergestia, Hypocreadium y Pleorchis) muestran una preferencia notable con determinados grupos de peces marinos: de la familia Carangidae los tres primeros y Balistidae y Sciaenidae los dos últimos, respectivamente. Así mismo, en este estudio registramos por primera vez al género Hypocreadium en un pez de la familia Carangidae, por lo que de seis géneros de tremátodos cinco se encuentran parasitando miembros de la familia Carangidae (CUADRO XI). Esto, aunado a los múltiples registros encontrados en la literatura, comprueba la regla de Eichler que plantea que los grupos de hospederos con amplia distribución y gran número de especies como es el caso de la familia Carangidae, muestran una gran diversidad en cuanto a su helmintofauna. Así tenemos que la especificidad hospedatoria se relaciona de una manera determinante con la zoogeografía de los parásitos, puesto que de alguna manera limita su distribución a cierto tipo de hospederos.

Es también importante mencionar que aunque, en general, los hospederos relacionados tienen parásitos también relacionados en diferentes regiones, esto no implica que la misma especie de pez deba tener la misma especie o género de helmintos en diferentes partes del mundo. Esto puede ejemplificarse con Manteria brachydera y con Mecoderus oligoplitis, ambas son parásitos de peces marinos del género Oligoplitis (Fam.Carangidae), sin embargo, mientras que la primera se encuentra en este grupo de hospederos tanto del océano

Pacífico como del Atlántico de América del Norte y Sudamérica, la segunda unicamnte se ha registrado en el océano Pacífico en las áreas limitadas a Ecuador y Costa Rica, indicandonos así que la distribución bien circunscrita de este hemiurido podría estar determinada, entre otros factores, por la presencia en esta región de uno o varios hospederos intermediarios necesarios para completar su ciclo de vida.

También es interesante señalar que los hemiuridos como Mecoderus oligoplitis frecuentemente son progenéticos en crustáceos, por lo que en ocasiones registros falsos de hospederos que al ingerir a esos hospederos intermediarios presentan formas maduras del tremátodo en su aparato digestivo, lo cual ha sido denominado por Manter (1955) como pseudoinfección. En nuestro caso encontramos en los hospederos examinados suficientes tremátodos grávidos y formas juveniles en diversas etapas de desarrollo (76 en total) como para afirmar que se trata de una verdadera infección.

Las afinidades zoogeográficas de parásitos de peces dulceacuícolas generalmente involucran relaciones intercontinentales de géneros emparentados; estos peces estan estrictamente limitados a sistemas acuáticos circunscritos a regiones terrestres y por lo tanto revelan no solamente la ecología actual<sup>de</sup> éstos sino también la historia de las regiones involucradas (Manter, 1963).

Manter (1963) demostró la similitud existente entre los tremátodos de peces dulceacuícolas de Sudamérica, Africa e India, lo cual demuestra la unión de estos continentes en el pasado; en contraste, se observan muy pocas relaciones entre los de Norte y Sudamérica. Estas conclusiones son apoyadas por las teorías paleobiológicas sobre la formación de los continentes: "Una extensión terrestre como el Archihelendis de Von Ihering o como la involucrada en la teoría de la derive continental de Wegener, nos ayudan a explicar la similitud entre los tremátodos, moluscos y peces de Brasil y Africa tropical" (Manter, 1963).

Darlington (1957) asoció el origen de los peces dulceacuícolas con la región de Tethys, probablemente en los tropicos del Viejo Mundo, el océano relativamente angosto existente entre Africa y Sudamérica permitió la diseminación de peces dulceacuícolas o anfídromos entre ambos continentes.

Las especies de tremátodos parásitas de peces dulceacuícolas estudiadas en este trabajo: Stunkardiella minima y Crassicutis cichlasomae, muestran una distribución limitada al continente Ameri-

cano, siendo sus registros más abundantes en Norte y Centroamérica. Debido a que ambas especies parasitan peces de importancia comercial como Rhamdia guatemalensis (Silúridos) y especies del género Cichlasoma (Cíclidos) respectivamente, es importante aclarar que su distribución podría estar modificada de alguna manera por los traslados e introducciones de estas especies a diversos cuerpos de agua epicontinentales, con fines de cultivo.

El origen de los acantostómidos, y por tanto de S. minima se ha señalado en peces marinos, argumentando que la mayoría de los silúridos dulceacuícolas descienden de formas marinas: Tachysurinae, habitantes del Gondwana en un área que poseía enlaces dulceacuícolas entre África y Sudamérica (Szidat, 1954), lo cual se comprueba con la distribución geográfica de las dos especies del género Stunkardie-lla, una en el Continente Americano y la otra (S. proctophorum) en la India. Se plantea así mismo, que la dispersión de S. minima se realizó desde Sudamérica a Norteamérica a través de América Central, esto se confirma por la amplia distribución del género Rhamdia en Sudamérica comparada con el reducido número de formas de Norteamérica

Con respecto a la especificidad hospedatoria de este género encontramos que se ha registrado como parásito de peces y reptiles, se ha propuesto que estos últimos adquirieron estos tremátodos al convergir dietéticamente con peces piscívoros; esto aunado a una gran capacidad de adaptación, les permitió invadir ofidios, quelonios y cocodrilianos, con lo cual han aumentado sus probabilidades de sobrevivencia y dispersión en el medio. El tipo de especificidad hospedatoria que presentan es por tanto de tipo ecológico.

En el género Crassicutis se observa una amplia radiación adaptativa hacia hospederos marinos y dulceacuícolas; entre las especies parásitas de peces de aguas epicontinentales se observa una especificidad hospedatoria bien definida con miembros de la familia Cichlidae. Las especies marinas, en contraste, no muestran preferencia marcada hacia un grupo particular de hospederos.

Es importante hacer notar que los cíclidos son peces anfidromos y por tanto toleran aguas salobres y dulces, esto nos ayuda a explicar la presencia del género Crassicutis en peces de ambos medios, siendo muy probable que estos hospederos dispersen la infección desde medios dulceacuícolas a marinos.

Con base en los argumentos bibliográficos antes mencionados y en las conclusiones obtenidas, coincidimos con Shulman (1961)

al pensar que el papel de los datos sobre parásitos en la zoogeografía no termina con la elaboración de ejemplos sobre paralelismo evolutivo, sino que puede proporcionar información valiosa sobre el tipo de desarrollo al que han estado sujetos los complejos faunísticos de cualquier sistema acuático o terrestre.

Aunque el objetivo de este trabajo es fundamentalmente taxonómico, consideramos conveniente señalar que el registrar a S.minima procedente de un bagre de la Laguna de Catemaco, Ver., tiene importancia en la futura planeación de criaderos experimentales de cocodrilos en esa región, ya que se ha demostrado que Acanthostomum loossi (género cercanamente relacionado a S.minima) produce un síndrome patológico caracterizado por anorexia, severo retardo en el crecimiento, disminución de las actividades vitales y en parasitosis masivas la muerte. Este parásito ocasiona una alta morbilidad en Crocodylus acutus y C.rhombifer de Cuba (Benítez et.al..1980). Recientemente se ha iniciado el establecimiento de criaderos de cocodrilos en las zonas aledañas a la Laguna de Catemaco, con fines de preservación de las especies mexicanas; sin embargo, por comentarios del encargado, Gonzalo Pérez Higareda, la mortalidad que se presenta entre las crías es de hasta 95%, sin que hasta el momento se halla elaborado un estudio detallado sobre las causas de ésta, planteandose como probables la presencia de parásitos. Con los antecedentes mencionados y debido a los hábitos piscívoros de los cocodrilos, no sería difícil pensar en la presencia de S.minima en esos reptiles, por lo que se plantea la necesidad de elaborar medidas para la prevención de esa parasitosis.

CUADRO XI. RELACION ENTRE LOS GENEROS DE TREMATODOS DE PECES MARINOS  
ESTUDIADOS Y LAS FAMILIAS DE SUS HOSPEDEROS.

PARASITOS	FAMILIAS DE HOSPEDEROS			
	CARANGIDAE	CHAETODONTIDAE	SCIAENIDAE	GERRIDAE
<u>Hypocreadium</u>	●			
<u>Manteria</u>	●	●		
<u>Mecoderus</u>	●			
<u>Tergestia</u>	●			
<u>Pleorchis</u>			●	●



## 11. Conclusiones.

- Se complementa el conocimiento taxonómico y morfológico de las siguientes especies:

- \* Crassicutis cichlagomae Manter, 1936
- \* Hypocreadium myohelicatum Bravo y Manter, 1957.
- \* Manteria brachydera (Manter, 1940) Caballero, 1950
- \* Mecoderus oligoplitis Manter, 1940
- \* Pleorchis magniporus Arai, 1962
- \* Stunkardiella minima (Stunkard, 1938) Lamothe y Ponciano, 1985
- \* Tergestia laticollis (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899
- \* Tergestia pauca Freitas y Kohn, 1965

- Se registran nuevos hospederos y nuevas localidades geográficas para todas las especies estudiadas (CUADRO I), ampliando así su rango hospedatorio y distribución geográfica e incrementando el conocimiento de la helmintofauna de peces marinos y dulceacuicolas de México y América Central.

- Se señala por primera vez en peces de México la presencia del género Tergestia Stossich, 1899 con las especies Tergestia laticollis y T. pauca.

- Las discusiones de cada especie amplían la información sobre su distribución geográfica, especificidad hospedatoria y afinidades zoogeográficas.

- Con base en los patrones de distribución de los géneros de parásitos que se estudian en el presente trabajo, y en la información bibliográfica consultada, podemos señalar la similitud existente entre las faunas de tremátodos de los Océanos Pacífico y Atlántico, ratificando así las evidencias paleogeográficas que se tienen sobre su continuidad en el pasado.

- Se propone la modificación de la taxonomía de los siguientes géneros: Hypocreadium Osaki, 1936 al transferir a éste dos especies clasificadas en el género Pseudocreadium Layman, 1930 (H. ghanensis Fischthal y Thomas, 1970 n.comb. y H. indicum Madhavi, 1972 n.comb.) de Manteria al establecer a M. costalimai Freitas y Kohn, 1964 como

sinónimo de M.brachydera y de Tergestia al considerar a Tergestina Nagaty y Abdel, 1964 como uno de sus subgéneros.

- No es posible enunciar un esquema rígido de rasgos morfométricos para la definición taxonómica de los diferentes taxa de tremátodos, siendo necesario establecerlo con base en las características particulares de cada grupo, intentando de esta manera elaborar clasificaciones naturales.

- En el proceso de clasificación de los diferentes grupos de tremátodos, es necesario estudiar sus caracteres morfométricos en conjunto, estableciendo jerarquías. Así mismo al asignar categorías específicas es importante considerar el conjunto de factores bióticos y abióticos que ejercen su influencia sobre el parásito, dando como resultado la variabilidad intraespecífica característica de cada grupo, para de esta manera no interpretar dichas variaciones erróneamente.

- Se menciona la importancia que tienen los estudios taxonómicos de helmintos de peces marinos y dulceacuícolas para definir el papel que desempeñan como hospederos intermediarios o definitivos en la proliferación de las enfermedades parasitarias tanto en los ecosistemas naturales como en condiciones de cultivo.

PIES DE FIGURA.

\* Tergestia laticollis (Rudolphi, 1819) Stossich, 1899.

FIG.1 Preparación total. Vista dorsal.

FIG.2 Aparato reproductor masculino. Vista dorsal.

FIG.3 Aparato reproductor femenino. Vista dorsal.

FIG.4 Ventosa oral. Vista ventral.

\* Tergestia pauca Freitas y Kohn, 1965.

FIG.5 Preparación total. Vista ventral

FIG.6 Aparato reproductor femenino. Vista ventral.

FIG.7 Ejemplar juvenil. Vista ventral.

FIG.8 Ventosa oral. Vista ventral.

\* Crassicutis cichlasomae Manter, 1936.

FIG.9 Preparación total. Vista ventral.

FIG.10 Aparato reproductor masculino. Vista ventral.

FIG.11 Aparato reproductor femenino. Vista Ventral.

\* Hypocreadium myohelicatum Bravo y Manter, 1957.

FIG.12 Preparación total. Vista dorsal.

FIG.13 Aparato reproductor masculino. Vista dorsal.

FIG.14 Aparato reproductor femenino. Vista dorsal.

FIG.15 Complejo reproductor. Vista ventral.

\* Manteria brachydera (Manter, 1940) Caballero, 1950.

FIG.16 Preparación total. Vista ventral.

FIG.17 Complejo reproductor. Vista ventral.

FIG.18 Aparato reproductor femenino. Vista ventral.

FIG.19 Ventosa oral. Vista ventral.

\* Pleorchis magniporus Arai, 1962.

FIG.20 Preparación total. Vista dorsal.

FIG.21 Aparato reproductor masculino. Vista dorsal.

FIG.22 Aparato reproductor femenino. Vista dorsal.

PIES DE FIGURA.

\* Stunkardiella minima (Stunkard, 1938) Lamothe y Ponciano, 1985.

FIG. 23 Preparación total. Vista ventral.

FIG. 24 Aparato reproductor masculino. Vista ventral.

FIG. 25 Aparato reproductor femenino. Vista ventral.

FIG. 26 Complejo reproductor. Vista ventral.

\* Mecoderus oligoplitis Manter, 1940.

FIG. 27 Preparación total. Vista ventral.

FIG. 28 Seno genital. Vista ventral.

FIG. 29 Aparato reproductor femenino. Vista ventral.

FIG. 30 Complejo reproductor. Vista ventral.

FIG. 31 Ventosa oral (posición del surco ventro-cervical)  
Vista ventral.

## 12. Bibliografía.

- AMATO, J.F.R., 1982. Digenetic trematodes of Percoid fishes of Florianópolis, Southern Brazil- Fellodistomatidae, Monascidae, Diplangidae, Zoogonidae and Waretrematidae with description of two new species. REV.BRASIL.BIOL. 42(4):681-699.
- AMATO, J.F.R., 1983. Digenetic trematodes of Percoid fishes of Florianópolis, Southern Brazil- Pleorchiidae, Didymozoidae and Hemiuridae with the description of three new species. REV.BRASIL.BIOL. 43(1): 99-124.
- AMATO, J.F.R., 1983. Digenetic trematodes of Percoid fishes of Florianópolis, Southern Brazil- Acanthocolpidae. REV.BRASIL.BIOL. 43(1): 65-72.
- ANONIMO, 1976. Catalogo de peces marinos mexicanos. Publicado por: Secretaría de Industria y Comercio, Subsecretaría de Pesca e Instituto Nacional de Pesca. México, 462 pp.
- ANGEL, M.L., 1960. Cercaria haswelli Dollfus, 1927, a re-examination of Haswell's material with discussion of the genus Tergerstia. in: Libro Homenaje al Dr. Eduardo Caballero y Caballero. Jubileo 1930-1960. Ed. SEP y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. México, pp: 75-86, figs. 1-10.
- ARAI, H.P., 1962. Tremátodos Digeneos de peces marinos de Baja California, México. AN.INST.BIOL.U.N.A.M. 33(1-2):113-130.
- ARAI, H.P., 1967. Ecological specificity of parasites of some embiotocid fishes. J.FISH.RES.BD.CANADA. 24 (10): 2161-2168.
- ARME, C. and P.W. PAPPAS. 1983. Biology of the Eucestoda. Vols I y II. Academic Press. Londres, pp:10-27.
- BAER, J.G., 1971. El parasitismo animal. Ed. Guadarrama. Madrid, 256pp.
- BAUER, O.N., S. EGUSA and G.L. HOFFMAN, 1981. Parasitic infections of importance in fishes. in: Review of Advances in Parasitology. W. Slusarski Ed. Polish Acad. Sciences Comitte for Parasitology PWN. Polish Scientific Publishers, Warszawa, Poland, pp: 425-443.
- BAUGH, S.CH., 1956. Contributions to our knowledge of digenetic trematodes. II. PROC.NAT.ACAD.SCI.INDIA. Sec.B 26: 417-430.
- BAYLIS, H.A., 1939. Further records of parasitic worms from British vertebrates. ANN.MAG.NAT.HIS. 11(4): 473-498.
- BILQEES, M.F., 1976. Two new Lepocreadiid trematodes from fishes of the Karachi Coast. NORWEGIAN J.ZOOL. 24: 195-199.
- BILQEES, F.M., 1978. Tergerstia karachiense n.sp. (Trematoda: Fellodistomidae) from the fish Stromateus sinensis of the Karachi Coast. ZOOLOGICA SCRIPTA 7: 255-256.

- BOYLE, M.S., 1966. Trematode and Nematode parasites of Pleurobranchia pileus O.F. Muller in New Zealand waters. TRANS.ROYAL SOC.NEW ZEALAND 8(6): 51-66.
- BRAVO-HOLLIS, M., 1954. Tremátodos de peces de aguas Mexicanas.VII. AN.INST.BIOL.U.N.A.M. 25(1-2): 219-252.
- BRAVO-HOLLIS, M., 1956. Tremátodos de peces marinos de aguas Mexicanas.XI. Estudio de 17 digeneos de las costas del Pacífico, incluyendo seis especies nuevas y un género nuevo. AN.INST.BIOL.U.N.A.M. 27(1): 245-277.
- BRAVO-HOLLIS, M. y H.W. MANter. 1957. Trematodes of marine fishes of mexican waters.X. Thirteen digenea including nine new species and two new genera from the Pacific Coast. PROC.HELM.SOC. 24(1): 35-48.
- BRAVO-HOLLIS, M. Y G.ARROYO, 1962. Helmitos de peces Costarricenses del Pacífico. AN.INST.BIOL.U.N.A.M. 33(1-2): 79-95.
- BRAVO-HOLLIS, M. y G.ARROYO, 1962. Tremátodos de peces de Costa Rica.I Sobre dos especies del género Crassicutis Manter, 1936 (Lepocreadiidae Nicoll, 1914) del intestino de Cichlasoma sp. REV.BIOL.TROP. 10(2): 229-235.
- BRAVO-HOLLIS, M. y C. DELOYA, J., 1973. Catálogo de la Colección Helmitológica del Instituto de Biología. Instituto de Biología. Pub. Esp. Núm. 2. U.N.A.M. México, 138 pp.
- BRAY, A.R. and D.I. GIBSON, 1980. The Fellodistomidae (Digenea) of fishes from the Northeast Atlantic. BULL.BR.MUS.NAT.HIS. (Zool.) 37(4): 199-293.
- BRYANT, C., 1982. The biochemical origins of helminth parasitism. in: Biology and Control of Endoparasites. Academic Press. Australia, pp: 29-52.
- BURT, D.R.R., 1970. Platyhelminthes and parasitism. An introduction to Parasitology. The English University Press Ltd.
- CABALLERO y C.E., 1950. Un nuevo género de tremátodos de peces perteneciente a la familia Acanthocolpidae Lühe, 1909. AN.INST.BIOL.U.N.A 21(1): 95-102.
- CABALLERO y C.E., 1952. Revisión de los géneros y especies que integran la familia Acanthocolpidae Lühe, 1909. REV.MED.VET.PARASIT. 21(1-2): 1-231.
- CABALLERO y C.E. y R.G.GROCOTT, 1953. Helmitos de la República de Panamá.VII. Descripción de algunos tremátodos de peces marinos. AN. INST.BIOL.U.N.A.M. 24(1): 95-136.
- CABALLERO y C.E. y R.R. BRENES, 1957. Helmitos de la República de Costa Rica.VI. Algunos tremátodos de peces, reptiles y mamíferos. AN.INST.BIOL.U.N.A.M. 28: 217-240.

CABLE, R.M., 1956. Marine cercariae of Porto Rico. Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands. N.Y. Acad.Sci. 16 Part.4 pp: 491-577.

CABLE, R.M., 1954. A new marine cercaria from the Woods Hole region and its bearing on the interpretation of larval types in Fellodistomatidae (Trematoda Digenea). BIOL.BULL.MAR.BIOL.LAB.WOODS HOLE. 106 (1): 15-20.

CABLE, R.M., 1963. Marine cercariae from Curacao and Jamaica. Z.PARA-ZITENK. 23: 429-269.

CHABAUD, G.A., 1957. Spécificité parasitaire chez les Nématodes des parasites de vertébrés. in: First Symposium on host specificity among parasites of vertebrates. Inst.Zool. Univ. Neuchatel. Ed. P. Attinger. Neuchatel, pp: 230-143.

CHENG, T.C., 1974. General Parasitology. Academic Press, New York 965 pp.

CLARK, W.C., 1974. Interpretation of life history patterns in the Digenea. INT.J.PARASITOL. 4: 115-123.

CROFTON, H.D., 1971. A quantitative approach to parasitism. PARASITOL 62: 179-193.

DAWES, B., 1946. The Trematoda with special reference to British and other European forms. University Press. Cambridge, 644 pp.

DOLLFUS, R.Ph., 1964. Metacercaria: Proctoeces progeneticus (Trematoda Digenea) chez une gibbula (Gastropoda Prosobranchiata) de la Cote Atlantique du Maroc. Observation sur la famille Fellodistomatidae. ANN.PARASITOLOGIE HUM.COMP. 39(6): 755-774.

DUBOIS, G., J.G.BAER et L.EUZET, 1952. Une nouvelle cercariae du plancton marin de Sete, Cercaria mathiasi n.sp. REV.SUISSE ZOOL. 59(26): 503-510.

DUBOIS, G., 1957. La spécificité de fait chez les Strigeida (Trematoda). in: First Symposium on host specificity among parasites of vertebrates. Inst.Zool.Univ. Neuchatel. Ed.P. Attinger. Neuchatel, pp: 213-227.

DWIVEDI, M.P., 1966. On a new species of Haplocaecum Simha, 1958 (Trematosa Digenea) from a water snake Tropidonotus piscator. REV.BIOL.TROP. 14(1): 87-91.

ERASMUS, A.D., 1972. The biology of Trematodes. The Universities Press Belfast, 312 pp.

ESQUINCA, C.F. y G.H.NIGENDA, 1985. Estudio Integral de las geohelminthiasis en la comunidad rural de Tetecalita, Mor. Perspectivas de control biológico. Tesis Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México, 149 pp.

FABIO, de P.S., 1981. Sobre a ocorrência de tres espécies de trematódeos em peixes Brasileiros. REV.BRASIL.BIOL. 41(3): 549-552.

- FAUST, E.C., F.RUSSELL y R.C. JUNG, 1979. Parasitología clínica. Salvat. Barcelona, 888 pp.
- FISCHTHAL, H.J. and J.D. THOMAS, 1968. Digenetic trematodes of some freshwater and marine fishes from Ghana. PROC. HELM. SOC. WASH. 35(2): 126-140
- FISCHTHAL, H.J. and J.D. THOMAS, 1970. Digenetic trematodes of marine fishes of Ghana. Lepocreadiidae. J. HELMINTHOL. 49(3/4): 365-386.
- FISCHTHAL, H.J., 1978. Allometric growth in three species of Digenetic trematodes of marine fishes from Belize. J. HELMINTHOL. 52:29-39.
- GIBSON, D.I. and R.A. BRAY, 1979. The Hemiuroidea: terminology, systematics and evolution. BULL. BRITISH MUS. NAT. HIS. 36(2): 35-146.
- GOMEZ DEL PRADO, R.M.C., 1977. Estudio de algunos monogéneos y trematodos parásitos de peces de la Bahía de Zihuatanejo, Guerrero. Tesis Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México, 95 pp.
- GONZALEZ, O.M., 1984. estudio taxonómico de algunos nemátodos parásitos de roedores y lagomorfos de México. Tesis Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México, 56 pp.
- GRASSE, P.P., 1961. Traité de zoologie, systématique, biologie. IV. Platyhelminthes, Mesozoaires, Acanthocephales, Némertiens. Masson. France, pp: 561-677.
- GUPTA, V and J. AHMAD, 1976. Digenetic trematodes of marine fishes. On four new species of trematodes of marine fishes of Puri, Orissa. RIV. PARASITOL. 37(2-3): 133-142.
- GUPTA, V. and M. PURI. 1979 Publ. 1980. Four new species of digenetic trematodes of fishes. INDIAN J. HELMINTHOL. 31(1): 54-64. in: HELMINTHOLOGICAL ABSTRACTS 50 (1): 706.
- HAFEZULLAH, M., 1970. Lepocreadid trematodes of marine fishes of India. PARASITOL. 61: 345-356.
- HAFEZULLAH, M. and A.H. SIDDIQUI, 1970. Digenetic trematodes of marine fishes of India. Part II. Fellodistomidae. J. PARASITOL. 56(5): 932-940.
- HAFEZULLAH, M., 1971. On some new and known trematodes of marine fishes of India. J. HELMINTHOL. 45(1): 73-88.
- HALTON, D.W., 1967. Studies on phosphatase activity in trematoda. J. PARASITOL. 53(1): 46-54.
- HANSON, M.L., 1950. Some digenetic trematodes of marine fishes of Bermuda. PROC. HELM. SOC. WASH. 17(2): 74-89.
- HEYNEMAN, D., 1960. On the origin of complex life cycles in the digenetic trematodes. in: Libro Homenaje al Dr. Eduardo Caballero. SEP.-Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. México, pp: 132-157.



- HOFFMAN, G.L., 1973. The effect of certain parasites on North American freshwater fishes. VERH. INTERNAT. VEREIN. LIMNOL. 18: 1622-1627.
- HOPKINS, H.S., 1940. The excretory systems of Tergerstia Stossich, 1899 and Cornucopula adunca (Linton, 1905) (Trematoda). TRANS. AMER. MICROSC. SOC. 59(3): 281-284.
- HUTTON, R.F. and F. SOGANDARES-BERNAL, 1960. A list of parasites from marine and coastal animals of Florida. TRANS. AMER. MICROSC. SOC. 79 (3): 287-292.
- JIMENEZ, G.F. y E.C. CABALLERO, 1974. Tremátodos digéneos de peces dulceacuicolas de Nuevo León, México. II. Crassicutis bravoae n.sp. de la mojarra Cichlasoma cyanoguttatus cyanoguttatus. PUB. BIOL. INST. INVEST. CIENT. U.N.A.M. 1(6): 65-85.
- JONES, J.B., 1978. A redescription of Tergerstia agnostomi Manter, 1954 based on gravid specimens (Trematoda Fellodistomidae). J. ROYAL SOC. NEW ZEALAND 8(2): 157-159.
- JOY, E.J., 1971. Geographical distribution and host records of the genus Crassicutis Manter, 1936 (Trematoda: Allocreadidae). FOLIA PARASITOL. (Práha) 18: 233-234.
- KENNEDY, C.R., 1975. Ecological Animal Parasitology. Blackwell Scientific Publications. Londres, 166 pp.
- KENNEDY, C.R., 1976. Ecological aspects of Parasitology. North Holland Publishing, Co. Amsterdam, pp: 99-114.
- KEYMER, A., 1982. Helminth population biology and host nutrition. in: Fifth International Congress of Parasitology. Vol. II. Toronto, Canadá, pp: 32-35.
- KOHN, A., 1962. Ocorrência de Pleorchis molis (Leidy, 1856) (Trematoda: Pleorchiidae) em peixe da Baía da Guanabara, Erccil. ATAS. SOC. BIOL. RIO DE JANEIRO 6(5): 45-48.
- LAMOTHE-ARGUMEDO, R., 1962. Redescrición de dos tremátodos digéneos de peces del Pacífico. AN. INST. BIOL. U.N.A.M. 33(1 y 2): 97-111.
- LAMOTHE-ARGUMEDO, R., 1972. Gusanos. Enciclopedia de México. Tomo VI. México, pp: 313-326.
- LAMOTHE-ARGUMEDO, R., y B.J. CRUZ, 1982. Trematoda. Parasitic stages. in: Aquatic Biota of México, Central America and the West Indies. San Diego, pp: 73-84.
- LAMOTHE-ARGUMEDO R., 1982. En defensa de la Taxonomía. AN. INST. BIOL. U.N.A.M. Ser. Zool. 52(1981)(1): 481-483.
- LAMOTHE-ARGUMEDO, R., 1983. Introducción a la biología de Platelmin-tos. AGT Editor, S.A. México, 143 pp.

LAMOTHE-ARGUMEDO, R. y G.PONCIANO R., 1985. Estudio Helmintológico de los animales silvestres de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas". Trematoda III. Redescrpción de Stunkardiella minima (Stunkard,1938) Lamothe y Ponciano,1985. AN.INST.BIOL.U.N.A.M. En Prensa.

LAMOTHE-ARGUMEDO, R. y G.PONCIANO R., 1985 Revisión de la subfamilia Acanthostominae Nicoll,1913 y creación de dos nuevos géneros. AN.INST.BIOL.U.N.A.M. En Prensa.

LA RUE, R.G., 1957. Parasitological Reviews. The classification of digenetic trematodes: a review and a new system. EXPTL.PARASITOL. 6(3): 306-349.

LAYMAN,E.M., 1930. Parasitic worms from the fishes of Peter Great Bay. BULL.PACIFIC.SC.FISHERY RES.STA. 3(6): 1-120

LEIGH, W.H., 1963. An unusual host-parasite relationship between Alligator mississippiensis and the trematode Odhneriotrema incommodum (Leidy,1856). J.PARASITOL. 49(Suppl.): 40.

LINCICOME, D.R., 1971. The Goodness of Parasitism: a new Hypothesis. in:Aspects of the biology of symbiosis. Ed. T.C.Cheng. University Park Press and Butterworths. London, 189-227.

LINTON,E., 1908. Notes on the parasites of Bermuda fishes. PROC.U.S.NAT.MUS. 33(1560): 85-126.

LINTON, E., 1910. Helminth fauna of the Dry Tortugas.II. Trematodes. Papers from the Tortugas Laboratory of the Carnegie Institution of Washington 4(133): 11-98.

LINTON, E., 1940. Trematodes from fishes mainly from the Woods Hole Region, Massachusetts. PROC.U.S.NAT.MUS. No. 3078 (88): 1-172.

LLEWELLYN,J., 1965. The evolution of parasitic helminths. in: Evolution of parasites. Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp: 47-78.

LOFTIN,H., 1960. An annotated check list of trematodes and cestodes and their vertebrates hosts from West Florida. QUART,J.FLORIDA ACAD.SCI. 23: 304-314.

LUHE,M., 1906. Report on the trematode parasites from the marine fishes from Ceylon. CEYLON PEARL OYSTER REPORT pp: 97-108.

LUMSDEN,R.D., 1975. Surface ultrastructure and cytochemistry of parasitic helminths. EXP.PARASITOL. 37: 267-339.

MADHAVI, R., 1972. Digenetic trematodes from amrine fishes of Waltair Coast, Bay of Bengal.I. Family Lepocreadiidae. J.PARASITOL. 58(2):217

MANTER,H.W., 1931. Some digenetic trematodes of marine fishes of Beaufort, North Carolina. PARASITOLOGY 23(3): 396-411.

- MANTER, H.W., 1936. Some trematodes of Cenote fish from Yucatañ. CARN. INST. WASH. PUB. 33(457): 33-38.
- MANTER, H.W., 1940. Digenetic trematodes of fishes from the Galapagos Islands and the neighboring Pacific. ALLAN HANCOCK PACIFIC EXPEDITIONS 2(14): 329-454.
- MANTER, H.W., 1940. The geographical distribution of digenetic trematodes of marine fishes of the tropical American Pacific. ALLAN HANCOCK PACIFIC EXPEDITIONS 2(16): 531-547.
- MANTER, H.W., 1945. Dermadena lactophrysi n.gen. n.sp. (Trematoda: Lepocreadiidae) and consideration of the related genus Pseudocreadium. J. PARASITOL. 31(6): 411-417.
- MANTER, H.W., 1947. The digenetic trematodes of marine fishes of Tortugas, Florida. AM. MIDL. NATURALIST. 38(2): 257-416.
- MANTER, H.W., 1949. On the status of Pleorchis molis (Leidy, 1856) - Stiles, 1896 (Trematoda). J. PARASITOL. 35(2): 220-221.
- MANTER, H.W. and H.J. Van CLEAVE, 1951. Some digenetic trematodes including eight new species from marine fishes of La Jolla, California. PROC. U.S. NAT. MUS. 101(3279): 315-340.
- MANTER, H.W., 1954. Trematoda of the Gulf of México. FISHERY BULL. 55: 335-350.
- MANTER, H.W., 1954. Some digenetic trematodes from fishes of New Zealand. TRANS. ROYAL SOC. NEW ZEALAND. 82 Part.2: 475-568.
- MANTER, H.W., 1955. The zoogeography of trematodes of marine fishes. EXPTL. PARASITOL. 4: 62-86.
- MANTER, H.W. and M.H. FRITCHARD, 1962. Studies on digenetic trematodes of Hawaiian fishes, families: Fellodistomidae, Opistholebetidae and Gyliaucheridae. TRANS. AMER. MICROSC. SOC. 81(2): 113-122.
- MANTER, H.W., 1962. Notes on the taxonomy of certain digenetic trematodes of South American freshwater fishes. PROC. HELV. SOC. WASH. 29(2): 99-102.
- MANTER, H.W., 1963. Studies on digenetic trematodes of fishes of Fiji. II. Families: Lepocreadiidae, Opistholebetidae and Opecoelidae. J. PARASITOL. 49(1): 99-113.
- MANTER, H.W., 1963. Studies on digenetic trematodes of fishes of Fiji. III. Families: Acanthocolpidae, Fellodistomidae and Cryptogonimidae. J. PARASITOL. 49(3): 443-450.
- MANTER, H.W., 1963. The zoogeographical affinities of trematodes of South American freshwater fishes. SYSTEMATIC ZOO. 12(2): 45-70.
- MANTER, H.W., 1966. Parasites of fishes as biological indicators of recent and ancient conditions. ANNUAL BIOLOGY COLLOQUIUM pp: 59-71.

MANTER, H.W., 1967. Some aspects of the geographical distribution of parasites. J. PARASITOL. 53(1): 1-9.

MAWDESLEY-THOMAS, 1972. Diseases of fish. Symposia of the Zoological Society of London. Number 30. Academic Press. Great Britain, 380 pp.

MC CALLUM, A.G., 1917. Some new forms of parasitic worms. ZOOPTHOLOGICA. 1(2): 43-75.

MAYR, E., 1957. Evolutionary aspects of host specificity among parasites of vertebrates. in: First Symposium on host specificity among parasites of vertebrates. Inst. Zool. Univ. Neuchatel. ED. P. Attinger. Neuchatel, pp: 7-14.

MAYR, E., E.G. LINSLEY and R.L. USINGER., 1970. Methods and principles Of Systematic Zoology. Mc Graw Hill. U.S.A., 336 pp.

MEHRA, H.R., 1962. Revision of Allocreadioidea Nicoll, 1934. Part I. Families: Lepocreadiidae Nicoll, 1934, Deropristiidae n.fam. Homalome-tridae n.fam. and Maseriidae Gupta, 1953. PROC. NAT. ACAD. SCIENCES INDIA. 32 Section B. Part I: 1-22.

MOORE, B.R., A.J. MITCHEL, B.R. GRIFFIN and G.L. HOFFMAN, 1984. 14 Parasites and diseases of pond fish. in: Third Report to the Fish Farmers. H.K. Dupree, J.V. Huner Eds. V.S. Department of the interior fish and wildlife Science Washington, D.C., pp: 177-205.

MULLER, P., 1974. Aspects of zoogeography. Dr. W. Junk Ed. b.v., Publishers. The Hague. Netherlands, 206 pp.

NAGATY, H.F., 1958. List of trematodes of fishes and their hosts, so far recorded by the author from the Red Sea. J. EGYPTIAN MEDICAL ASSOC. 41(9,10): 455-460.

NAHHAS, F.M. and R.M. CABLE, 1964. Digenetic and Aspidogastroid Trematodes from marine fishes of Curacao and Jamaica. TULANE STUD. ZOO. 11 (5): 169-227.

NAHHAS, F.M. and R.B. SHORT, 1965. Digenetic trematodes of marine fishes from Apalachee Bay, Gulf of México. TULANE STUD. ZOO. 12(2): 39-49.

NAHHAS, F.M. and E.C. POWELL, 1971. Digenetic trematodes of marine fishes from Apalachee Bay, Gulf of México. TULANE STUD. ZOO. 17(1): 1-9.

NASIR, P. and M.T. DIAZ, 1971. Flukes from Venezuelan reptiles with observations on intraspecific variations. RIV. PARASSITOL. 32(4): 233-248.

NASIR, P., 1974. Revision of the genera Acanthostomum Looss, 1899 and Telorchis Lühe, 1899 (Trematoda Digenea) with redescription of Acanthostomum (Acanthostomum) scyphocephalum Braun, 1899 and Telorchis aculeatus (Von Linstow, 1879) Braun, 1901. RIV. PARASSITOL. 35(1): 1-22.

- NASIR, P. and G. GOMEZ, 1977. Digenetic trematodes from Venezuelan marine fishes. RIV. PARASSITOL. 28(1): 53-73.
- ODHNER, K., 1902. Trematodes aus reptilien nebot Allgemainen systematischen Bemerkungen. Oefers. K. Svenska. VETINK AKAD. FÖRH. 59(1): 19-45. Figs. 1-3. En alemán.
- ODHNER, K., 1911. Zum Natürlichem System der Trematoden. III. ZOOL. ANZ. 38: 97-117. En Alemán.
- ODHNER, K., 1911. Zum Natürlichem System der Trematoden. IV. ZOOL. ANZ. 38: 513-531. En Alemán.
- OSAKI, Y., 1937. Two new genera of the Trematode family Allocreadiidae in: Papers on Helminthology. Published in commemoration of the 30 years Jubileum of K. I. SKRJABIN and of 15 anniversary of the All-Union Institute of Helminthology. Moscu, pp: 449-453.
- OVERSTREET, R. M., 1969. Digenetic trematodes of marine teleost fishes from Biscayne Bay, Florida. TULANE STUD. ZOOL. BOT. 15(4): 119-176.
- OVERSTREET, R. M., 1976. A redescription of Crassicutis archosargi, a digenean exhibiting an unusual tegumental attachment. J. PARASITOL. 6(5): 702-708.
- OVERSTREET, R. M., 1976. Fabespora vermicola n.sp. the first Myxosporidian from a Platyhelminth. J. PARASITOL. 62(5): 680-684.
- OVERSTREET, R. M., 1978. Marine maladies? Worms, germs and other symbionts from the Northern Gulf of Mexico. Mississippi-Alabama Sea Grant and R. M. Overstreet Ed. U.S.A., pp: 1-40.
- OVERSTREET, R. M., 1982. Abiotic factors affecting marine parasitism. in: Proceedings and Abstracts Fifth International Congress of Parasitology. Vol. II pp: 36-39.
- PAPERNA, I. and R. M. OVERSTREET, 1977. Parasites and diseases of Mulletts (Mugilidae). in: Int. Biological Programme The Mulletts. O. H. Oren Cambridge University Press Ed. Cambridge, pp: 411-493.
- PEARSE, A. S., 1920. The fishes of the Lake Valencia, Venezuela. UNIV. WISC. STUD. SCI. 12: 28-51.
- PÉREZ, B. I., G. SARDIÑAS y A. BENÍTEZ, 1980. Hallazgo y evolución de una parasitosis aguda producida por Acanthostomum loossi Pérez Viguera, 1956 en animales jóvenes de una cría industrial de cocodrilos (Crocodylus acutus Cuvier y Crocodylus rhombifer Cuvier). RVFA. CUB. CIENC. VET. 11: 79-83.
- PÉREZ-VIGUERAS, I., 1956. Contribución al conocimiento de la fauna helmintológica Cubana. MEM. SOC. CUBANA HIST. NAT. 23(1): 20-24.
- PETERS, L. E., 1957. An analysis of the trematode genus Allocreadium Looss with the description of Allocreadium neotenicum n.sp. from water beetles. J. PARASITOL. 43(2): 136-142.

PRICE,W.P., 1980. Evolutionary Biology of Parasites. Princeton University Press Ed. New Jersey, 237 pp.

RAMALINGAM, K., 1970. Relative role of vitelline cells and Mehlis's gland in the formation of egg-shell in Trematodes. AN.INST.BIOL. U.N.A.M. Ser. Zool. 41(1): 145-154.

REES,G., 1970. Some helminth parasites of fishes from Bermuda and an account of the attachment organ of Alcicornis carangis Mc Callum, 1917 (Digenea: Bucephalidae). PARASITOLOGY 60: 195-221.

REICHENBACH-KLINKE,H.H., et.al., 1982. Enfermedades de los Peces. Acribia. España, 507 pp.

ROGERS, P.W., 1957. An alternative approach to the study of host-parasite specificity. in: First Symposium on host specificity among parasites of vertebrates. Inst.Zool. Univ. Neuchatel. Ed. P.Attinger. Neuchatel, pp: 309-311.

RHODE,K., 1971. Phylogenetic origin of Trematodes. in: Perspektiven der cercarien für schung. PARASITOLOGIE SCHRIFTENREIHE 21: 17-27.

RHODE,K. 1982. Ecology of marine Parasites. University of Queensland Press Ed. Queensland, 245 pp.

RHODE,K., 1982. Phylogenetic origin of Trematodes. in: Proceedings and Abstracts of the Fifth International Congress of Parasitology. Vol. II, pp: 99-100.

ROGERS,W.P., 1962. The Nature of Parasitism. The Relationship of some Metazoan Parasites to their hosts. Academic Press. Londres, 287 pp.

RUSH,M.R., 1982. Pisces. in: Aquatic Biota of México, Central America and the West Indies. Hurlbert, S.H. y A. Villalobos Ed. San Diego, pp:486-501.

SCHMIDT,D.G. and L.S. ROBERTS, 1984. Fundamentos de Parasitología. C.E.C.S.A. México, 655 pp.

SIDDIQUI,H.A. and R.M.CABLE, 1960. Digenetic trematodes of marine fishes of Puerto Rico. SCIENTIFIC SURVEY OF PORTO RICO AND THE VIRGIN ISLANDS. N.Y. Acad.Sci. 17 Part.3 pp: 259-369.

SIERRA,R.N., 1984. Descripción Taxonómica de algunos Tremátodos parásitos de peces marinos de la zona del Caribe Mexicano. Tesis Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México, 89 pp.

SKRJABIN, K.I., et.al., 1947-1961. Trematody Zhivotnykh i Cheloveka Vols. I-XX. Akad. Nauk. SSSR. Moscou. En Ruso.

SKRJABIN, K.I., et.al., 1964. Keys to the Trematode of Animals and Man. University of Illinois Press, U.S.A., 351 pp.

SMYTH, J.D. and D.W.HALTON., 1983. The physiology of Trematodes. Cambridge University Press. Cambridge, 446 pp.

SOGANDARES-BERNAL, F. and R.F. HUTTON., 1959. Studies on helminth parasites from the coast of Florida. IV. Digenetic trematodes of marine fishes of Tampa, Boca Ciega Bays and the Gulf of México. QUART. J. FLORIDA ACAD. SCI. 21(3): 259-273.

SOGANDARES-BERNAL, F., 1959. Digenetic Trematodes of marine fishes from the Gulf of Panamá and Bimini, British West Indies. TULANE STUD. ZOOL. 7(3): 71-117.

SOGANDARES-BERNAL, F. and R.F. HUTTON, 1959. Studies on helminth parasites from the coast of Florida. I. Digenetic Trematodes of marine fishes from Tampa and Boca Ciega Bays with descriptions of two new species. BULL. MARINE SCI. OF THE GULF AND CARIBBEAN. 9(1): 53-68.

SPARKS, K.A., 1957. Some digenetic Trematodes of fishes of Grand Isle, Louisiana. LOUISIANA ACAD. SCI. 20: 71-77.

SPARKS, K.A., 1957. A study of the geographical distribution of digenetic Trematodes of shallow water fishes of the Gulf of México. Thesis for Doctorate. Graduate School of the Agricultural and Mechanical College of Texas.

SPARKS, K.A., 1960. Some aspects of the zoogeography of digenetic Trematodes of shallow water fishes of the Gulf of México. in: Libro Homenaje al Dr. Eduardo Caballero. Jubileo 1930-1960. SEP, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México.

SPARKS, K.A. and V.E. THATCHER, 1960. A new species of Crassicutis (Trematoda Allocreadidae) from a sparid fish (Archosargus probatocephalus) in the Northern Gulf of México. TRANS. AMER. MICROSC. SOC. 79(3): 342-342.

STOSSICH, M., 1889. La sesión degli Echinostomi. BOLL. SOC. ADRIAT. SC. NAT. TRIESTE. 19: 11-16.

STOSSICH, M., 1887. Brani di elmintologia Tergestina. Serie Quarto. BOLL. SOC. ADRIAT. SC. NAT. TRIESTE. 9: 90-96.

STUNKARD, H.W., 1931. Further observations on the occurrence of anal openings in digenetic Trematodes. Z. PARASITENK. 3(4): 713-725.

STUNKARD, H.W., 1938. Parasitic flatworms from Yucatán. CARNEGIE INST. WASH. Publication No. 491, pp: 33-50.

SZIDAT, L., 1954. Tremátodos nuevos de peces de agua dulce de la República de Argentina y un intento por aclarar su origen marino. REV. INST. NAL. INVEST. CIENC. NAT. Y MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES "BERNARDINO RIVADAVIA" 3(1): 19-24.

SZIDAT, L., 1960. La parasitología como ciencia auxiliar para develar problemas hidrobiológicos, zoogeográficos y geofísicos del Atlántico Sudamericano. in: Libro Homenaje al Dr. E. Caballero. SEP, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México.

SZIDAT, L. y G.GRAEFE, 1967. Estudios sobre la fauna de los peces Antárticos y sus Parásitos.II. Los parásitos de Parachaenichthys charcoti. REP.ARGENTINA-ARMADA SER.HID.NAVAL. 911: 5-19.

TEXEIRA DE FREITAS, J.F. e A.KOHN, 1964. Segunda espécie do genero Manteria Caballero,1950 (Acanthocolpidae). ATAS.SOC.BIOL.RIO JANEIRO. 8(4): 31-33.

TEXEIRA DE FREITAS, J.F. e A.KOHN, 1965. Nova espécie do genero Ter-gestia Stossich,1899 (Trematoda Fellodistomidae). MEM.INST.OSWALDO CRUZ T.63 (Fasc.único) pp: 291-297.

TEXEIRA DE FREITAS, J.F. e A.KOHN, 1970. Modificacao por maceracao no aspecto de Manteria costalimai Freitas e Kohn,1964 (Trematoda: Acanthocolpidae). ATAS.SOC.BIOL.RIO JANEIRO 13(3/4): 109-110.

TRAVASSOS, L., J.F.FREITAS e A.KOHN, 1969. Trematodeos do Brasil. MEM.INST.OSWALDO CRUZ 67(Fasc. único); pp: 530-535.

VICENTE,J.J. e E.DOS SANTOS, 1973. Alguns helmintos de peixe do litoral norte Fluminense.I. MEM.INST.OSWALDO CRUZ. 71(1/2): 95-113.

WATSON, M.J., 1965. An introduction to Parasitology. Heinemann Medical Books Ltd. Londres,184 pp.

WATSON, E.D., 1976. Digenea of fishes from Lake Nicaragua. in: Investigations of the ichtyofauna of Nicaraguan Lakes. Thorson,T.B. Ed. University of Nebraska. Lincoln, 663 pp.

WHITFIELD,J.P., 1979. The biology of Parasitism. An introduction to the study os associating organisms. E.Arnold Ed. Londres, 277 pp.

WILLIAMS,H.H., 1967. Helminth diseases of fish. HELMINTHOLOGICAL ABSTRACTS. 36(3): 261.

YAMAGUTI,S., 1934. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 2. Trematodes of fishes I. JAP.J.ZOOL. 5(3): 253-538.

YAMAGUTI,S., 1938. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 21. Trematodes of fishes IV. Kyoto, pp: 1-140.

YAMAGUTI,S., 1940. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 31. Trematodes of fishes VII. JAP.J.ZOOL. 9(1): 88.

YAMAGUTI,S., 1942. Studies on the helminth fauna of Japan. Part 39. Trematodes of fishes mainly from Naha. TRANS.BIOG.SOC.JAPAN 3(4): 330-398.

YAMAGUTI,S., 1953. Systema Helminthum. Part I. Digenetic trematodes of fishes. JAPAN SOC. FOR THE PROMOTION OF SCIENCE Tokyo, 405 pp.

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



YAMAGUTI, S., 1971. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Keigaku Publishing Co. Vols. I y II. Tokio, Japon, 1070 pp. 1798 fig.

YAMAGUTI, S., 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Keigaku Publishing Co. Tokio, 590 pp.