



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

HELMINTOFAUNA DE Algansea lacustris
STEINDANCHNER, 1895 EN EL LAGO DE
PATZCUARO, MICHOACAN, MEXICO. Y BIOLOGIA
POBLACIONAL DE Octomacrum mexicanum.
LAMOTHE, 1980.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A :

MARIA BERENIT MENDOZA GARFIAS

MEXICO, D. F.

1994

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION REGISTRO



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.

A mi hermano Oscar y a Soledad q.p.d

**A mis padres Guadalupe y Emiliano, por su cariño
y apoyo, pero sobre todo por no perder la
esperanza.**

**A mis hermanas: Irma, Rocío, Rosa y Jacquelin,
con cariño.**

**A mis sobrinos: Francisco, Oscar, David y al
pequeñín que está por nacer, por darme la más
grande alegría.**

**A mis cuñados Mercedes y Uriel, por su amistad
y cariño.**

A Joaquín por ser muy especial para mí.

**A mis amigos por estar conmigo en los buenos
y malos momentos.**

**A la Familia Betancourt y Asmitia, por
brindarme su amistad.**

AGRADECIMIENTOS

- Quiero expresar mi mayor agradecimiento a el Dr. Gerardo Pérez Ponce de León, por la acertada dirección de este trabajo y quien siempre ha estado dispuesto a brindarme su apoyo, paciencia y amistad.
- A el M. en C. Luis García Prieto, por sus acertados comentarios durante la realización de este trabajo, por su valiosa orientación, pero sobre todo por su amistad
- Al Dr. Rafael Lamothe Argumedo, por la revisión a este trabajo, y por haberme enseñado el gusto por los helmintos.
- Agradesco a mi amiga Guillermina Alcaraz, por el gran apoyo y amistad que me ha brindado.
- Al Dr. Antonio Lot Helguera, director del Instituto de Biología y Al Dr. Harry Brailovsky Jefe del Departamento de Zoología del mismo Instituto por haberme permitido hacer uso de las instalaciones del Laboratorio de Helmintología.
- A la M. en C. Virginea León, por la revisión y las correcciones hechas a este trabajo, y por haber compartido el gusto por la Biología.
- A la Biol. Ma. Antonieta Arizmendi, por la revisión y comentarios a este trabajo.
- Al personal del Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de Pátzcuaro Michoacán, especialmente a la M. en C. Araceli Orbe por permitirnos hacer uso de las instalaciones, al Biol. José Juan Morales por la ayuda prestada, y al técnico Francisco Hipólito por su apoyo en los muestreos realizados en el Lago de Pátzcuaro.
- Quiero agradecer especialmente, a Guille, Griselda, Elsa, Elisa, Irma, Monica, Patricia, Marytoña, Rocio y Norma, por compartir conmigo el duro trabajo en el campo, por su amistad y apoyo.
- A las maestras que forman parte del Laboratorio de Protozoología: Tony Aladro, Ma. Esther Murillo, Rosaura Mayen y Azucena, por permitirme asistir a sus salidas al Lago de Pátzcuaro.
- A mis compañeros del laboratorio: Claudia, Cristina, Coral, Elizabeth, David, Delfina, Elizabeth, Felipe, Fernando, Humberto, Isabel, Lourdes, Maribel, Tony, Virginea, Tere y Sergio, por los momentos que hemos compartido.

Helmintofauna de Algansea lacustris Steindachner, 1895 en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Y Biología Poblacional de Octomacrum mexicanum Lamothe, 1980.

INDICE

DEDICATORIAS

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

1.- INTRODUCCION.....	1
2.- ANTECEDENTES.....	4
3.- METODOLOGIA.....	6
3.1. RECOLECCION Y REVISION DE HOSPEDEROS.....	6
3.2. FIJACION DE HELMINTOS.....	7
3.3. PROCESAMIENTO DE HELMINTOS.....	8
3.4. ANALISIS DE RESULTADOS.....	8
4.-RESULTADOS.....	10
4.1. REGISTRO HELMINTOLOGICO.....	11
4.1a. <i>Octomacrum mexicanum</i>	12
4.1b. <i>Posthodiplostomum minimum</i>	15
4.1c. <i>Caryophyllidea</i>	18
4.1d. <i>Proteocephalidea</i>	20
4.1e. <i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	22
4.1f. <i>Arhythmorhynchus brevis</i>	25
4.1g. <i>Contraecaecum</i> sp.	27
4.1h. <i>Philometridae</i>	30
4.1i. <i>Spiroxyis</i> sp.	32
4.1j. <i>Myzobdella patzcuarensis</i>	34
4.2. CARACTERIZACION DE LAS HELMINTIASIS.....	37
4.3. DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS.....	38
4.4. DINAMICA POBLACIONAL DE <i>O. mexicanum</i>	38
4.5. RELACION PARASITO-HOSPEDERO.....	40
4.5.1. LONGITUD PATRON.....	40
4.5.2. SEXO.....	40
4.6. DISTRIBUCION ESPACIAL.....	41
5.- DISCUSION.....	42
6.-CONCLUSIONES.....	51
7.-BIBLIOGRAFIA.....	52

RESUMEN

Durante la realización de este trabajo se revisaron un total de 390 "acúmaras" Algansea lacustris, provenientes del lago de Pátzcuaro, Michoacán, durante el período comprendido entre marzo de 1989 y marzo de 1990.

El registro helmintológico de este pez está conformado por 10 especies de helmintos: Octomacrum mexicanum, Posthodiplostomum minimum, Rothriocephalus achelognathi, un cariofilideo, un proteocefálico, Arhythmorhynchus brevis, Contracaecum sp., un filométrido, Spiroxis sp. y Myzobdella patzcuarensis.

El análisis epizootológico se realizó sólo con el monogéneo O. mexicanum, considerando su dinámica poblacional a lo largo de un ciclo anual, su distribución de frecuencias, su relación parásito-hospedero y su distribución espacial en las branquias de la "acúmara".

1. INTRODUCCION

El Lago de Pátzcuaro, situado en el estado de Michoacán, es uno de los cuerpos de agua dulce más importantes del país. La pesca en la región es una actividad que ha sido practicada por el pueblo purépecha desde tiempos remotos, constituyendo la parte medular del desarrollo histórico, económico y cultural para las comunidades ribereñas e isleñas del lago, siendo la actividad casi exclusiva en tres de ellas (Isla Yanuén, Tecuena y Pacanda), la más importante en otras cinco y de carácter fundamental en otras ocho (Toledo y Barrera-Bassols, 1984).

La comunidad de peces del lago está integrada por 12 especies, repartidas en cinco familias y nueve géneros, siendo 8 nativas y cuatro introducidas (Tabla 1). Las familias mejor representadas son la Atherinidae y la Goodellidae, sin embargo, existen representantes de las familias Cyprinidae, Centrarchidae y Cichlidae (Berlanga-Robles, 1993).

Dentro del grupo de los ciprínidos, la única especie endémica es Algansea lacustris Steindachner 1895, conocida localmente como "acúmara"; actualmente ha sido introducida en algunos cuerpos de agua del estado (Presa Sabaneta, Municipio de Pucuat; P. Guadalupe, Municipio de Villa Jiménez; P. Cuitzítan, Municipio de Villa Escalante; P. Pajonales, Municipio de Villamar; Estanquería de Parácuaro; Municipio de Apatzingán; y se han realizado donaciones de crías para siembra a los estados de Tlaxcala y Jalisco) habiéndose constituido como una verdadera pesquería en algunos de estos lugares (Rivera y Orbe, 1988).

La "acúmara" es un pez de aguas templadas, lénticas, tanto claras como turbias, neutras ó alcalinas, de profundidad media. Tiene un período de desove que comprende de diciembre a mediados de junio, coincidiendo sus volúmenes máximos de captura, con los meses en que se ha observado el mayor número de ejemplares sexualmente maduros (González, 1985). El desove se lleva al cabo en la zona norte del lago, en aguas abiertas de 3.0 a 4.0 m de profundidad, con

fondo arenoso y bien oxigenadas. Durante la temporada de reproducción, se reúnen grandes cardúmenes para desovar, manteniéndose una relación macho-hembra 2:1 de acuerdo con Rivera (1987).

Algansea lacustris es un pez omnívoro con inclinación por las algas filamentosas donde habitan moluscos, cladóceros, anfípodos e isópodos, que son comidos junto con las algas (Rosas, 1976).

La "acúmara" es una especie de gran importancia económica en esta región, dados sus grandes volúmenes de captura y gran demanda en el mercado regional, en donde es consumido el producto fresco, (asado o tatemado) o solo la hueva conocida como caviar tarasco (De Buen, 1941; Rivera y Orbe, 1988); a pesar de la importancia de la "acúmara" en el lago, la biología de esta especie es poco conocida, ya que se ha abordado parcialmente su estudio y a la fecha son pocos los trabajos realizados sobre el cultivo y explotación de este ciprínido. Es por ello que el conocimiento de su helmintofauna, dado el gran impacto que estos pueden llegar a tener sobre sus hospederos, es de suma importancia, siendo su identificación taxonómica un primer paso para posteriormente realizar otros tipos de trabajos.

A este respecto, es importante señalar que muchos estudios científicos tienen su base en la Taxonomía; así, son múltiples los papeles de ésta como ciencia integral, ya que contribuye a dar información de la filogenia o historia evolutiva, revela numerosos fenómenos evolutivos interesantes y marca la pauta en el estudio de otras ramas de la biología (Mayr y Aschlock, 1991)

La taxonomía de helmintos en particular es una disciplina que se ha estudiado de manera heterogénea en el país; actualmente su estudio se basa principalmente en la morfología; en el caso de los monogéneos, trématodos y céstodos se considera el estudio de los órganos de fijación, aparato reproductor, aparato excretor y en el caso de algunos céstodos cortes histológicos; en los nemátodos además de su morfología externa, la faringe y el aparato excretor y en el caso de los acantocéfalos, la forma y disposición de los ganchos de la probóscis y la forma y situación de los órganos reproductores de machos y

hembras (Lamothe-Argumedo, 1988).

Con base en la taxonomía, se pueden abordar estudios de tipo ecológico, y estos pueden realizarse a varios niveles como el poblacional o de comunidades. La ecología de comunidades involucra el estudio de un nivel de organización de los organismos, más que el de una unidad que puede ser definida en el tiempo y en el espacio. Se interesa por la naturaleza de las interacciones existentes entre las diferentes especies y su ambiente y por la estructura de los conjuntos pluriespecíficos, por lo general en un punto del espacio y del tiempo (Begon y Mortimer, 1986).

Una población es definida como un conjunto de organismos de la misma especie que ocupan un punto definido en el plano creado por las dimensiones de espacio y tiempo (Krebs, 1985). Las poblaciones pueden dividirse en categorías o clases cuyos miembros poseen caracteres unificadores como edad, sexo o estado de desarrollo (huevo, larva o adulto), y cada población se describe con base en diversos parámetros, incluyendo la natalidad, mortalidad, distribución de edades, potencial biótico (potencial reproductivo), dispersión, forma de crecimiento y densidad (Anderson y Gordon, 1982; Esch y Fernández, 1993).

En el caso de las relaciones parasitarias, dado que los ciclos biológicos de los parásitos incluyen diferentes hospederos, ha sido necesario el establecimiento de niveles de estudio; Margolis, *et al.*, (1982) señalaron dos de éstos: infrapoblación y suprapoblación. La primera se define como todos los individuos de una especie particular de parásito que ocurren en un hospedero individual; la suprapoblación se refiere a todos los individuos de una especie de parásito dentro de todos los hospederos en un ecosistema.

Recientemente Esch y Fernández (1993) mencionaron el término metapoblación, que describe el conjunto de infrapoblaciones de parásitos dentro de una muestra de hospederos de una especie determinada en un ecosistema.

El presente trabajo se divide en dos rubros principales, la identificación taxonómica de los helmintos registrados en *A. lacustris* y el comportamiento

infrapoblacional de Q. mexicanum, la especie de helminto más importante de Δ. lacustris.

TABLA No. 1 ICTIOFAUNA DEL LAGO DE PATZCUARO, MICHOACAN
(Berfanga, 1993).

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ORIGEN
CYPRINIDAE		
<u>Algansea lacustris</u>	Acúmara	Endémica
<u>Cyprinus carpio specularis</u>	Carpa israel	Introducida
GOODEIDAE		
<u>Allophorus robustus</u>	Chegua	Endémica
<u>Goodea atripinnis robustus</u>	Tiro	Endémica
<u>Neophorus diazi</u>	Choromu	Endémica
ATHERINIDAE		
<u>Chirostoma estor</u>	Pescado blanco	Endémica
<u>Ch. grandocule</u>	Charal güero	Endémica
<u>Ch. attenuatum</u>	Charal prieto	Endémica
<u>Ch. patzcuaro</u>	Charal pinto	Endémica
CENTRARCHIDAE		
<u>Micropterus salmoides</u>	Lobina negra	Introducida
CICHLIDAE		
<u>Oreochromis niloticus</u>	Mojarra	Introducida
<u>Tilapia rendalli</u>	Tilapia	Introducida

2. ANTECEDENTES

El Lago de Pátzcuaro ha sido objeto de un gran número de investigaciones, abarcando áreas diferentes como la limnología, botánica, geología y zoología, y dentro de las ciencias sociales, se incluyen temas étnicos, económicos, sociológicos y culturales, habiéndose realizado hasta la fecha cerca de 600 trabajos (Pérez-Ponce de León, 1992).

Es a partir de 1940, con el trabajo del Dr. Caballero, que se inician los estudios helmintológicos en el lago. De 1940 a 1984 se realizaron un total de 10 trabajos, entre publicaciones en revistas con arbitraje y Tesis, los cuales fueron principalmente contribuciones taxonómicas muy esporádicas. A partir de 1985, el Laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología de la UNAM., ha venido realizando un trabajo continuo y sistemático, sobre los helmintos de vertebrados en el lago, habiéndose realizado un total de 53 estudios, que sumados a los anteriores arrojan un total de 63 trabajos efectuados hasta la fecha, incluyéndose aquí publicaciones, tesis y trabajos presentados en Congresos y Simposia nacionales.

Dentro de los vertebrados, los peces son el grupo de hospederos que ha sido más estudiado, con un total de 49 trabajos, de los cuales 10 son tesis, 14 son publicaciones, 22 se han presentado en Congresos y Simposia y 3 Biologías de Campo en la Facultad de Ciencias. Asimismo, en los últimos años, se ha prestado un mayor interés hacia otros grupos de vertebrados (como anfibios, reptiles y aves), habiéndose realizado un total de 14 trabajos.

Hasta el momento, se cuenta con el registro helmintológico de 9 de las 12 especies de peces que componen la ictiofauna del lago. Como se observa en la Tabla 2, se han descrito 22 especies de helmintos, de los cuales los nemátodos, tremátodos y céstodos son los que se encuentran mejor representados; de los monogéneos, acantocéfalos e hirudíneos, sólo se ha registrado una especie para cada uno de los grupos.

En México son pocos los trabajos que se han realizado sobre el comportamiento temporal de poblaciones de helmintos en sus hospederos; entre éstos se encuentran los realizados por Andrade-Salas (1986)* sobre la dinámica poblacional de los tremátodos del tubo digestivo en Cichlasoma synspilum en la Laguna Santa Anita en el estado de Tabasco. García-Magaña (1986)* abordó el análisis de las infrapoblaciones de endoparásitos en C. synspilum en la Laguna de las Ilusiones, Tabasco; Fucugauchi (1986)* realizó un estudio sobre las interacciones espaciales de los helmintos que parasitan el intestino de Cichlasoma urophthalmus en la Laguna El Horizonte, en Tabasco. Melo-Bonilla (1986)* realizó un estudio anual de las infrapoblaciones de Contracaecum sp. en dos especies de cíclidos, en la cuenca del Usumacinta.

En 1989, Gutiérrez-Valderrabano* estudió la dinámica poblacional de gloquideos de Proterea alata en C. synspilum en Nacajuca, Tabasco, siendo el primer trabajo que se realiza en México sobre moluscos parásitos de branquias.

En el lago de Pátzcuaro, la primera referencia sobre el tema la proporcionó Pérez-Ponce de León (1986)* quien estudió el comportamiento de la infección por el trématodo Posthodiplostomum minimum en el "pescado blanco" Chirostoma ester. Asimismo, Aguirre, et al., (1986)* realizaron un estudio sobre el trématodo Allocreadium mexicanum, con base en su prevalencia, abundancia e intensidad promedio determinando el ciclo de maduración de este trématodo. Por su parte Ramírez-Casillas (1987)* analizó la variación estacional de Crepidostomum cooperi en Micropterus salmoides. De la misma forma, la ecología de la helmintofauna de Goodea atripinnis el "tiro", fue abordada por Mejía (1987)*. En 1986, Guillén-Hernández* presentó su trabajo sobre la temperatura como regulador de los estados de desarrollo del cestodo Bothriocephalus acheilognathi en la "carpa herbívora" y en 1989* este mismo autor registró la presencia de B. acheilognathi en tres especies de peces en el lago.

* Tesis Profesionales y Trabajos Presentados en un Congreso Nacional. No Publicados.

TABLA No. 2. REGISTRO HELMINTOLOGICO DE NUEVE ESPECIES DE PECES DEL LAGO DE PATZCUARO, MICHOACAN.

PECES	Chirostoma eter	Chirostoma ottorum	Chirostoma grandocle	Geofia striplris	Atspherus robustus	Neopherus dial	Algansea laoutis	Cyprinus carpio	Micropterus edmoides
HELMINTOS									
MONOGENEA									
<i>D. muscarum</i>							X		
TREMATODOS									
<i>Diplostomum</i> sp.	X								
<i>P. subdolum</i>	X		X	X	X	X	X		
<i>A. muscarum</i>	X	X		X	X				
<i>C. campylotum</i>			X						
<i>C. oregoni</i>									
<i>Oubatosoma</i> sp.					X				X
CESTODA									
<i>L. intestinalis</i>	X			X					
<i>S. subdolum</i>	X	X	X		X	X	X		
<i>P. pallidus</i>				X				X	X
Proteocephalidae				X	X	X	X		X
Coryophylidae							X		
Cyathophylidae		X							
ACANTHOCEPHALA									
<i>A. brevis</i>	X	X		X	X	X	X	X	X
SEMATODA									
<i>C. putrescens</i>	X			X			X		
<i>S. acanthi</i>	X	X	X					X	
Eustrongylidae sp.	X			X	X				
<i>Ribbaucana</i> sp.				X	X	X			X
<i>Sphaeolus</i> sp.				X	X	X	X	X	X
<i>Pillmoussidae</i>							X		
<i>Centrocaecum</i> sp.							X		
HIRUDINEA									
<i>M. patzcuarensis</i>	X			X			X		
	11,16,17,18,25,30,54,55, 64,66,69,69,86,88,110, 117,118,119,125,126, 127, 28, 121,151,156, 159,167]	[18,52,54,64, 127,128,130]	(15,18,54, 64,127, 128)]	[62,64,123, 104,105, 127]	(64,123,124, 127,128)	[64,123,127, 128)]	[8,16,17, 38,64,92, 108,109, 127,128]	[38,64,66, 67,68,69, 166,168)]	[64,66,68, 69,128, 129,140, 158)]

*REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

3. MATERIAL Y METODO

Este estudio se realizó en la región lacustre de Pátzcuaro, localizado en la porción Centro Norte de Michoacán, a 63 Km de la ciudad de Morelia. Está situado a 19° 41' de lat. N, al sur el paralelo 19° 32' long. N, al oeste el meridiano 101° 32' long. W y al oeste el meridiano 101° 43' long. W, (Fig. 1).

A continuación se describe la metodología desarrollada en el presente trabajo, la cual se divide en actividades de campo y de laboratorio.

CAMPO

3.1 RECOLECCION Y REVISION DE HOSPEDEROS

Se realizaron salidas mensuales durante el período comprendido entre marzo de 1989 y marzo de 1990.

Los peces se obtuvieron a partir de la captura comercial en el lago, revisándose un total de 30 peces mensualmente, éstos se transportaron en una hielera para su posterior revisión; los peces se revisaron casi siempre durante las 10 horas siguientes de su captura.

A cada uno de los ejemplares se les tomaron los siguientes datos: peso, longitud total, longitud patrón y altura máxima; el sexo se determinó por observación directa de las gónadas.

Posteriormente se les practicó un examen helmintológico general. El examen externo consistió en la revisión de la superficie del cuerpo, la base de las aletas, orificio anal, bucal y opérculos. Las branquias se examinaron separando el opérculo y cortando por sus extremos cada uno de los arcos branquiales, los cuales fueron colocados en una caja de Petri con solución salina al 0.7% y se revisaron con ayuda de agujas de disección y pinceles finos, bajo el microscopio estereoscópico

Cada uno de los arcos branquiales se dividió en tres zonas como se

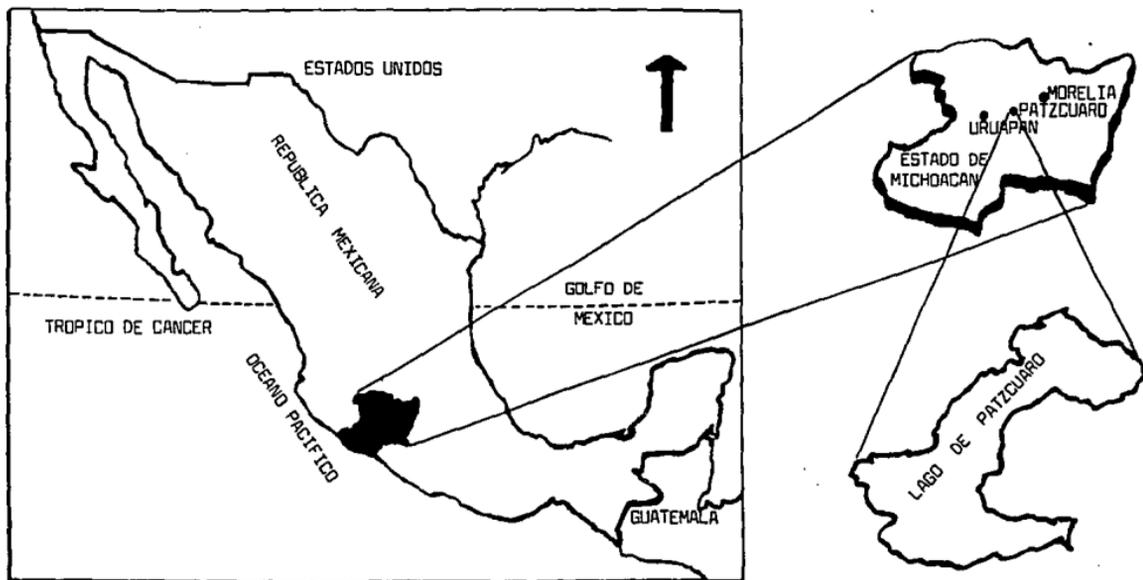


FIG. 1 MAPA DE LA REPUBLICA MEXICANA QUE MUESTRA LA LOCALIZACION DEL LAGO DE PATZCUARO EN EL ESTADO DE MICHOACAN.

muestra en la Fig 2. Esto con el fin de mapear la posición de los monogéneos y determinar su microhábitat.

Para el examen interno, se realizó una incisión en la línea media ventral del cuerpo, del ano a la zona opercular y se extrajeron los órganos, los cuales fueron colocados en cajas de Petri por separado con solución salina al 0.7%. Se revisó la cavidad del cuerpo bajo el microscopio estereoscópico.

El intestino y el mesenterio se desgarraron con ayuda de dos agujas de disección; el hígado, el bazo y una porción de la musculatura se aplanaron entre dos placas de vidrio y se revisaron bajo el microscopio estereoscópico.

Todos los helmintos encontrados fueron contados y colectados para su posterior identificación.

3.2 FIJACION DE HELMINTOS

Los organismos se fijaron de acuerdo al grupo al que pertenecían: los monogéneos, trématodos, céstodos e hirudíneos, se colocaron en una caja de Petri con agua caliente, con el fin de matarlos evitando su contracción y posteriormente se colocaron entre un porta y cubreobjetos (monogéneos y trématodos) o entre dos vidrios gruesos (céstodos e hirudíneos) y por capilaridad se les agregó líquido de Bouin por uno de los extremos hasta que cubriera totalmente al organismo; se dejaron de 10 a 15 horas, cuidando que no se secaran, se desmontaron con ayuda de una pinza fina y pinceles y se colocaron en frascos homeopáticos con alcohol al 70%, debidamente etiquetados.

Los acantocéfalos se transfirieron a un frasco con agua destilada y se colocaron en hielo durante 24; horas ésto con el fin de que evertieran la proboscis y posteriormente se preservaron en alcohol al 70%.

Los nemátodos recolectados, se fijaron con alcohol al 70% caliente, procurando su distensión, y se conservaron en alcohol al 70%.

A todos los frascos en donde se transportaron los helmintos recolectados se les colocó una etiqueta con los siguientes datos:

localidad, habitat, Número de organismos, hospedero, fecha y nombre del colector.

LABORATORIO

3.3 PROCESAMIENTO DE HELMINTOS

Para su identificación, los monogéneos, trématodos, céstodos, acantocéfalos e hirudíneos, fueron teñidos con diferentes técnicas y colorantes utilizados en helmintología como son: paracarmín de Mayer, tricrómica de Gomori, hematoxilina de Ehrlich y de Delafield y paracarmín-hematoxilina de Ehrlich; todo el material fue montado con bálsamo de Canadá, elaborando preparaciones permanentes. Los nemátodos se aclararon en lactofenol.

Para su estudio taxonómico, fue considerada la literatura especializada para los diferentes grupos, tales como Yamaguti (1968) para monogéneos; Yamaguti (1971) y Dubois (1970) para los tremátodos; Schmidt (1986) para céstodos; Yamaguti (1961) para los nemátodos; Petrochenko (1956) y Amin, O (1985) para acantocéfalos y Ringuélet (1982) para hirudíneos. Asimismo, el material del presente estudio fué comparado con las descripciones previamente realizadas en vertebrados de la región lacustre.

Los ejemplares fueron depositados en la Colección Helmintológica del Instituto de Biología de la UNAM, con los siguientes números de catálogo: *D. mexicanum* (252-20), *P. minimum* (252-19), *B. acheilognathi* (II-336), *A. brevis* (II-332), *Contraçaecum* sp. (204-2), *Spiroxys* sp. (204-1) y *M. patzcuarensis* (226-1).

3.4 ANALISIS DE RESULTADOS

Para su análisis, los datos fueron incorporados en bases de datos en el programa Quattro y para su posterior análisis estadístico, se empleó el programa Statgraphics v.2.1. Las gráficas se elaboraron con el programa Harvard Graphics

Los parámetros ecológicos utilizados en el presente trabajo fueron los propuestos por Margolis et al., 1982: Prevalencia es el porcentaje de hospederos infectados con una especie de helminto en una muestra dada.

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

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

Para demostrar la significatividad en las diferencias observadas en el comportamiento de la infección por Octomacrum mexicanum, se utilizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney (Steel y Torrie, 1986) así como la prueba de F (Iprey y Fergl, 1970). La primera se utilizó en el caso de la abundancia y la segunda en el de la prevalencia. Asimismo, se utilizó un diagrama de cajas en paralelo (Tuckey, 1977) para observar el comportamiento mensual de la infección por O. mexicanum en A. lacustris.

ARCO
BRANQUIAL
NUMERO

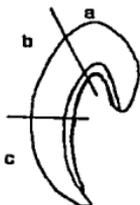


LADO DERECHO



LADO IZQUIERDO

I



II



III



IV



FIG. 2 MICROHABITATS ESPECIFICOS A LO LARGO DEL EJE DORSO-VENTRAL
EN AMBOS CONJUNTOS BRANQUIALES (DERECHO E IZQUIERDO) DE A.
lacustris.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente trabajo se encuentran divididos en dos capítulos; en el primero se incluyen los aspectos taxonómicos, en cuanto al registro de los helmintos que parasitan a A. lacustris; en él, cada una de las especies de helmintos es caracterizada, sin que se presenten medidas, debido a que todas han sido previamente descritas y/o redescritas como parásitas de otros peces de la misma localidad; finalmente, se presenta una discusión respecto a cada una de ellas, en cuanto a los caracteres que nos permitieron lograr su determinación, las semejanzas y diferencias con otras especies congénicas, sus registros previos en México y particularmente aquellos realizados en el lago de Pátzcuaro.

El segundo capítulo comprende un análisis epizootiológico, considerando en primer término las características de cada una de las helmintiasis con base en los parámetros propuestos por Margolis *et al.*, (1982). Dicho análisis reveló la importancia que tiene el monogéneo O. mexicanum con respecto al resto de las helmintiasis, motivo por el cual se profundizó en el estudio de esta especie, considerando su distribución de frecuencias, dinámica poblacional a lo largo de un ciclo anual, relación parásito-hospedero y la distribución espacial en las branquias de A. lacustris.

4.1 REGISTRO HELMINTOLOGICO

En la Tabla 3 se presenta el registro de los helmintos que parasitan a la "acámara" A. lacustris, en el lago de Pátzcuaro, Michoacán. Este cuenta con 10 especies: un monogéneo, Octomacrum mexicanum Lamothe, 1980; la metacercaria de Posthodiplostomum minimum (MacCallum, 1921) Dubois, 1936; tres céstodos, dos determinados a nivel de Orden: Caryophyllidea Beneden, 1863 y Proteocephalidea La Rue, 1911 y uno perteneciente a la especie Bothriocephalus achelognathi Yamaguti, 1934; un acantocéfalo, Arhythmorhynchus brevis Van Cleave, 1916; tres Nemátodos, dos en etapa larvaria Contraecaecum sp. Railliet y Henry, 1912; y Spiroxys sp. Schneider, 1866; y adultos de la familia Philometridae Baylis y Daubney, 1926; finalmente registramos un representante de la clase Hirudínea Myzobdella patzcuarensis, (Caballero, 1940) Sawyer et al., 1975.

En este registro, encontramos representados todos los grupos de helmintos, desde monogéneos hasta hirudíneos, siendo los mejor representados el de los céstodos y nemátodos con tres especies cada uno, mientras que el resto de los grupos registraron una sola especie.

Con lo que respecta a los hábitats ocupados por estos organismos, es el intestino en donde se encontraron la mayor parte de las especies (40%), siguiéndole en importancia el mesenterio (30%), y por último las branquias, cavidad del cuerpo, aletas y superficie del cuerpo (10% para cada habitat).

El 50% de las especies fueron encontradas en etapa larvaria, lo que indica el papel que tiene este pez dentro de los patrones de transmisión de los diferentes parásitos, siendo la "acámara" hospedero intermediario para P. minimum, Contraecaecum sp., y Spiroxys sp.; el acantocéfalo A. brevis y el Proteocefalido son también formas larvarias; sin embargo, la "acámara" se constituye como un hospedero paraténico para el primero y como accidental para el segundo; a su vez A. lacustris actúa como hospedero definitivo para O. mexicanum, el Cariofilideo, B. achelognathi, el filométrido y M. patzcuarensis.

TABLA No. 3 REGISTRO HELMINTOLOGICO DE LA "Acúmara" Algansea lacustris EN EL LAGO DE PATZCUARO, MICHOACAN.

HELMINTO	AUTOR	HABITAT
MONOGENEA		
<u>Octomacrum mexicanum</u>	Lamothe, 1980	Branquias
TREMATODA		
<u>Posthodiplostomum minimum</u> (Metacercaria)	(MacCallum, 1921) Dubois, 1936	Mesenterio
CESTODA		
Caryophyllidea	Beneden y Carus, 1863	Intestino
Proteocephalidea (Plerocercolde)	Weinland, 1858	Mesenterio
<u>Bothrocephalus acheilognathi</u>	Yamaguti, 1934	Intestino
ACANTHOCEPHALA		
<u>Arhythmorhynchus brevis</u> (Cisticanto)	Van Cleave, 1916	Mesenterio
NEMATODA		
<u>Contracaecum</u> sp.	Railley y Henry, 1912	Intestino
Philometridae <u>Spiroxys</u> sp. (Larva)	Baylis y Daubney, 1926 Schneider, 1866	Cav del cpo. Intestino
HIRUDINEA		
<u>Myzobdella patzcuarensis</u>	Caballero, 1940	Aletas y sup del cuerpo.

Octomacrum mexicanum Lamothe, 1982

- (Fig. 3)

La siguiente caracterización se basa en 11 ejemplares recolectados de los filamentos branquiales.

Es un monogéneo pequeño, con el cuerpo alargado y aplanado dorsoventralmente y con el extremo anterior redondeado; en la región posterior se observa un opisthaptor armado con cuatro pares de ventosas; entre las dos últimas se encuentra un par de ganchos muy pequeños y finos; un cuello corto separa al cuerpo del opisthaptor.

El prohaptor está representado por un par de ventosas musculares, una a cada lado de la ventosa oral. El aparato digestivo está formado por una boca que se abre ventralmente en el extremo anterior del cuerpo y se continúa con una faringe corta y de forma oval; el esófago es largo y presenta pequeñas ramificaciones, dividiéndose posteriormente a la ventosa genital en dos ciegos intestinales que corren lateralmente a lo largo del cuerpo y llegan hasta la parte posterior del cuello.

El aparato reproductor masculino está constituido por un testículo lobulado, que se localiza en la parte media del cuerpo; del testículo sale un conducto eferente delgado, que posteriormente desemboca en el cirro que es pequeño y se abre en el lado dorsal del poro genital. El poro genital se localiza anteriormente a la bifurcación cecal y está rodeado por una ventosa muy desarrollada y de aspecto muscular, dividida en cuatro partes.

El aparato reproductor femenino está formado por un solo ovario intercecal en forma de 8, situado al lado derecho de la línea media del cuerpo; al inicio del oviducto, se puede observar un oocapto que se continúa hasta el ootipo, donde nace el conducto genitointestinal el cual asciende hasta desembocar en el ciego intestinal, del lado derecho; el ootipo llega al conducto del reservorio vitelino y da lugar al útero, que corre sobre la línea media del cuerpo hasta el atrio genital, desembocando ventralmente en el poro genital;

como característica genérica, estos organismos no presentan vagina.

Los folículos vitelinos son de forma redondeada, de tamaño pequeño y se localizan a lo largo del cuerpo, iniciándose en la parte posterior de la ventosa genital, para terminar antes del cuello, sin penetrar en el opistohaptor.

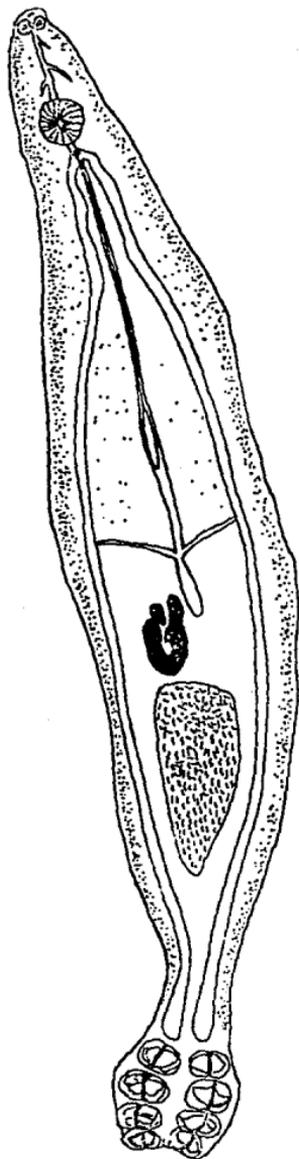
Los huevos son lisos, delgados y con una coloración amarillenta; en la parte anterior presentan un largo filamento provisto de un pequeño nódulo terminal, observándose un solo huevo por organismo.

DISCUSION

El género Octomacrum, creado por Mueller en 1934, incluye a seis especies que se alojan en las branquias de peces dulceacuícolas: Q. lanceatum Mueller 1934, (especie tipo), parásita de Catostomus commersonii y Erymyzon succett, de Canadá (Yamaguti, 1934); Q. microconfibula Hargis 1952, infectando a Notemigonus crysoleucas crysoleucas, en el lago de Westhampton; Q. europaeum Roman y Bychowsky 1955, encontrado en Alburnoides bipunctatus en el lago de Tirnavs; Q. semotilli Dechtlar 1966, recolectado de Semotilus atromaculatus, en Stringer, Pine y Lago grande en Ontario Canadá; Q. spinum Dansby y Shoemaker 1973, en Campostoma anomalum, en Virginia y Q. mexicanum Lamothe 1980, alojado en las branquias de Algansea lacustris en el lago de Pátzcuaro, Michoacán.

Ubicamos a nuestros ejemplares dentro del género Octomacrum por presentar una ventosa genital, por carecer de vagina y por poseer un solo testículo lobulado, y los incluimos dentro de la especie Q. mexicanum por coincidir con la descripción realizada por Lamothe-Argumedo (1980) y la Biología de Campo (1987-88), tanto en las características morfométricas como en hospedero y localidad (Tabla No. 4).

Q. mexicanum presenta una marcada especificidad hospedatoria, ya que únicamente se le ha encontrado parasitando las branquias de la "acómara" del Lago de Pátzcuaro, Michoacán.



1 mm.

FIGURA 3.
Vista ventral del adulto de
Octonacrum mexicanum

TABLA No. 4. COMPARACION MORFOMETRICA ENTRE LOS ADULTOS DE Octomacrum mexicanum EN NUESTRO ESTUDIO Y LOS REGISTRADOS POR Lamothe, 1980 Y Aparicio et al., a y b.

	Lamothe (1980)	Aparicio <u>et al.</u> (1988a,b)	Este trabajo
Longitud total	3.71-4.22	4.55	2.57-4.84
Anchura maxima	0.69-0.93	0.81	0.25-0.46
Prohaptor largo	0.04-0.06	0.06	0.04-0.05
Prohaptor ancho	0.05-0.07	0.05	0.04-0.05
Opistohaptor largo	0.44	---	0.27-0.41
Opistohaptor ancho	0.36-0.52	---	0.27-0.41
Ventosas der. largo	0.07-0.13	0.11-0.16	0.07-0.12
Ventosas der. ancho	0.10-0.18	0.08-0.16	0.11-0.16
Ventosas izq. largo	0.09-0.16	0.11-0.16	0.07-0.14
Ganchos largo	0.02-0.03	---	0.01-0.02
Faringe largo	0.07-0.11	0.06-0.12	0.09-0.16
Faringe ancho	0.05-0.06	0.04-0.06	0.04-0.06
Esofago largo	0.33-0.45	---	0.43-0.76
Esofago ancho	0.02-0.04	---	0.01-0.03
Dist. de la bifurcación cecal al extremo anterior.	0.51-0.63	---	0.69-0.83
Testículo largo	0.25-0.61	0.30-0.77	0.26-0.73
Testículo ancho	0.17-0.32	0.14-0.38	0.09-0.32
Ventosa genital largo	0.12-0.16	---	0.16-0.19
Ventosa genital ancho	0.14-0.18	---	0.15-0.20
Ovario largo	0.33-0.39	0.27-0.57	0.18-0.37
Ovario ancho	0.22-0.28	0.15-0.30	0.08-0.26
Huevo largo	0.25	0.19	0.25
Huevo ancho	0.08	0.05	0.07

Posthodiplostomum minimum (Mac Callum, 1921)
Dubois, 1936 (Neascus vancleavei) (Agarsborg, 1926)
Hughes, 1927.

(Metacercaria)

(Fig. 4)

La siguiente caracterización se basa en la observación de cinco ejemplares de P. minimum que se recolectaron del mesenterio.

Presentan el cuerpo dividido en dos segmentos bien definidos, siendo el segmento anterior de mayor tamaño que el posterior.

La ventosa oral se encuentra en la parte terminal del segmento anterior, es de forma circular y con apariencia muscular. Anterior al órgano tribocítico y en la superficie ventral, se observa el acetábulo, que es de forma circular.

El órgano tribocítico se localiza ventralmente en la porción posterior del segmento anterior; es de forma circular y está rodeado por células de naturaleza glandular. Posterior a este órgano se encuentra el primordio de la glándula proteolítica, de aspecto bilobulado.

El aparato digestivo está formado por la boca, que se abre en el centro de la ventosa oral, se continúa con la faringe que tiene forma alargada, y ésta con un corto esófago a partir del cual se originan dos ciegos intestinales que corren lateralmente a lo largo del cuerpo hasta el nivel del esbozo de la bolsa copuladora, situada en el segmento posterior.

El aparato reproductor se localiza en el segmento posterior, sin estar bien desarrollado, dada su condición de formas larvarias; lo constituyen un par de testículos, uno anterior al otro y un solo ovario, presentando a la bolsa copuladora dispuesta en el extremo terminal de dicho segmento.

DISCUSION

De acuerdo con las características señaladas por Hoffman (1960) para los

diferentes tipos de metacercarias de estrigeidos, nuestros ejemplares corresponden al tipo Neascus, en el que el segmento anterior y el posterior se encuentran bien desarrollados y están separados por una constricción, no presentando pseudoventosas y estando encerradas en un quiste de origen parasitario.

En la Tabla 5 se observan las variaciones morfométricas de la metacercaria P. minimum en diferentes hospederos en el lago de Pátzcuaro.

Pérez-Ponce de León (1986) realizó infecciones experimentales en pollos (Gallus gallus) a los que inoculó con hígados de "pescado blanco" Chirostoma estor infectados, los cuales resultaron positivos, obteniéndose el adulto y confirmándose la determinación específica. En el mismo año Lamothe y Pérez-Ponce de León realizaron el primer registro del adulto de P. minimum en Egretta thula en la misma localidad.

Aparicio, et al. (1988) registraron a esta metacercaria en el mesenterio de la "acómara" A. lacustris en el lago de Pátzcuaro, Michoacán.

Con base en los trabajos anteriores y en la comparación morfométrica, incluimos a nuestros ejemplares dentro de la especie P. minimum.

Hoffman (1960) sugirió la existencia de dos subespecies para P. minimum con base en el hospedero al que parasitan: la primera, P. minimum centrarchi, cuyas metacercarias se encuentran enquistadas en riñones, hígado, pericardio y bazo, de peces de la familia Centrarchidae; la segunda P. minimum minimum, que infecta peces de la familia Cyprinidae, localizándose en el mesenterio.

Sin embargo, los registros de este parásito en diferentes especies de peces del lago de Pátzcuaro (Atherinidae, Goodeidae, Cyprinidae), y no habiendo diferencias morfológicas sólidas entre ambas subespecies, no consideramos válida la sugerencia de Hoffman (op. cit).

Pérez-Ponce de León (1992) ratificó en su estudio la gran variabilidad morfológica intraespecífica de P. minimum, manifestada en una amplia variabilidad morfométrica del cuerpo, así como en la forma, tamaño y posición de estructuras, tanto en el estado de metacercaria como en el adulto, entre sus

distintos hospederos.

Al comparar la morfometría de las metacercarias en sus diferentes hospederos, se puede apreciar que las metacercarias encontradas en A. lacustris son las de mayor tamaño, lo que puede estar inducido por el hospedero al que parasitan (Pérez-Ponce de León, 1992).

**TABLA No. 5 COMPARACION MORFOMETRICA ENTRE LAS METACERCARIAS DE *P. minimum* EN
 NUESTRO ESTUDIO Y LAS REGISTRADAS POR Osorio *et al.*, 1986 y Pérez Ponca de
 León, 1992.**

	Osorio <i>et al.</i> (1986)	Pérez (1992)	Este trabajo
Longitud total	0.57-0.77	0.76-1.39	0.49-1.01
Anchura máxima	0.16-0.33	0.20-0.55	0.32-0.58
Seg. anterior largo	0.43-0.51	0.45-0.96	0.27-0.69
Seg. anterior ancho	0.16-0.28	0.20-0.55	0.32-0.58
Seg. posterior largo	0.14-0.25	0.19-0.49	0.22-0.32
Seg. posterior ancho	0.16-0.33	0.19-0.50	0.29-0.59
Ventosa oral largo	0.03-0.04	0.03-0.06	0.03-0.04
Ventosa oral ancho	0.16-0.32	0.02-0.06	0.04-4.06
Acetábulo largo	0.04-0.06	0.05-0.07	0.04-0.06
Acetábulo ancho	0.02-0.04	0.03-0.07	0.04-0.06
Org. tribocítico largo	0.06-0.11	0.07-0.17	0.06-0.15
Org. tribocítico ancho	0.06-0.11	0.07-0.19	0.06-0.17
Testículo anterior largo	0.03-0.08	----	0.04-0.11
Testículo anterior ancho	0.05-0.11	----	0.05-0.15
Testículo posterior largo	0.03-0.08	----	0.75-0.15
Testículo posterior ancho	0.04-0.10	----	----
Ovario largo	0.02-0.03	----	0.05-0.69
Ovario ancho	0.03-0.05	----	0.08-0.14
Bolsa copulatrix largo	0.03-0.06	----	0.15-0.16
Bolsa copulatrix ancho	0.04-0.07	----	0.11-0.12

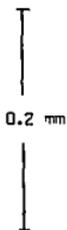
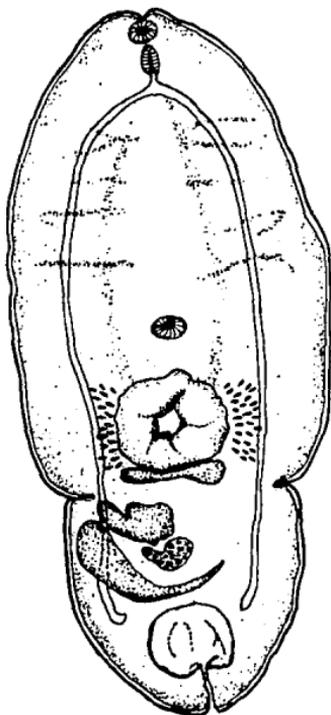


FIGURA 4
Vista ventral de la metacercaria de
Posthodiplostomum minimum

Caryophyllidea Beneden, 1863

(Fig. 5)

La caracterización de este organismo se basa en un solo ejemplar colectado del intestino posterior de la "acúmara"

El cuerpo de este céstodo es alargado; en el extremo anterior presenta un órgano de fijación (escólex indiferenciado), en el que no se observó ninguna estructura. La anchura del cuerpo se incrementa hacia el último tercio y posteriormente se adelgaza ligeramente, para terminar en una punta redondeada.

El aparato reproductor masculino está formado por 81 testículos preuterinos, que se localizan en la región central del cuerpo; laterales a ellos se encuentran las vitelógenas de forma folicular, que corren a lo largo del cuerpo, con excepción de la porción correspondiente al escólex indiferenciado y se unen postováricamente.

No fué posible observar la bolsa del cirro, el poro genital ni el conducto deferente, ya que solo contamos con un ejemplar, por lo que no pudieron realizarse cortes transversales, indispensables para establecer su localización.

El aparato reproductor femenino está formado por un ovario bilobulado, con forma de "H", dispuesto en el último tercio del cuerpo y que ocupa todo su ancho. El útero se sitúa a ambos lados del ovario, es contorneado y se encuentra lleno de huevos, con forma ovalada y de color amarillento.

DISCUSION

Las condiciones en las que se encuentra el material utilizado para realizar la presente caracterización, no nos permitieron definir su posición taxonómica a niveles inferiores a orden. De acuerdo con Schmidt (1986) y Mackiewicz (1982), la clasificación de los cariofilídeos a nivel de familia, se basa en la posición de las glándulas vitelógenas y de los testículos con respecto al parénquima, ya sea en su porción medular o en la cortical, lo cual no se pudo establecer ya que para determinarla se requiere de cortes transversales. los

cuales no pudimos realizar por tener un solo ejemplar; otras de las características indispensables son: la localización del poro genital y de la bolsa del cirro, estructuras que como se señaló, no son aparentes en nuestro ejemplar.

Los cariofilídeos están ampliamente distribuidos en peces de agua dulce de las familias Siluridae y Cyprinidae en todo el mundo; hasta el momento se tiene el registro de cerca de 126 especies y 45 géneros (Mackiewicz, 1982)

La región zoogeográfica en donde se ha registrado un mayor número de especies es la Neártica, siguiendo en importancia la Paleártica, Oriental, Etiopiana y Australiana: en la zona Neotropical solo se ha registrado una especie. Un factor importante que se suma a la distribución, es el alto grado de endemismo que exhiben a nivel genérico, ya que del 25 al 55% de los géneros de cariofilídeos, están representados por una sola especie (Mackiewicz, 1982).

En el lago de Pátzcuaro, este céstodo ya había sido registrado en la "acómara" por Aparicio et al. (1988), quienes colectaron cuatro ejemplares, los cuales tuvimos oportunidad de consultar y observamos que se encuentran fragmentados y en mal estado.

En México, Bravo-Hollis y Caballero D. (1973) registraron al cariofilídeo Glaridacris confusus en el intestino de un "Bagre" de Tuxtepec, Oaxaca; esta especie difiere de nuestro ejemplar en la forma del escólex, el tamaño y la forma del ovario, y la longitud total del cuerpo.

Estos registros, junto con el nuestro constituyen un hallazgo importante, ya que son los primeros que se realizan para peces de agua dulce de México, por lo que la "acómara" es un nuevo registro de hospedero y el Lago de Pátzcuaro de localidad.

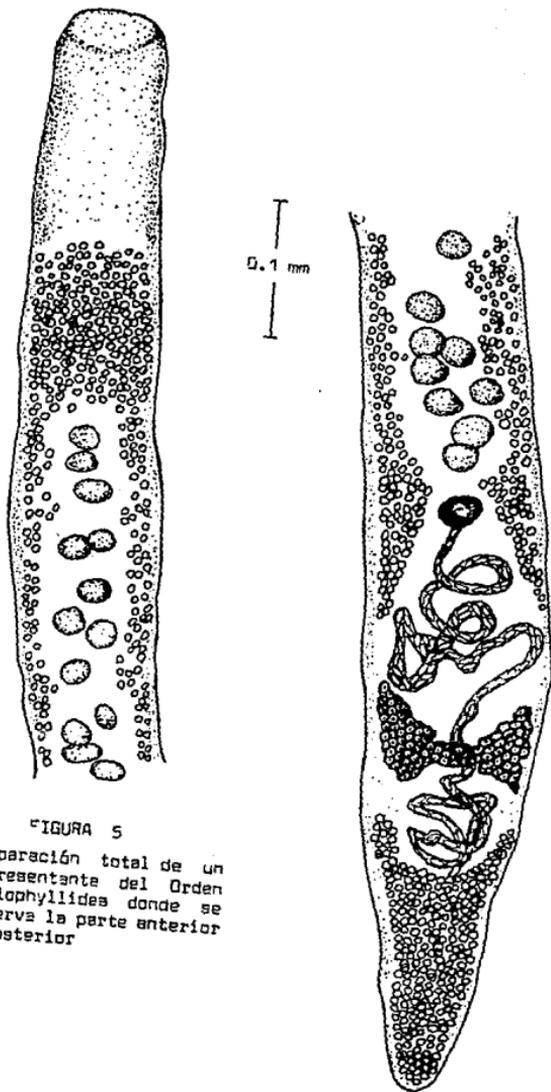


FIGURA 5
Preparación total de un
representante del Orden
Cariophyllida donde se
observa la parte anterior
y posterior

Proteocephalidea Mola, 1928

(Plerocercoides)

(Fig. 6)

La siguiente caracterización se basa en un sólo plerocercoides recolectado en el mesenterio, en el mes de Febrero de 1990.

En la parte anterior del cuerpo se puede observar el escólex, provisto de un órgano apical y cuatro ventosas dispuestas lateralmente; el cuello no se puede diferenciar del resto del cuerpo, el cual presenta forma ovoide.

El color de este organismo, en vivo, es blanco amarillento. Por el estado de desarrollo que presenta éste cestodo no hay diferenciación del estróbilus, ni se observan órganos reproductores.

DISCUSION

Hopkins (1959) realizó un trabajo sobre los diferentes ciclos de vida de los proteocefálicos, encontrando lo siguiente:

(1)Ciclo directo. Las larvas plerocercoides se desarrollan a través del estado de plerocercoides hasta el estado adulto en el intestino del hospedero definitivo.

(2)Ciclo indirecto (facultativo). La infección del hospedero definitivo, un pez carnívoro, puede ocurrir directamente por: (i) canibalismo, devorando peces jóvenes que contienen plerocercoides; (ii) ingestión de peces de diferente especie infectados con plerocercoides.

(3)Ciclo indirecto (obligado). (i) Los plerocercoides se encuentran en los tejidos del hospedero definitivo, regresando al intestino cuando se ha alcanzado un alto grado de desarrollo. (ii) El desarrollo del plerocercoides en tejidos del hospedero definitivo y el regreso al intestino es resultado del canibalismo. (iii) El desarrollo en los tejidos de otras especies de peces y la infección del hospedero definitivo al ingerir a éstas.

Con base en los diferentes ciclos de vida que pueden presentar los proteocefálicos, en los registros previos realizados en el lago para especies

pertenecientes al orden Proteocephalidea y principalmente debido a que recolectamos un sólo ejemplar en estado larvario, no podemos incorporar nuestro material a alguno de los géneros del orden, asignándolo únicamente a este nivel con base en los rasgos de su escólex.

En 1974, Cruz R. realizó el primer registro de un proteocefálico en el lago de Pátzcuaro, Michoacán, al encontrar al adulto de Ophiotaenia racemosa en Thamnophis macrostemma macrostemma.

Mejía (1987) registró en el "tiro" Goodea atripinnis, la fase adulta de Proteocephalus pusillus en el intestino, encontrando también fases larvarias las cuales no identificó, por carecer de evidencias que pudieran confirmar que pertenecían al material adulto. En el mismo año, Ramírez C. registró la presencia de 12 céstodos juvenes en el intestino posterior de la "lobina" Micropterus salmoides, a los que incluyó en el género Proteocephalus. Para determinar a los ejemplares a este nivel, es necesario hacer estudios sobre su ciclo de vida y la obtención de adultos para realizar cortes transversales, por lo que consideramos incorrecta su determinación.

Ophiotaenia filaroides, fue recolectada en estado adulto del intestino de Rana dunni en el lago de Pátzcuaro, Michoacán por Pulido (1992).

García-Prieto (1993) realizó un análisis del estado taxonómico de las especies americanas del género Proteocephalus, encontrando que el principal problema que enfrenta la taxonomía del género, es el desconocimiento del arreglo gonadal en el parénquima con respecto a la musculatura longitudinal interna de una buena parte de las especies, debido a que su homogeneidad estructural, la cual incluso es compartida con especies de otros géneros pertenecientes a una familia diferente a la de Proteocephalus, hace indispensable precisar dicha disposición, antes de incorporar a un organismo a cualquiera de los géneros del Orden.

Por la baja prevalencia que presenta la infección de este céstodo, podemos deducir que la "acúmara" está actuando como hospedero accidental.

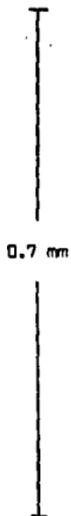
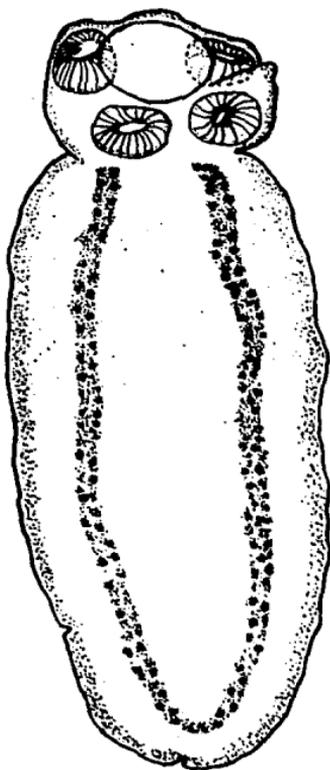


FIGURA 6

Vista ventral del plerocercolde
del Orden Proteocephalidea

Bothrioccephalus acheilognathi Yamaguti, 1934.

(Figs. 7,8)

La caracterización de esta especie se basa en cuatro gusanos grávidos y uno maduro, recolectados en el intestino anterior.

En vivo, estos céstodos tienen una coloración blanco-amarillenta; se caracterizan por tener el escólex en forma de corazón en vista lateral; carecen de cuello, por lo que a continuación del escólex se observa el inicio de la segmentación, siendo los proglótidos más anchos que largos.

El escólex posee dos botrios grandes y profundos, localizados uno en posición dorsal y el otro ventral; el tamaño del escólex varía de acuerdo con el estado de desarrollo del organismo y en vivo muestra una gran movilidad.

El estróbilo se encuentra dividido en proglótidos inmaduros, maduros y grávidos, cuyas dimensiones se incrementan al alejarse del escólex.

El aparato reproductor masculino está formado por 60 a 75 testículos por proglótido, dispuestos lateralmente; la bolsa del cirro es de forma oval y se encuentra en la parte media de cada segmento; dentro de ésta se observa el conducto eyaculador y el cirro. El poro genital se localiza dorsalmente en la línea media de cada segmento.

El aparato reproductor femenino está constituido por un sólo ovario alargado y bilobulado, situado en la línea media del estróbilo, dirigido hacia la porción posterior del segmento.

El oviducto sigue un curso sinuoso hacia el extremo anterior del proglótido y se continúa con la vagina, que se abre en el atrio genital. El útero se localiza en la línea media del cuerpo, desembocando en un saco uterino, que se abre ventralmente en el poro uterino, en la parte anterior y central de cada segmento.

Las vitelógenas son foliculares y se localizan lateralmente a lo largo del proglótido, sobreponiéndose con los testículos. Los huevos son de forma elíptica, operculados y presentan una coloración amarillenta.

DISCUSION

Bothriocephalus acheilognathi fue descrito en 1934 en Japón por Yamaguti, parasitando el intestino de Acheilognathus rhombae; en este mismo trabajo estableció también a la especie B. opsarichthydis recolectada del aparato digestivo de Opsarichthys uncirostris diferenciando ambas especies por la forma del escólex.

Molnár (1977) realizó un estudio sobre las especies del género Bothriocephalus presentes en Europa, analizando aspectos epizootiológicos y morfológicos, llegando a la conclusión de que B. opsarichthydis, B. gowkongensis y B. phoxini eran sinónimos de B. acheilognathi.

Guillén, et al. (1991) revisaron la historia taxonómica de B. acheilognathi y reconocieron a esta especie como la única del género en peces dulceacuícolas de México; asimismo, aceptan la sinonimia de B. gowkongensis, B. opsarichthydis y B. phoxini con B. acheilognathi y consideran la presencia de opérculo en los huevos de Bothriocephalus como un carácter taxonómicamente válido para distinguir a sus miembros de la familia Pycobothriidae.

Con base en el trabajo anterior, incluimos a nuestros ejemplares en esta especie por la forma del escólex, por presentar huevos operculados y por ser la única especie de este género en México.

B. acheilognathi fué introducido a nuestro país con la "carpa herbívora" Ctenopharyngodon idellus en 1965, procedente de China. Los reproductores fueron depositados en las estanquerías del Centro Piscícola de Tezontepec de Aldama, Hidalgo y fué hasta 1981 que López-Jiménez registró por primera vez al céstodo en nuestro país como parásito de la "carpa herbívora".

En 1982, Osorio S. registró a este céstodo en la carpa C. idellus y en el aterfido Melaniris balsanus en la presa "El Infiernillo" en Michoacán.

Osorio et al (1986) lo encontraron en Chirostoma estor, en el lago de Pátzcuaro, Michoacán y posteriormente Salgado y Osorio (1987) señalaron su presencia en tres especies de peces del Lago de Pátzcuaro (Ch. estor, M. salmoides y C. carpio), siendo la primera una especie nativa y las otras dos

introducidas, mencionando además que la presencia de este céstodo se debía a la introducción de la "carpa herbívora" C. idellus en este lago, observándose un claro caso de transfaunación.

Aparicio, et al. (1988), encontraron a B. acheilognathi en Algansea lacustris; posteriormente Guillén Hernández (1989), estudio la dinámica poblacional de B. acheilognathi en varias especies de peces en el lago de Pátzcuaro.

León R. (1992) reportó como nueva localidad a San Pedro Tlaltizapan para la distribución de esta especie, y registró al céstodo en dos nuevos hospederos: Girardinichthys multiradiatus (Goodeidae) y Notropis salei (Cyprinidae), ambos peces endémicos de la cuenca del alto Lerma.

García P. y Osorio-Sarabia (1991) recopilaron los registros de B. acheilognathi en peces de México, encontrando que el céstodo parasita a 15 especies de peces de las familias Centrarchidae, Atherinidae, Cyprinidae y Goodeidae, y a un anfibio de la familia Ambystomatidae, siendo muchas de estas especies endémicas del país, lo cual confirma la poca especificidad hospedatoria que presenta dicho parásito.

B. acheilognathi fué registrado recientemente en diferentes hospederos en el lago de Pátzcuaro, entre los que encontramos a tres peces: Ch. attenuatum por Espinosa (1993) y Pérez-Ponce de León, et al. (1994); Neophorus diazi y G. atripinis por Pérezbarbosa (1992) y un anfibio Ambystoma dumerilii por (García-Altamirano, 1992).

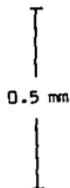
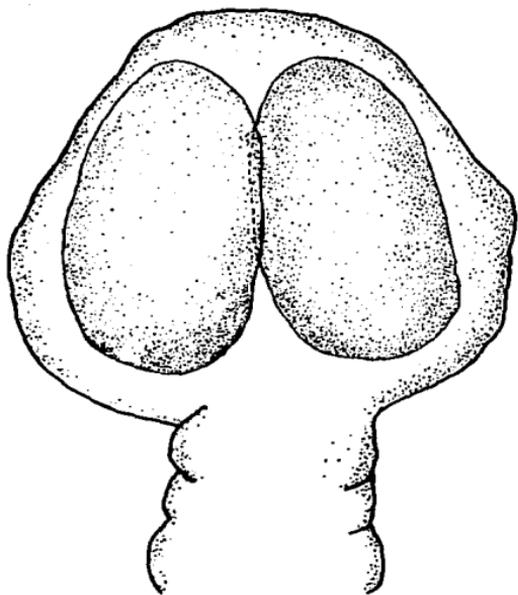


FIGURA 7

Escolex de Bothriocephalus achelognathi

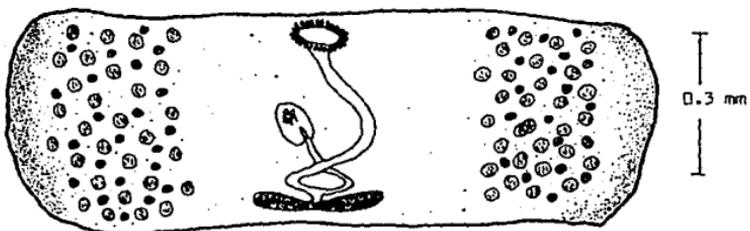


FIGURA 8a
Proglótido maduro de Bothrioccephalus achelognathi

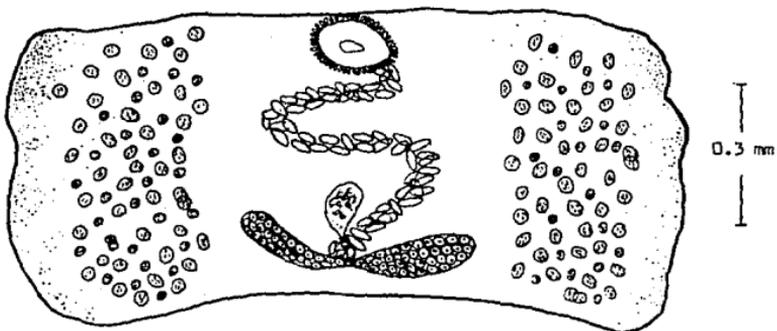


FIGURA 8b
Proglótido gravido de Bothrioccephalus achelognathi

Arhythmorhynchus brevis Van Cleave, 1916

(Cistacanto)

(Fig. 9)

La siguiente caracterización se basa en un sólo cistacanto recolectado en el mesenterio.

En vivo, los quistes presentan coloración blanquecina, cuando se desenquistan, la forma del cuerpo es ovoide; la probóscis es cilíndrica y está constituida por 18 hileras longitudinales de ganchos armadas con 13 ó 14 cada una. Los ganchos apicales son de menor tamaño que los medios y basales, siendo más robustos los medios.

De la probóscis parte un cuello grueso muy evidente. El receptáculo de la probóscis se encuentra bien desarrollado y ocupa casi la mitad del cuerpo.

En la parte anterior del cuerpo se observan pequeñas espinas que lo rodean. No se observaron los lemniscos.

DISCUSION

Lühe en 1911, estableció al género Arhythmorhynchus caracterizándolo por la forma en huso del cuerpo, así como por el ensanchamiento que presenta en la parte anterior y por la disminución de grosor en el mismo conforme se acerca a la región posterior, señalando también la formación bulbosa que posee en la parte media de la proboscis, como uno de sus rasgos principales. Además, los ganchos de mayor tamaño se localizan a partir de la región media y éstos se distribuyen en la parte anterior del tronco.

En la actualidad, este género cuenta con 21 especies de acuerdo con Amin (1985), de las que sólo cuatro han sido registradas en América, y la única especie que se ha encontrado en México es A. brevis.

Esta especie se encuentra distribuida en los Estados Unidos (Baltimore, Illinois y Minnesota) y en México (Michoacán y Veracruz).

Incluimos a nuestros ejemplares en la especie A. brevis por coincidir con

las características descritas por Osorio *et al.* (1986) en ejemplares recolectados del "pescado blanco", así como también basándonos en los registros del cistacanto en otras especies de peces del lago y en la presencia del adulto en aves de la misma localidad.

En 1980, Salgado-Maldonado registró por primera vez en México la forma adulta de A. brevis en el intestino de Nycticorax nycticorax en el lago de Pátzcuaro.

Ramos (1994) en su trabajo encontró al adulto de A. brevis en el aparato digestivo de tres aves Casmerodius albus, Egretta thula y Nycticorax nycticorax en el lago de Pátzcuaro.

El cistacanto de A. brevis ha sido registrado en siete especies de peces en el Lago de Pátzcuaro: Chirostoma estor (Osorio, *et al.*, 1986), Micropterus salmoides (Ramírez, 1987), Goodea atripinnis (Mejía, 1987), Algansea lacustris (Aparicio, *et al.*, 1988), Allophorus robustus y Neophorus diazi (Peresbarbosa, 1992), Ch. attenuatum (Pérez, *et al.*, 1994), y en dos especies de anfibios Rana dunni (Pulido, 1992; García, *et al.*, 1993) y Ambystoma dumerilii (García, *et al.*, 1993)

También se tienen registros de este cistacanto en peces del lago de Catemaco, Veracruz: Rhamdia quatemalensis (Pérez, *et al.*, 1992), Cichlasoma fenestratum (Jiménez-García, 1990; Salgado, *et al.*, 1992).

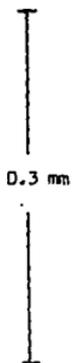
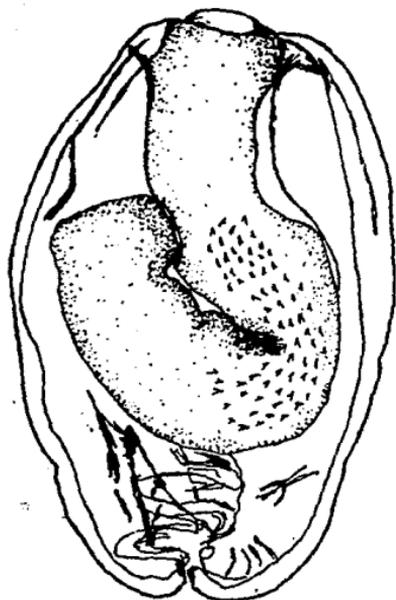


FIGURA 9

Proboscis invaginada del cistacanto de
Arhythmorhynchus brevis

Contracaecum sp. Railliet y Henry, 1912

(Larva)

(Fig. 10)

La siguiente caracterización se basa en la observación de una larva de tercer estadio de Contracaecum sp., recolectada en el intestino anterior.

Es un organismo vermiforme que en vivo presenta coloración blanquecina; en la parte anterior del cuerpo se observan tres labios rudimentarios y el interlabio no se pudo distinguir. Asimismo, exhibe un pequeño diente situado sobre la superficie del labio ventrolateral, dirigido hacia la boca.

La cutícula muestra estriaciones transversales a lo largo del cuerpo, las cuales se adelgazan en la parte posterior.

El poro excretor no se pudo observar. El anillo nervioso rodea al esófago y se localiza aproximadamente a la mitad de la distancia que existe entre los labios y el extremo final del ciego intestinal.

El aparato digestivo está formado por un esófago de aspecto muscular, cilíndrico, que se conecta a un ventrículo pequeño, del cual parte un apéndice ventricular, corto y angosto; el ciego intestinal se dirige hacia la parte anterior del cuerpo, y se inicia en donde se une el ventrículo esofágico con el intestino, éste es grueso y se extiende a todo lo largo del cuerpo, desembocando en posición ventral y subterminal.

La parte posterior del cuerpo se curva ventralmente. No se observaron órganos genitales dada la condición larvaria de nuestro ejemplar.

DISCUSION

Contracaecum spp., es un nemátodo parásito del aparato digestivo de algunos peces piscívoros, aves y mamíferos. La larva comunmente se encuentra encapsulada en el mesenterio y otros órganos de una gran variedad de peces, tanto de agua dulce como marinas (Yamaguti, 1941, 1961; Bangham y Vernard, 1942).

Este género, que fue creado por Railliet y Henry en 1912, con C. spiculigerum como la especie tipo; El género está representado por 64 especies; de estas, 17 han sido registradas en América y 8 en la República Mexicana, estas son: C. hoffmani descrita por Caballero y Caballero (1935) y redescrita en 1960 por Caballero D; en 1939 Bravo-Hollis registró a C. spiculigerum y describió a C. caballeroi; Alecanster en 1948, registró a C. microcephalum, C. bancrofti y C. rodhani; en 1957, Flores-Barroeta describió a C. mexicanum y en 1990, Amaya estableció un nuevo registro para C. multipapillatum y C. rudolphi en nuestro país, todas ellas como adultos parásitos de distintas especies de aves.

Wulker (1929) mencionó que el ciclo de vida de Contraecaecum sp., involucra a tres hospederos, incluyendo a un crustáceo como primer hospedero intermediario, un pez como el segundo intermediario y al ave piscívora como el hospedero definitivo.

Las larvas de Contraecaecum sp. se han encontrado parasitando a medusas, copépodos, anfípodos, camarones, cefalópodos y peces, mientras que el estado adulto se ha registrado en peces, aves ictiófagas y mamíferos (Huizinga, 1966 y 1967).

Nuestro material coincide con la descripción de las larvas del género Contraecaecum de acuerdo con Railliet y Henry (1912), sin embargo para lograr la determinación a nivel específico, es necesario realizar infecciones experimentales, las cuales en nuestro caso, no fueron posibles por la baja abundancia con que registramos a la larva en la "acúmara".

Ramos (1994) registró la forma adulta del nemátodo Contraecaecum rudolphi en tres Ardeídos: Nycticorax nycticorax, Egretta thula y Casmerodius albus en el lago de Pátzcuaro, con abundancias muy bajas. El nuestro constituye el primer registro de las formas larvarias de este nemátodo en peces del lago. Probablemente nuestro material pertenece a la especie referida por Ramos (*op. cit*) sin embargo, reiteramos la necesidad de realizar infecciones experimentales (cuando la abundancia lo permita), para lograr su determinación específica.

En México, las larvas de este género han sido registradas en: Mugil cephalus en el estado de Colima (Salgado-Maldonado y Barquín-Alvarez, 1978); Archiurus fasciatum en el estado de Chiapas; Melaniris balsanus, Cichlasoma ixtlanua y Sarotherodon aureus en Michoacán (Osorio, 1980); Mugil cephalus en Nayarit (Osorio, 1982); M. cephalus en Sinaloa (Juárez-Arroyo y Salgado-Maldonado, 1989); C. urophthalmus, Lepisosteus tropicus y Petenia splendida en Tabasco (Osorio-Sarabia, et al., 1987); en M. cephalus y Rhamdia guatemalensis en el estado de Veracruz (Osorio, 1982 y Pérez-Ponce de León, et al., 1992).

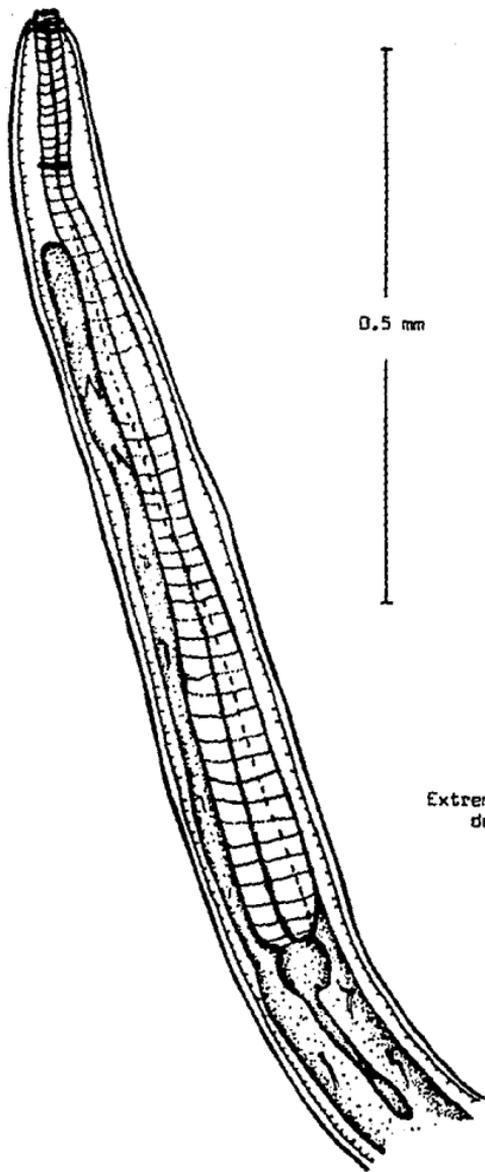


FIGURA 10
Extremo anterior de la larva
de Contracaecum sp.

Philometridae Baylis y Daubney, 1926.

(Fig.11)

La siguiente caracterización se basa en dos hembras grávidas colectadas en la cavidad del cuerpo de la "acúmara".

En vivo, estos ejemplares presentan una coloración blanca-amarillenta. La forma de su cuerpo es cilíndrica, con los extremos terminando en forma redondeada; no se observaron papilas en ninguna región del cuerpo. En el extremo anterior se abre la boca, que se continúa con un esófago corto y musculoso; el intestino es recto y ha sido desplazado hacia un extremo por el útero; la vulva y el ano se encuentran atrofiados, el anillo nervioso se localiza en la región anterior del cuerpo, muy cerca del bulbo esofágico.

Los ovarios no se observaron, ya que el útero ocupa la mayor parte del cuerpo, conteniendo numerosas larvas.

DISCUSION

En 1926, Baylis y Daubney establecieron a la familia Philometridae, la cual está constituida en la actualidad por 10 géneros diferentes (Moravec y Shaharom-Harrison, 1989)

En la mayoría de los peces las hembras se encuentran en la cavidad abdominal con excepción de Philometra obturans que es la única especie parásita en la sangre; los machos, que son de menor tamaño, se establecen en una localización diferente dentro del hospedero, siendo reconocidos cuando se hace una muy cuidadosa revisión de los órganos del hospedero, durante las disecciones de rutina son encontrados solo ocasionalmente (Moravec, 1978).

En ausencia del macho, los caracteres taxonómicos más importantes que deben tomarse en cuenta, al examinar a las hembras, según Rasheed (1963) son: la forma y tamaño del cuerpo, la cutícula, la región anterior y papilas céfalicas, el esófago y el extremo posterior del cuerpo.

Las condiciones en las que se encuentra nuestro material, no nos

permitieron asignarlo a alguno de los géneros, ya que la clave propuesta por Moravec y Shaharon (1989) para determinar los diferentes géneros de esta familia, está basada en el número de ovarios, el cual no pudo ser observado en las dos hembras que colectamos.

Los filométridos son ovíparos. El cigoto se desarrolla hasta un estado vermiforme, encerrado en una membrana en el huevo dentro del útero de la hembra. Este embrión incrementa su tamaño durante su desarrollo (Crites, 1980 In: Rosmarie and Crites, 1993).

Moravec (1978b) menciona que las larvas son capaces de sobrevivir libremente por períodos de hasta un mes (dependiendo de la temperatura), antes de ser ingeridas por el copépodo que es el hospedero intermedio y los peces se infectan al ingerir a los copépodos parasitados.

En el lago de Pátzcuaro, ya había sido registrado este nématodo en la "acúmara" por Aparicio et al (1988), quienes sólo encontraron un ejemplar, y este junto con el nuestro constituyen los únicos registros de esta familia en México.

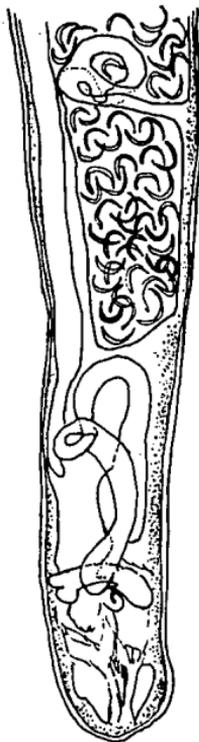
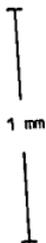
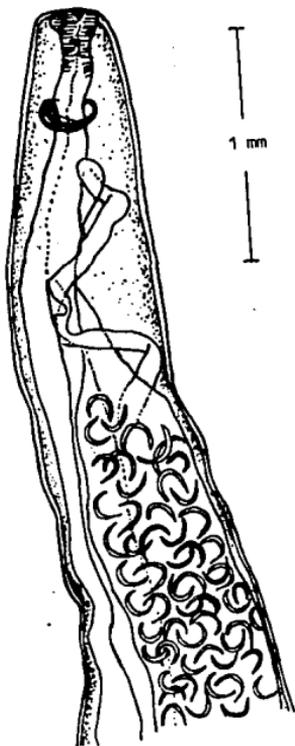


FIGURA 11

Región anterior y posterior de una
hembra de la familia Philometridae

Spiroxys sp. Schneider, 1866

(Larva)

(Fig. 12)

La siguiente caracterización se basa en una larva obtenida del intestino.

El cuerpo es vermiforme, de color amarillento y está cubierto por una cutícula estriada transversalmente en toda su longitud. El extremo posterior es cónico y termina en una punta redondeada.

En la región cefálica, presenta un par de labios dispuestos dorsoventralmente en forma triangular, que en posición lateral exhiben dos papilas labiales; las papilas submedias no se observaron, debido a que la escasez del material no permitió que se efectuaran cortes cefálicos.

Entre los labios se abre la boca, que se continúa con un esófago, el cual está constituido por dos regiones bien diferenciadas; la anterior es muscular, de mayor tamaño que la posterior, que es glandular; el anillo nervioso se localiza en el punto donde inicia el esófago glandular, siendo poco evidente.

El esófago se continúa con el intestino, que se abre en la región posterior del cuerpo. No se observó el poro excretor.

DISCUSION

Rudolphi (1819) describe al nemátodo del género Spiroxys bajo el nombre de Spiroptera contorta, especie recolectada del estómago de Fmys orbicularis. Schneider (1866) estableció al género Spiroxys con base en la especie S. contorta, separándola por lo tanto del género Spiroptera.

Baylis y Lane (1920) describieron con detalle al nemátodo recolectado del estómago de Fmys orbicularis bajo el nombre de Spiroxys contorta y crearon una nueva subfamilia para contener a este género: Spiroxyinae, dentro de la Familia Gnathostomidae.

Los adultos del género Spiroxys son parásitos del estómago de quelonios, culebras de agua dulce, e intestino de algunos anfibios. El primer hospedero

intermediario, dentro de su ciclo de vida es un copépodo del género Cyclops spp., los peces actúan como los segundos hospederos intermediarios (Hedrick, 1935).

La presencia de un esfago glandular y muscular, así como poseer un par de labios triangulares, son las características más importantes para diferenciar al género Spiroxya sp. (Hedrick, 1935), rasgos con los cuales coinciden las observaciones de nuestro material.

En la actualidad, han sido registradas 16 especies de Spiroxya en el mundo, de las cuales 9 se colectaron en el Continente Americano (Berry, 1985).

En México se han registrado cuatro especies de este género: S. corti parasitando el intestino de Rana montezumae en el Distrito Federal (Caballero, 1935); S. contortus colectada de Chrysemys ornata en Alvarado, Veracruz (Caballero, 1939); S. susanae localizado en el intestino de Thamnophis megalops y T. angustirostris melanogaster en San Pedro Tultepec y en la Ciénega del Lerma (Caballero, 1941 y Cid del Prado, 1971); S. triretrodens colectadas del estómago de Kinosternon hirtipes, en Rio Lerdo, México y la laguna de Yuriria, Gto. (Caballero y Cerecero, 1943 y Cid del Prado, *op. cit.*).

En el lago de Pátzcuaro, se ha registrado la presencia de formas larvarias del género Spiroxya en peces como: Micropterus salmoides (Ramírez, 1987), Goodea atripinnis (Mejía, 1987; Peresbarbosa, 1992), A. lacustris (Aparicio, *et al.*, 1988), Allophorus robustus y Neophorus diazi (Peresbarbosa, 1992), y adultos de la especie S. contortus en anfibios como: Rana dunni y Ambystoma dumerilii (Pulido, 1992; García, *et al.*, 1993).

En nuestro trabajo situamos a nuestro ejemplar hasta nivel genérico, ya que para determinar a los nemátodos a nivel de especie, es necesario estudiar a los adultos, sin embargo, podríamos inferir que nuestro ejemplar probablemente pertenece a la especie S. contortus por los registros que se tienen del adulto en hospederos endémicos del lago.

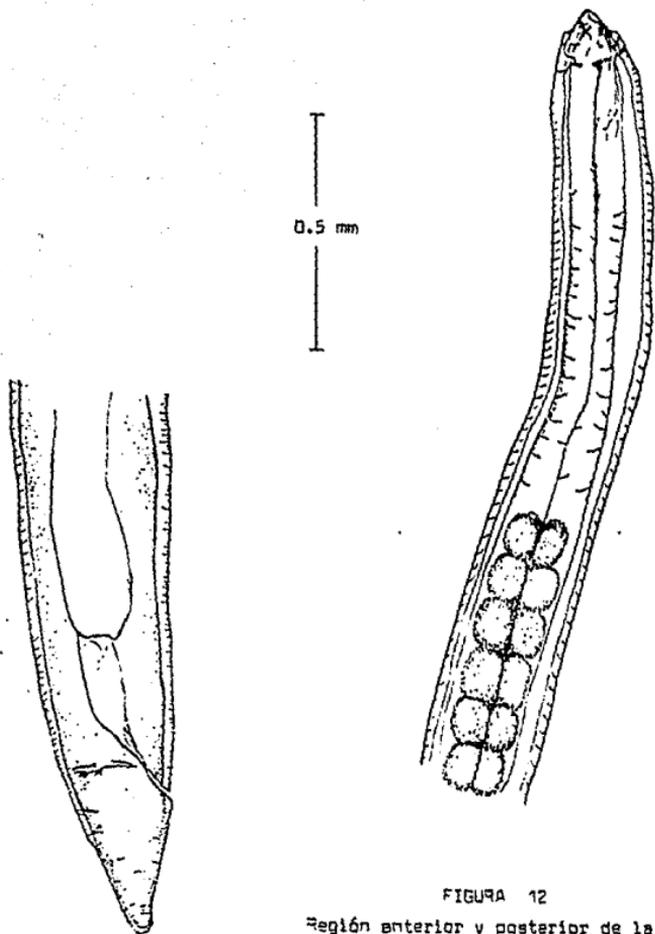


FIGURA 12

Región anterior y posterior de la
larva de Spiroxys sp.

Myzobdella patzcuarensis (Caballero, 1940)

Sawyer, Lawrer y Overstreet, 1975.

(Fig. 13)

La siguiente caracterización se basa en 8 ejemplares recolectados en las aletas y superficie del cuerpo.

En vivo, su coloración es oscura y adquieren un color verdoso al ser fijadas con líquido de Bouin; no presentan manchas pigmentarias en su superficie.

El cuerpo es vermiforme y está dividido en dos regiones: una anterior angosta y una posterior ancha que se adelgaza hacia la ventosa posterior; a lo largo de todo el cuerpo presentan anillos cuticulares.

Las ventosas están poco desarrolladas; la ventosa anterior es circular y de menor tamaño que la posterior, siendo ésta tubular y terminal. Cerca de la constricción de la ventosa anterior se observan dos ojos, cuya forma varía de circular a media luna, según la técnica de fijación empleada; la ventosa posterior es tubular, terminal y está ligeramente dirigida hacia la región ventral, estando separada del cuerpo por una pequeña constricción; esta ventosa es más ancha que la región adyacente.

El aparato digestivo está constituido por una boca que se abre en el centro de la ventosa anterior; la proboscis es muscular y a los lados de ésta se encuentran cuatro pares de glándulas salivales que sobresalen por su tamaño. El esófago es corto y delgado, presenta dos divertículos esofágicos muy pequeños y de forma esférica que se confunden con las glándulas salivales. El estómago exhibe ramificaciones laterales dispuestas entre los testículos cuando contienen alimento. El ciego intestinal es amplio, de forma sacular y se inicia en el mismo punto que el intestino, el cual en su parte anterior presenta dos sacos amplios abarcando la anchura del ciego intestinal, para seguir un curso sinuoso y continuarse en un amplio recto, que desemboca en un ano anterior a la ventosa posterior.

El aparato reproductor masculino está formado por cinco pares de testículos de forma oval o circular; los conductos eferentes salen lateralmente de cada uno de los testículos, hacia la región anterior, en donde se unen en un conducto deferente, el cual se amplía para originar el epidídimo, continuándose en los conductos eyaculadores, los que al doblarse originan los cuernos atriales, que desembocan en un atrio, el cual es corto y se abre al exterior por medio del orificio genital.

El aparato reproductor femenino está compuesto por un par de ovarios localizados entre los cuernos atriales y el primer par de testículos, los cuales se encuentran muy enrollados y se unen en la parte media, desembocando en un corto conducto en el gonoporo femenino.

DISCUSION

El género Myzobdella fue creado por Leidy en 1851 con M. lugubris como especie tipo, que parasita a la "jaiba azul" Callinectes sapidus.

Meyer (1940) efectuó la revisión de la familia Piscicolidae, separando del género Piscicola a cuatro especies, a las que incluyó en el género Illinobdella: I. alba; I. elongata; I. moreel e I. richardsoni. Estas especies se caracterizan por presentar cinco pares de testículos y de 12 a 14 anillos en una somita completa, en la región de los testículos.

Caballero (1940) realizó la descripción de una sanguijuela recolectada en el "pescado blanco" Chirostoma estor, del lago de Pátzcuaro, Michoacán, a la cual denominó I. patzcuarensis.

Sawyer, et al. (1975) sinonimizaron al género Illinobdella con el género Myzobdella, basándose en características fisiológicas y ecológicas como la tolerancia al incremento de la salinidad y transfirieron, a la especie descrita por Caballero en 1940, al género Myzobdella, a la que consideraron muy similar a M. lugubris. Sin embargo, estas dos especies pueden diferenciarse por algunas características como son la presencia de glándulas prostáticas accesorias en M.

lugubris y de numerosas glándulas clitelares, las cuales están reducidas en M. patzcuarensis; otra de las diferencias es el hospedero al que parasitan y la localidad.

López (1985), efectuó la redescrición de M. patzcuarensis, considerando indispensable un estudio más profundo sobre la biología de las especies de sanguijuelas de agua dulce descritas por Meyer (1940), con lo cual estamos de acuerdo, ya que ésto ayudaría a precisar las diferencias entre M. lugubris y M. patzcuarensis.

Con base en los estudios realizados por Caballero (1940), López (1985) y Aparicio, et al. (1988), incorporamos a nuestros ejemplares a la especie M. patzcuarensis, ya que sus principales rasgos coinciden con los señalados por estos autores, como son la forma del cuerpo, el tener cinco pares de testículos, la forma y tamaño de la ventosa y la localización de los dos ovarios.

El género Myzobdella está ampliamente distribuido por los Estados Unidos de Norteamérica; en México se tienen registros para el Lago de Pátzcuaro en: Ch. estor (López, 1985; Osorio, et al., 1986), A. lacustris (Aparicio, et al., 1988), y el Lago de Catemaco en el Estado de Veracruz, en Rhamdia guatemalensis (Pérez- Ponce de León et al., 1992).

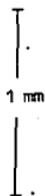
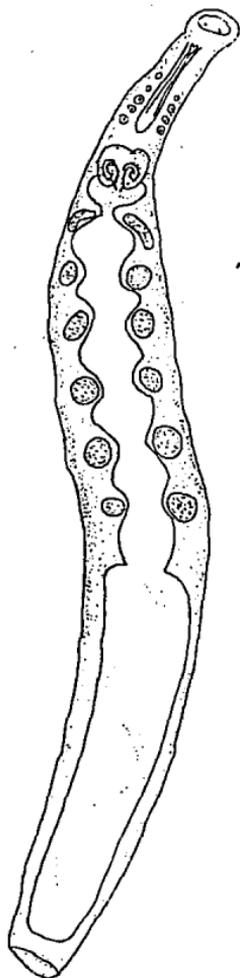


FIGURA 13

Vista ventral del adulto de
Myzobdella petzcuarensis

4.2 CARACTERIZACION DE LAS HELMINTIASIS

Con el fin de identificar las helmintiasis más importantes que afectan a la "acúmara", se realizó una caracterización de cada una de ellas considerando la prevalencia, abundancia, intensidad promedio e intervalo de intensidad. En la Tabla 6 se presenta la caracterización de las infecciones por helmintos en la "acúmara", en donde se observa que el monogéneo *O. mexicanum* se encuentra parasitando a 242 de 390 peces revisados, recolectándose un total de 1243 helmintos, con una prevalencia de 62.0 %, una abundancia de 3.2 gusanos por pez analizado y una intensidad promedio de 5.09 gusanos por pez parasitado. El helminto que le sigue en importancia es el hirudíneo *M. patzcuarensis*, que parasitó a 72 peces; de estas sanguijuelas se recolectaron en total 131 ejemplares, alcanzando una prevalencia de 19.2% y valores de 0.34 y 1.8 para la abundancia e intensidad promedio, respectivamente.

Las infecciones del resto de los helmintos se encuentran con valores muy bajos con respecto a las dos referidas, observándose una prevalencia que oscila entre 0.3 y 0.8%, abundancias que van de 0.002 a 0.007 e intensidades promedio de 1, lo que sugiere que las infecciones por dichas especies son esporádicas.

Es importante mencionar que los helmintos que presentan las infecciones más altas en la "acúmara" son ectoparásitos. Así, en la Fig. 14 se resalta la importancia de éstos con respecto a la prevalencia.

En lo referente a la intensidad promedio, el cestodo *B. achelognathi* presenta el valor más alto, con 12.8, siguiendo en importancia *O. mexicanum* con 5.09; los helmintos restantes presentan valores por abajo de 3 gusanos por pez parasitado.

Al establecer la comparación de los parámetros anteriores, es evidente que en general, el monogéneo presenta los valores más altos, por lo que el análisis de dinámica poblacional, distribución espacial y selección de microhábitat se aplicó a este helminto exclusivamente

TABLA No. 6. CARACTERIZACION DE LAS INFECCIONES POR HELMINTOS REGISTRADOS EN Algansea lacustris.

HELMINTO	n = 390	PP	NH	Prev.	Abun.	IP	II
<u>Q. mexicanum</u>	(Oct)	242	1243	62.0	3.2	5.13	1-24
<u>P. minimum</u>	(Pos)	18	46	4.6	0.1	2.55	1-12
<u>B. acheilognathi</u>	(Bot)	20	257	5.1	0.7	12.85	1-89
Proteocefárido	(Pie)	1	1	0.3	0.002	1.0	--
Carioflideo	(Car)	1	1	0.3	0.002	1.0	--
<u>A. brevis</u>	(Art)	1	1	0.3	0.002	1.0	--
<u>Contraecaecum</u> sp.	(Con)	1	1	0.3	0.002	1.0	--
<u>Spiroxys</u> sp.	(Spi)	3	3	0.8	0.007	1.0	--
Filométrido	(Fil)	2	2	0.5	0.005	1.0	--
<u>M. patzcuarensis</u>	(Myz)	72	131	18.4	0.34	1.81	1-10

PP-Peces parasitados
 NH-Número de helmintos
 Prev-Prevalencia
 Abun-Abundancia
 IP-Intensidad promedio
 II-Intervalo de intensidad.

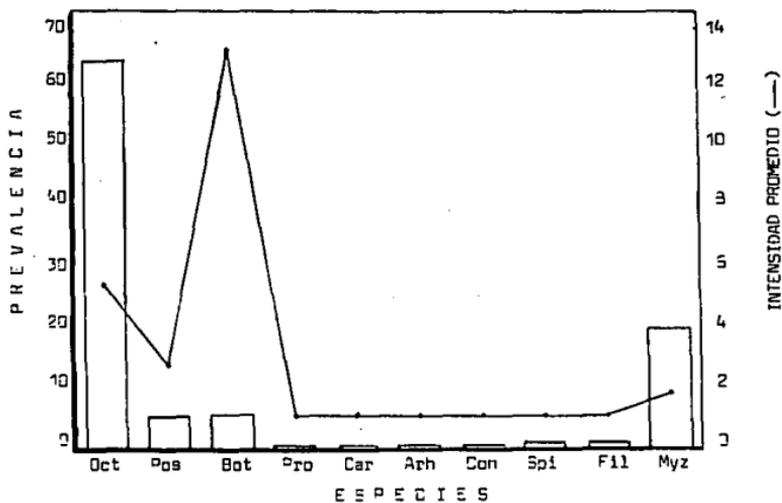


FIG. 14 PREVALENCIA E INTENSIDAD PROMEDIO DE LOS HELMINTOS QUE PARASITAN A LA "Acómara" *A. lacustris* EN EL LAGO DE PATZCUARO, MICHOACAN.

4.3 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS

La forma como se distribuye Q. mexicanum, considerando la muestra total, es de tipo sobredispersa o agregada y ésto se aprecia en la Fig. 15, en donde se observa que la mayor parte de los hospederos no están parasitados o lo están por un escaso número de éstos, mientras que muy pocos hospederos registran infecciones severas ($S^2/x = 6.38$).

El comportamiento descrito anteriormente se presentó también al analizar la distribución del helminto en cada uno de los meses de muestreo; para ello se obtuvo el cociente varianza/media (S^2/x) o coeficiente de dispersión en cada uno. En la Fig. 16 se observa que en todos los casos, el valor es superior a la unidad, lo que indica que la población de parásitos se distribuye de manera sobredispersa en la población de hospederos a lo largo del muestreo.

4.4 DINAMICA POBLACIONAL DE Q. mexicanum

En la Tabla No. 7 se presentan los valores que caracterizan la infección mensual del monogéneo Q. mexicanum en A. lacustris; como se puede apreciar, en el mes de febrero, es donde se encontraron los valores más bajos para los parámetros analizados y en el mes de octubre los valores más altos. La prevalencia del monogéneo fluctúa entre 43% y 79%, mientras que la abundancia lo hace entre 1.2 y 6.7 monogéneos por pez revisado (Fig. 17).

Ambos valores exhiben un comportamiento muy similar, en cuanto al patrón que presentan, ya que el mes donde se observa la prevalencia más alta, corresponde al valor más alto de abundancia, coincidiendo con la finalización de la temporada de lluvias en la localidad.

Para demostrar la existencia de diferencias significativas en el comportamiento de la abundancia, se realizó primeramente un análisis de cajas en paralelo, el cual es mostrado en la Fig. 18; en éste se observa que no existen tales diferencias entre el número de monogéneos que parasita a A. lacustris a lo

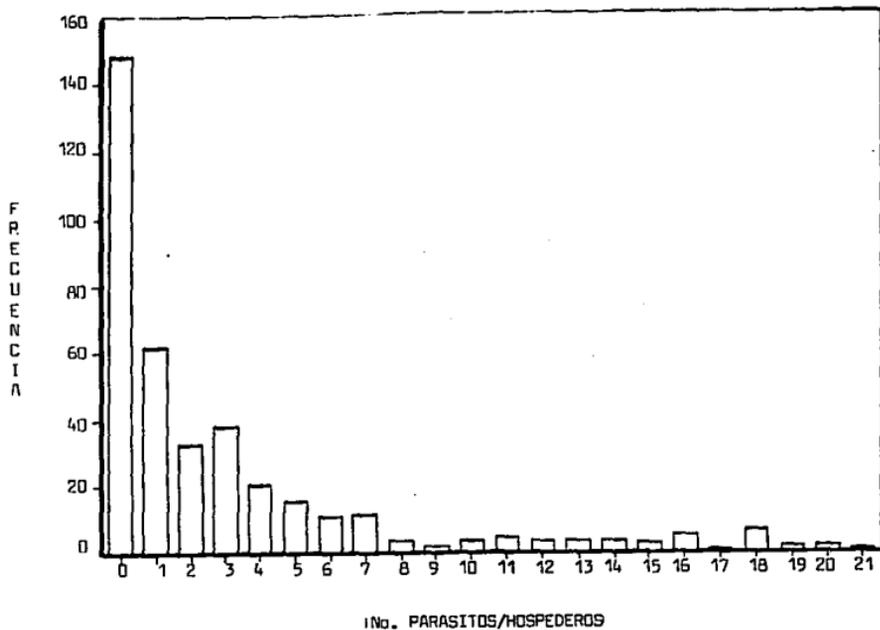


FIG. 15 DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE Octomacrum mexicanum EN LAS BRANQUIAS DE Algansea lacustris.

(S²/x)

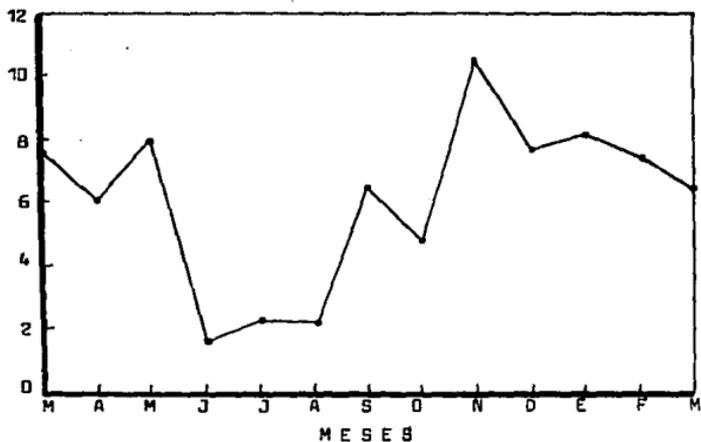


FIG. 16 RELACION MENSUAL DEL COEFICIENTE DE DISPERSION (S²/x) DE D. mexicanum EN LA "ACUMARA" A. lacustris.

TABLA No. 7. CARACTERIZACION DE LA INFECCION MENSUAL POR O. mexicanum

MESES	PP	HR	%	AB	X	I-I	S/X
MAR	21	139	70.0	4.6	6.6	1-24	7.5
ABR	19	77	63.3	2.6	4.1	1-16	6.0
MAY	13	57	43.3	1.9	4.4	1-14	8.0
JUN	22	68	73.3	2.3	3.1	1-9	1.6
JUL	21	64	70.0	2.1	3.0	1-7	2.3
AGO	18	50	60.0	1.7	2.8	1-7	2.2
SEP	20	170	66.7	5.7	8.5	1-18	6.5
OCT	23	197	76.7	6.6	8.6	1-19	4.8
NOV	19	115	63.3	3.8	6.1	1-18	10.5
DIC	22	124	73.3	4.1	5.6	1-20	7.7
ENE	16	97	53.3	3.2	6.1	1-20	8.2
FEB	13	41	43.3	1.4	3.2	1-11	7.5
MAR	15	44	50.0	1.5	2.9	1-13	6.4

PP-Peces parasitados

HR-Helminthos recolectados

%- Prevalencia

AB-Abundancia

X -Intensidad promedio

I-Intervalo de intensidad

S²/X-Cociente varianza media

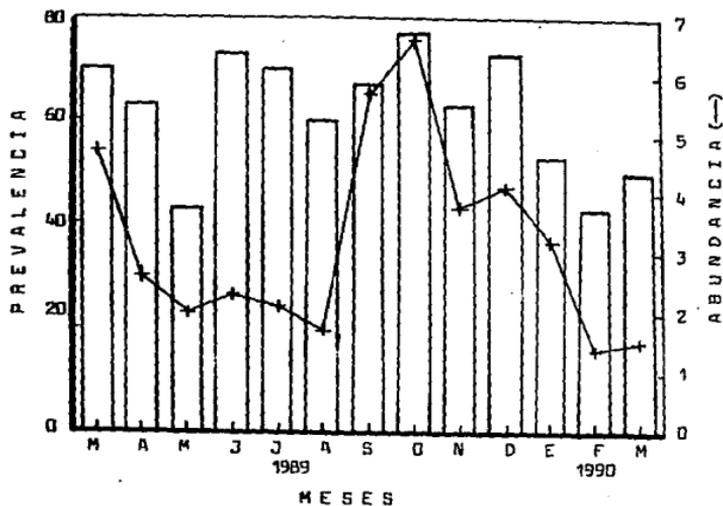


FIG. 17 PREVALENCIA Y ABUNDANCIA DE LA INFECCION DE *O. mexicanum* EN LAS BRANQUIAS DE *A. lacustris* DURANTE EL CICLO DE MUESTREOS EN EL LAGO DE PATZCUARO, MICHOACAN.

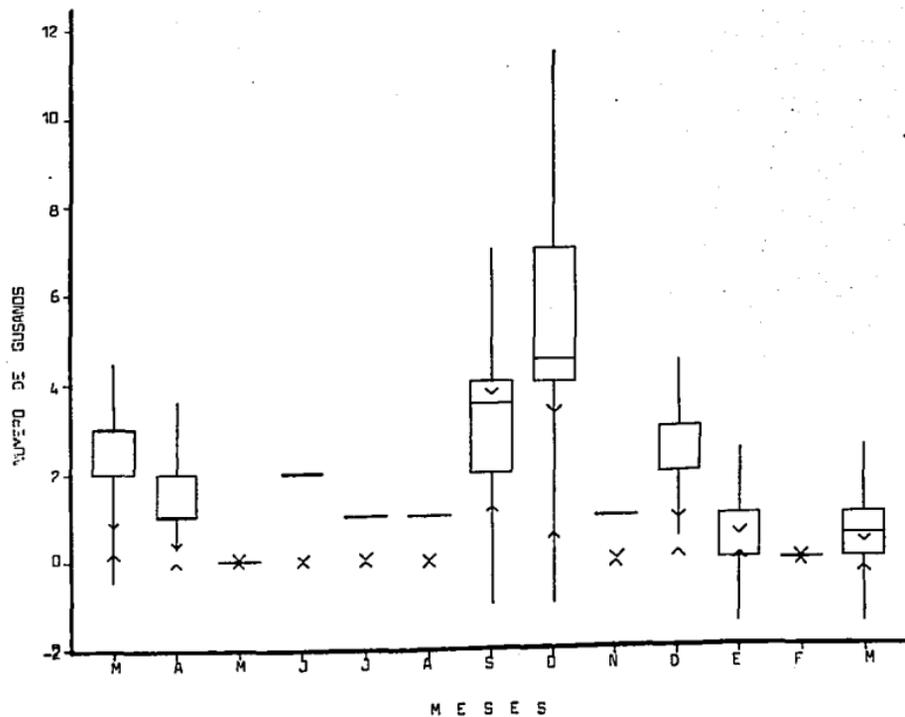


FIG. 18 ANALISIS DE CAJAS EN PARALELO, EN DONDE SE PRESENTA EL NUMERO DE GUSANOS RECOLECTADOS MENSUALMENTE.

largo de un ciclo anual, dado que los intervalos de confianza no se superponen; solo en el caso del mes de Septiembre se presenta una diferencia con respecto al resto de los meses muestreados, excepto con Octubre. Si bien esto no indica una variación temporal o estacional muy marcada, sí podemos señalar que los meses en donde la "acúmara" es más parasitada por el monogéneo, coinciden con el período final de la temporada de lluvias. Asimismo, para el caso de la prevalencia, no se encontraron diferencias significativas al aplicar la prueba de F ($F = 5.73$ $P > 0.05$).

A lo largo del muestreo anual, los ejemplares recolectados se separaron en cuatro estadios de desarrollo, tomando como base los trabajos de Ktari (1971) y Scorpig (1980), con el fin de determinar posibles períodos temporales de reclutamiento:

Etapas I (Joven inmaduro); organismos caracterizados por carecer de gónadas, ventosa genital indiferenciada y ventosas del opistohaptor en formación Fig. 19(a)

Etapas II (Adulto inmaduro); en éstos, ya se observan esbozos de las gónadas y el ciego intestinal poco desarrollado Fig. 19(b)

Etapas III (Adulto maduro); poseen gónadas bien diferenciadas, ciegos intestinales completamente desarrollados y carecen de huevos Fig. 19(c)

Etapas IV (Grávido); Presencia de un huevo en el útero Fig. 19(d)

La Tabla 8 registra el número de ejemplares recolectados de cada uno de los estadios de desarrollo durante los meses de muestreo. En total, se recolectaron 1243 organismos de los cuales 1.5 % pertenecieron al estadio I, 8.7 % al estadio II, 66.5 % al estadio III y 23.3 % al estadio IV.

Durante el ciclo de muestreo, encontramos que los estadios II, III y IV se presentaron en todos los meses del año y el estadio I sólo en el período de octubre a enero.

La relación que existe entre la presencia de los diferentes estadios y la temperatura se muestran en la Fig. 20, en donde podemos observar que no se presenta un período de reclutamiento a lo largo del año ya que la temperatura en

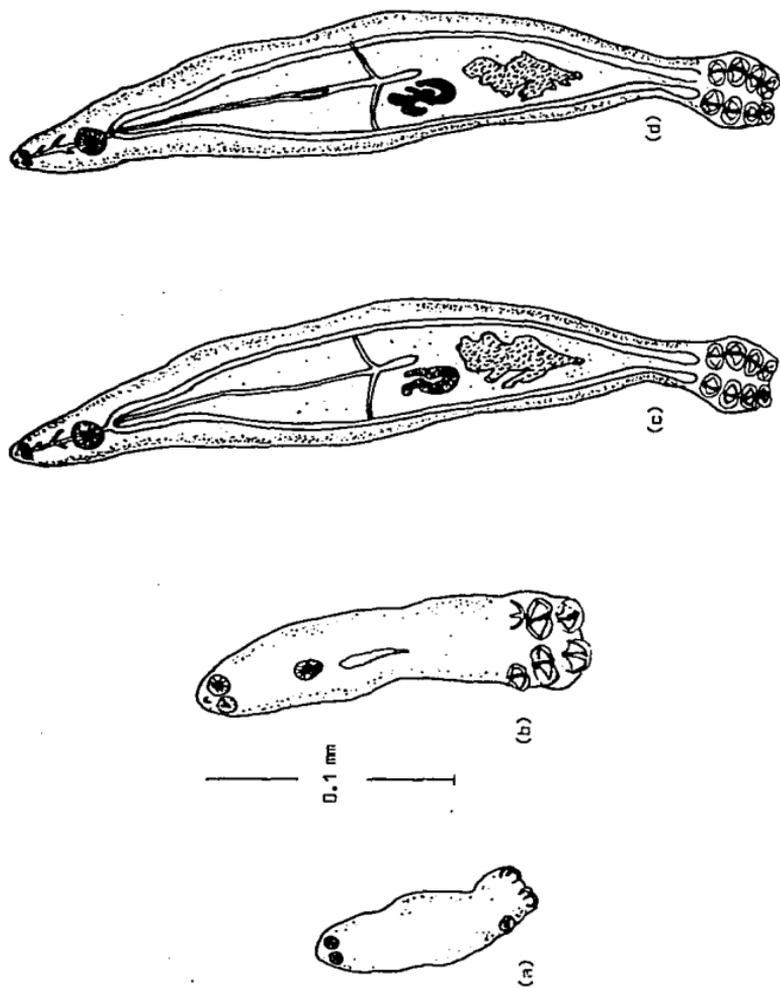


FIG. 19 DIFERENTES ESTADIOS DE MADURACION DE *D. mexicanum* A LO LARGO DE UN CICLO DE MUESTREO (a) JOVEN INMADURO; (b) ADULTO INMADURO; (c) ADULTO MADURO; (d) GRAVIDO

TABLA No. 8. ESTADIOS DE MADURACION DE Octomacrum mexicanum EN UN CICLO ANUAL EN EL LAGO DE PATZCUARO, MICH.

ESTADIO	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	TOTAL
I.JOVEN INMADURO									10	3	5	1		19
II.ADULTO INMADURO	4	4	5	2	55	5	20	22	13	7	8	7	5	107
III.ADULTO MADURO	130	57	26	49	36	30	99	123	61	19	77	19	23	827
IV.GRAVIDO	5	17	26	17	23	15	51	42	38	15	11	15	16	290

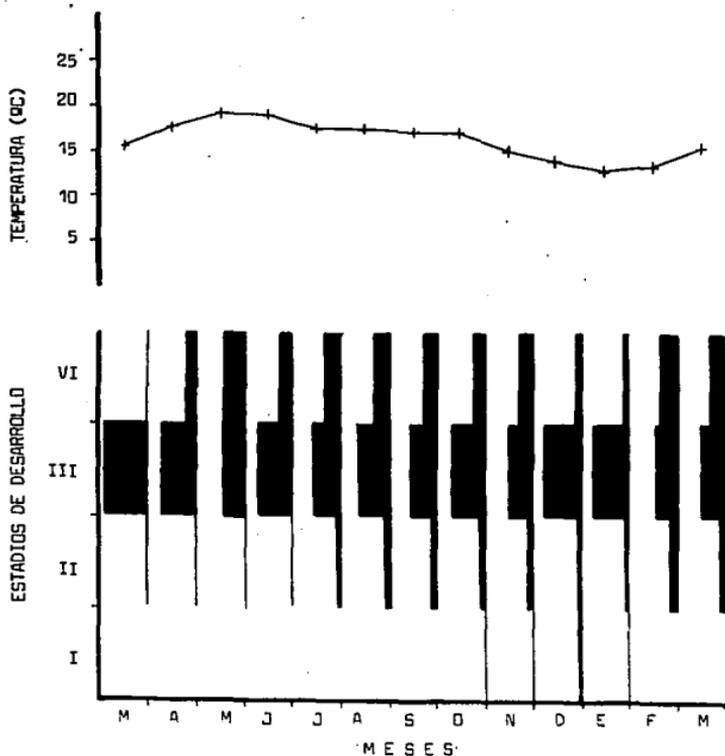


FIG. 20 DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CUATRO ESTADIOS DE DESARROLLO DE *D. mexicanum* EN LA "acúmara", CON RELACION AL CAMBIO DE LA TEMPERATURA, EN EL LAGO DE PATZCUARO, MICH.

el lago fluctúa entre 13 y 20° C, y en lo que respecta al ciclo de maduración, en este monogéneo tampoco se presenta a lo largo del año, ya que tres de los estadios de desarrollo los registramos durante todos los muestreos.

4.5 RELACION PARASITO-HOSPEDERO

Para analizar la relación parásito-hospedero, establecida entre *O. mexicanum* y la "acúmara" se tomaron en consideración dos parámetros importantes del hospedero, la talla (longitud patrón) y el sexo.

4.5.1 LONGITUD PATRON

Para realizar el análisis con respecto al tamaño de los hospederos, estos se dividieron en tres clases de longitud patrón: peces chicos, cuyo intervalo es 76 a 150 mm; medianos, de 151 a 175 mm y los grandes, de 176 a 235 mm.

Como podemos observar en la Fig. 21, los valores de prevalencia se incrementan conforme el hospedero aumenta su tamaño, registrándose el valor más alto (67.8%) en los peces grandes; en lo que respecta a la abundancia, el comportamiento es diferente, ya que en los peces de menor talla encontramos el valor más alto, con 3.7 monogéneos por pez revisado, decreciendo en los peces medianos e incrementándose de nuevo en los peces grandes; el intervalo entre las abundancias fue de 1.2, que es un número lo suficientemente pequeño como para inferir que no hay diferencias entre las tallas. Lo cual fue confirmado mediante la prueba de F ($F = 2.29$ $P > 0.05$).

4.5.2 SEXO

Del número total de peces muestreados (390), el 74.6% fueron machos y el 25.4% hembras.

Al comparar los valores de abundancia obtenidos para cada sexo, observamos que no hay preferencia por parte del monogéneo por parasitar un sexo determinado, puesto que tanto en machos como en hembras, los valores de la infección son muy similares, esto se observa en la Tabla No. 9.

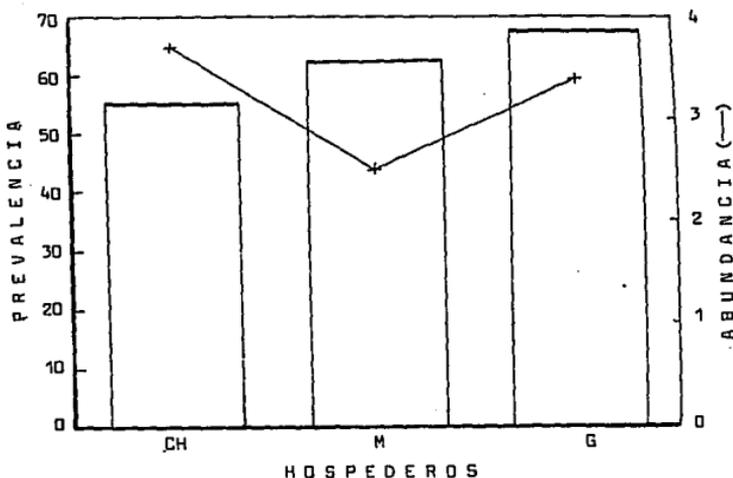


FIG. 21 RELACION DEL TAMAÑO DE A. lacustris CON LA TEMPERATURA Y LA ABUNDANCIA DE O. mexicanum.

TABLA No. 9. DATOS DE LA RELACION PARASITO-HOSPEDERO RESPECTO AL SEXO DE Algansea lacustris.

SEXO	PR	PP	NH	PREV.	ABUN.	IP
MACHOS	291	183	962	62.8	3.3	5.25
HEMBRAS	99	59	281	59.6	2.8	4.76

PR-Peces revisados
 PP-Peces parasitados
 NH-Número de helmintos
 PREV-Prevalencia
 ABUN-Abundancia
 IP-Intensidad promedio

Para corroborar la información anterior se les aplicó a los datos la prueba no paramétrica de Mann-Whitney. Los resultados de esta prueba ($Z=1.27$ $P<0.05$), demostraron que no hay diferencias significativas, ya que el monogéneo infecta indistintamente a machos o hembras.

4.6 DISTRIBUCION ESPACIAL

En lo que se refiere al habitat ocupado por el monogéneo, comparamos los valores totales de prevalencia y abundancia para cada uno de los arcos branquiales, tanto del lado derecho como del izquierdo, presentando los resultados en la Tabla 10. Como se observa en ésta, no encontramos diferencias significativas en los valores, tanto para el conjunto de arcos del lado derecho e izquierdo, como para los arcos branquiales individuales. Condición que establece la no preferencia de *O. mexicanum* por parasitar un determinado arco branquial (Kruskal-Wallis $H=3.99$ $P>0.05$).

En la Tabla 11 y Fig. 22 se observan los valores de prevalencia y abundancia registrados para las diferentes secciones en las que se subdividieron cada uno de los arcos branquiales, siendo claro que los valores más pequeños para ambos parámetros los registramos en la sección C, con 18.2% y 0.3 parásitos por pez para el lado derecho y 21.3% y 0.3 parásitos por pez para el lado izquierdo. Los monogéneos presentan preferencia por establecerse en la parte anterior (sección A) y parte media (sección B) de los arcos branquiales, ya que en estas secciones se registraron valores por arriba del 31% y 0.60 parásitos por pez, para ambos lados de las branquias, existiendo diferencias significativas entre éstas y la sección C ($H=3.4$; $P<0.05$)

TABLA No. 10. CARACTERIZACION DE LA INFECCION POR Q. mexicanum EN LOS DIFERENTES ARCOS BRANQUIALES DE A. lacustris

n=390	ARCOS BRANQUIALES									
	DERECHOS					IZQUIERDOS				
	1	2	3	4	TOTAL	1	2	3	4	TOTAL
PEC.PARAS	104	94	112	113	193	107	94	97	115	194
No.HELMIN	160	154	156	159	629	165	150	146	153	614
PREV.	26.6	24.1	28.7	28.9	49.4	27.9	24.1	24.8	29.4	49.7
ABUN.	0.41	0.39	0.40	0.40	1.61	0.42	0.38	0.37	0.40	1.57

TABLA No. 11 CARACTERIZACION DE LA INFECCION DE Q. mexicanum EN LOS MICROHABITATS DE LOS ARCOS BRANQUIALES DE A. lacustris

	ARCOS DERECHOS			ARCOS IZQUIERDOS		
	SECC.A	SECC.B	SECC.C	SECC.A	SECC.B	SECC.C
PEC.PARAS	132	139	71	123	132	83
No.HELMIN	257	236	121	241	259	129
PREV.	33.8	35.6	18.2	31.5	33.8	21.3
ABUN.	0.66	0.61	0.31	0.62	0.66	0.33

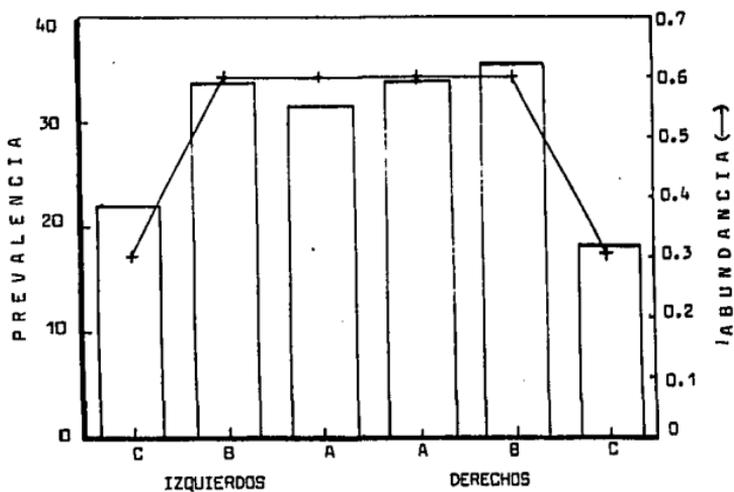


FIG. 22 PREVALENCIA Y ABUNDANCIA DE D. mexicanum EN LOS MICROHABITATS DE LOS ARCOS BRANQUIALES DE A. taeniorhynchus.

5. DISCUSION

La mayoría de los trabajos sobre helmintos que se han realizado en el lago de Pátzcuaro están enfocados básicamente a su descripción morfológica.

Refiriéndonos a la ictiofauna del lago, hasta el momento se tiene el registro helmintológico para nueve especies de peces, de las cuales siete son especies endémicas y dos de ellas fueron introducidas (García, *et al.*, 1992). Al comparar el número de especies de helmintos por especie de hospedero (Tabla 2), se observa que los peces en donde se ha registrado el mayor número de especies de helmintos son A. lacustris y Goodea atripinnis (con 11 especies cada uno) y Ch. estor con diez; estos tres hospederos son endémicos del lago. Muchas de las especies de helmintos que han sido colectadas en esta localidad, presentan un comportamiento muy variable en los diferentes hospederos; así, podemos encontrar especies como P. minimum que se encuentra parasitando a todos los peces nativos del lago (Pérez-Ponce de León, 1992) u otras especies que son específicas de una familia de peces como Allocreadium mexicanum y Spinitectus carolini, registradas exclusivamente en aterfnidos, o bien especies como Clinostomum complanatum y Rhabdochona (Filochoa) milleri que parasitan a los godeidos.

Por otra parte, el tremátodo Crepidostomum cooperi es la única especie de helminto que no ha sido registrada en peces nativos del lago (Ramírez, 1987), aun cuando si se ha colectado parasitando al "achoque" A. dumerilii (amphibia:caudata) en esta localidad (Alcolea, 1987), no obstante es considerada como una infección accidental. Aparicio, *et al.* (1988) realizaron el primer registro helmintológico de la "acúmara", encontrando 10 especies en cuatro muestreos a lo largo de un ciclo anual (Diciembre de 1987 a Agosto de 1988); en nuestro trabajo también registramos 10 especies de helmintos, realizando muestreos mensuales durante un año. La diferencia que encontramos entre ambos registros es la ausencia del nemátodo Capillaria patzcuarensis, en nuestro estudio y la presencia de la larva de Contracaecum

sp., que no aparece en el registro de Aparicio *et al.*, 1988; ambas especies de nemátodos alcanzan valores de prevalencia y abundancia muy bajos, y su presencia en la "acúmara" podría considerarse de tipo accidental.

En el caso de Contracaecum sp., el presente constituye el primer registro de la larva en peces del lago; sin embargo, el adulto se ha colectado en aves ictiofagas como Nycticorax nycticorax y Casmerodius albus en el lago (Ramos. R. 1994).

La "acúmara" comparte siete especies de helmintos con los otros peces que cohabitan en el lago de Pátzcuaro de los que se ha estudiado su helmintofauna, pero es conveniente mencionar que las cuatro restantes que completan su registro, solo han sido encontradas en este hospedero; de éstas, solo O. mexicanum presenta valores de prevalencia mayores al 50%, siendo la especie más abundante en A. lacustris; del cariofilideo, el filométrido y las larvas de Contracaecum sp., solo se encontró un ejemplar de cada uno a lo largo del muestreo.

Al comparar el registro de la "acúmara", que es el único ciprínido endémico del lago, con el de la "carpa común" que es un ciprínido introducido, y cuya helmintofauna fué estudiada por Salgado y Osorio (1987), podemos notar que son cuatro los helmintos que comparten ambos hospederos (B. acheloonathi; A. brevis; C. patzcuarensis y Spiroxys sp.). La semejanza entre la helmintofauna en las diferentes especies de peces en el lago, puede deberse a que están compartiendo el hábitat y al tipo de alimentación, así como el hecho de que muchas de las especies de helmintos exhiben una escasa especificidad hospedatoria; en el caso de los peces endémicos, el número de especies que se distribuye por hospedero es mayor que en las introducidas, indicando ésto que la relación parasitaria puede tener mucho tiempo de haberse establecido. Wisniewski (1958), Chubb (1963), Esch (1971) y Esch, *et al.* (1975) mencionan que la interacción entre peces, aves terrestres y mamíferos tiene una influencia en la parasitofauna del pez; es importante mencionar que el lago de Pátzcuaro constituye en la actualidad una cuenca cerrada, en donde la introducción de

nuevas especies de helmintos solo podría darse por medio de aves migratorias, por algunos mamíferos o por la acción del hombre, como es el caso del céstodo B. achellognathi que fué introducido al lago junto con la carpa herbívora (Saigado, et al., 1986).

En la "acúmara", los céstodos y nemátodos poseen la mayor riqueza específica, no obstante, es evidente que los ectoparásitos O. mexicanum y M. patzcuarensis presentan los valores más altos de prevalencia y abundancia con respecto a los otros helmintos, en los que registramos prevalencias por abajo del 5.1% y abundancias inferiores a 0.7 helmintos por pez analizado.

El helminto que domina numericamente en la "acúmara" y que además apareció de manera constante en los muestreos es el monogéneo O. mexicanum, que es especialista, ya que solo parasita a este hospedero. Dogiel (1964) menciona que los parásitos, particularmente los más altamente específicos y especializados, evolucionan paralelamente con el hospedero en espacio y tiempo. La relación entre O. mexicanum y A. lacustris ejemplifica la idea anterior, dado que ambos son endémicos de la localidad; sin embargo, los resultados obtenidos por Peresbarbosa (1992), Espinosa (1993) y García, et al. (1992) con otros hospederos endémicos, no permiten hacer generalizaciones en ese sentido.

DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS.

Ocasionalmente, los parásitos se distribuyen azarosamente en la población de peces, pero la mayoría de las veces hay una sobredispersión y agregación en unos pocos (Kennedy, 1970).

Anderson y Gordon (1982) mencionan los factores que determinan dicha distribución:

- 1- Heterogeneidad en la susceptibilidad de los hospederos a la infección.
- 2- Reproducción directa dentro del hospedero
- 3- Heterogeneidad en la habilidad de los hospederos para matar parásitos (inmunidad).

O. mexicanum se distribuye de manera sobredispersa en la población de

A. lacustris, en los diferentes períodos del año.

En una distribución sobredispersa el valor de la relación varianza/media (coeficiente de dispersión) es mayor a la unidad; Q. mexicanum presentó a lo largo de los trece muestreos valores entre 1.6 a 10.5 por lo que el tipo de distribución que exhibe a lo largo del año es de tipo sobredispersa, como se indicó previamente.

Al comparar nuestro trabajo con el realizado por Pérez-Ponce de León (1986); Guillén (1989) y Gutierrez (1989), consideramos que aunque las causas que inducen a la sobredispersión son similares, ellos trabajan con parásitos que presentan ciclos de vida indirecto, y el monogéneo con el que realizamos el estudio presenta un ciclo de vida directo, y como mencionan Anderson y Gordon (1982) y Scorping (1980) éste es un factor de gran importancia para la producción de sobredispersión de las poblaciones de monogéneos en sus hospederos; otra causa podría ser la agregación de los hospederos, ya que esto permite una mayor probabilidad de encuentro entre la larva (oncomiracidio) y la "acúmara" y por último, diferencias en viabilidad de las larvas, ya que no todas las que eclosionan, llegan a infectar al hospedero, y las que lo logran, tienen que enfrentar la respuesta inmune por parte de éste.

DINAMICA POBLACIONAL.

El comportamiento de la infrapoblación de Q. mexicanum en A. lacustris, no presentó variación estacional en cuanto a los valores de prevalencia y abundancia a lo largo del año, ya que los parámetros se distribuyen homogéneamente, y aunque en la gráfica se puede observar un punto máximo para ambos parámetros en el mes de Octubre, las diferencias encontradas entre éstos y el resto de los valores no es significativa.

Uno de los factores, más importantes para que se presenten diferencias en los valores de las infecciones de parásitos (principalmente en los ectoparásitos), son los cambios anuales de temperatura del agua (Rawson y Rogers, 1972 y 1973; Hanek y Fernando, 1978b y 1978c; Rawson, 1978;

Dzika, 1987; Koskivaara *et al.*, 1991). Adicionalmente Kennedy (1975) menciona que los cambios anuales de temperatura del agua determinan que los porcentajes de infección cambien de una manera regular y controlen el periodo reproductivo del parásito, la habilidad de la larva infectiva, el establecimiento del parásito, la preferencia de alimento por parte del hospedero y el desarrollo del hospedero, y así induce la regulación del ciclo estacional en el nivel de infección (Kennedy, 1975).

Al contrastar nuestros resultados con los de estos autores, encontramos que la temperatura no afecta a la infropoblación del monogéneo y por esta razón no se observa variación estacional y esto es apoyado por trabajos anteriores realizados por Pérez-Ponce de León (1986) y Guillén (1989), en esta misma localidad; a esto debemos agregar, que el ciclo de vida de *Q. mexicanum* es directo y que éste es contínuo a lo largo del año, lo cual coincide con lo reportado por Crane y Myzelle (1968).

De acuerdo con lo que señala Kennedy (1975), es necesario distinguir entre ciclo de variación estacional en cuanto a prevalencia, abundancia e intensidad de las infecciones y ciclos de maduración estacional, ya que no existe una correlación entre ambos.

Con respecto a la posibilidad de que existiera un ciclo de maduración estacional en *Q. mexicanum*, encontramos que a lo largo del año hay una mezcla de diferentes estadios de maduración, lo que nos indica que la reproducción es continúa a lo largo del año. Buchmann (1988) menciona que cuando la temperatura decrece, la longevidad de algunos monogéneos se incrementa considerablemente, y esto podría ocasionar que los ciclos de vida se cierren con un rango de tiempo más amplio que lo usual (Bychowsky, 1957 In: Buchmann, 1988), esto podría estar pasando con *Q. mexicanum*, ya que cuando desciende la temperatura en los meses de Octubre a Enero, se observa la presencia de estadios juvenes y nosotros creemos que éste no es un periodo de reclutamiento, sino que el ciclo de vida del monogéneo es más amplio, y esto nos permite poder detectar su presencia, por otro lado es importante mencionar que en los trabajos realizados en el Lago por Ramírez-Casillas (1987) y Guillén

(1989), no encontraron un ciclo de maduración estacional en los sistemas que estudiaron, con el trématodo C. cooperi y el céstodo B. achellognathi respectivamente.

Nuestros resultados contrastan con los obtenidos por Cone y Burt (1985) quienes observaron que la ausencia de juvenes de Urocleidus adspexus en la muestra de invierno y la incapacidad de los monogéneos de poner huevos a 4°C, indican que la infección de éste parásito no se realiza durante el invierno, y que la presencia de organismos juveniles durante agosto-octubre, sugiere que la infección se adquiere durante este período.

Estamos de acuerdo con Kennedy (1975), cuando menciona que los cambios ambientales juegan un papel muy importante, en la gran mayoría de los ectoparásitos, ya que la maduración y tiempo de generación dependen de los cambios de temperatura.

RELACION PARASITO-HOSPEDERO.

La distribución de parásitos puede estar relacionada con el sexo del hospedero, de tal forma que autores como Cloudman (1978), Camp (1989), Hanek y Fernando (1978d y 1978e), no encontraron ninguna relación entre la intensidad de la infección y el sexo del hospedero en los sistemas que ellos analizaron, en nuestro trabajo encontramos algo similar ya que las diferencias no son significativas, entre la prevalencia y la intensidad de la infección de Q. mexicanum y el sexo del hospedero.

Pérez-Ponce de León (1992) en la misma localidad encontró en términos generales que no existen diferencias significativas entre la infección de machos y hembras en cada infrapoblación de P. minimum, excepto en el caso del "choromu" N. diazi con relación a la prevalencia y del "charal blanco" Ch. grandocule para la abundancia.

Por otro lado, la edad es uno de los factores que mayor influencia puede ejercer sobre los niveles de infección en los hospederos. Dogiel (1964) sugiere que la abundancia se incrementa con la edad del hospedero, y que para los

ectoparásitos es probablemente muy importante el área de la superficie disponible para colonizar. La edad del hospedero y el modo de vida están muy estrechamente relacionados y pueden determinar la parasitofauna. La respuesta inmunológica del hospedero es otro factor que altera el modelo de incremento en el número de parásitos con la edad del hospedero.

En un estudio de la influencia de la edad sobre la parasitofauna de los peces "lanza" y "roach" con su parasitofauna, Gorbunova, 1936 (cit. Dogiel, 1964) clasifica a los helmintos en diferentes grupos:

- 1.-Parásitos cuya prevalencia y abundancia es independiente de la edad del hospedero.
- 2.-Parásitos que decrecen en abundancia con la edad del hospedero.
- 3.-Parásitos que incrementan su abundancia, con la edad del hospedero.

En el área de estudio, Pérez-Ponce de León (1992), encontró que la abundancia de la infección de *P. minimum* en tres especies de atherínidos es independiente de la talla mientras que en el caso de los godeidos, detectó que la infección se incrementa con la talla.

En este trabajo encontramos que no hay diferencias significativas con relación a la talla del hospedero y es importante mencionar que se consideró la talla de los peces (expresada como longitud patrón en mm) como un indicador de la edad de los peces, dada la imposibilidad de precisar edades de los mismos.

Autores como Anderson (1974); Hanek y Fernando (1978d y 1978e); Cone y Anderson (1977), encontraron que la intensidad y abundancia de algunos monogéneos, se incrementa con la edad del hospedero y sugieren que el área del filamento puede ser un factor que regula el tamaño de la población del parásito. Al comparar nuestros resultados con los de estos autores, encontramos que la abundancia del monogéneo, no presenta una tendencia a incrementarse con el tamaño del hospedero, no coincidiendo con lo que ellos reportan. En nuestros resultados, aunque se observa una tendencia en los valores de prevalencia a incrementarse con la talla, ésta no es significativa.

DISTRIBUCION ESPACIAL.

En este trabajo encontramos que Q. mexicanum no presenta una preferencia por parasitar los arcos branquiales del lado derecho o del izquierdo. Asimismo, el monogéneo se distribuye indistintamente en los cuatro arcos branquiales individuales, ya que como se mencionó anteriormente (Tabla 9), no se observan diferencias significativas entre los valores.

Buchmann (1989) en su trabajo sobre monogéneos parásitos de Anguilla anguilla, encontró que Pseudodactylogyrus bini, presenta una preferencia por los arcos branquiales del lado derecho y por los arcos 2 y 3, P. anguilla prefiere el arco 3 y 4, y las postlarvas exhiben preferencia por el lado derecho y los arcos 2 y 3. Comparando estos resultados con los que nosotros obtuvimos, es importante mencionar que Q. mexicanum no se encuentra compartiendo el hábitat con alguna otra especie de parásito que pudiera propiciar una competencia interespecífica.

Wiles (1968) examinó cinco especies diferentes de ciprínidos para observar la distribución de Diplozoon paradoxum en las branquias, y encontró que en Phoxinus phoxinus, Rutilus rutilus, Gobio gobio y Leuciscus leuciscus, no hay preferencia de D. paradoxum por parasitar un arco en particular, estos datos coinciden con los que nosotros encontramos, ya que Q. mexicanum presenta una prevalencia y abundancia muy homogénea en los cuatro arcos branquiales.

Sin embargo, el análisis no paramétrico (Kruskal-Wallis) demostró que existen diferencias significativas entre los diferentes microhábitats en que fueron divididas las branquias.

Diferentes trabajos (Bychowsky, 1957 *in*: Wiles, 1968; Hanek and Fernando, 1978a, 1978b y 1978c; Buchmann, 1989) indican que algunos ectoparásitos de peces exhiben preferencia por un sitio específico en un arco branquial en particular. Estamos de acuerdo con esto último ya que hay cierta preferencia de Q. mexicanum, por establecerse en la sección A de los arcos branquiales del lado derecho y la sección B de los arcos branquiales izquierdos y ésto coincide con la mayor superficie disponible en las branquias.

Durante la invasión de la larva, la corriente branquial posiblemente determina su distribución en las branquias, así las características de la infección pueden estar indirectamente relacionadas con el modo de vida del hospedero (Wiles, 1968). Diferentes autores como (Arme and Halton, 1972 (In: Ramasamy, et al., 1985); Hughes and Morgan, 1973; Suydam, 1971; Hanek and Fernando, 1978 a y b), mencionan que la dirección en la corriente de ventilación y el volumen de ventilación, tienen cierta influencia sobre el grado de infección y la posición de los monogéneos en las branquias. De acuerdo con estos autores, consideramos que la ventilación y flujo de la corriente de agua pueden ser algunos de los factores que determinen la preferencia del microhabitat, pero pueden haber otros factores como , el desarrollo del pez (superficie disponible en las branquias) y la facilidad de adhesión por parte del oncomiracidio a las lamelas branquiales del hospedero.

6. CONCLUSIONES

Se establece el registro helmintológico de Algansea lacustris en el lago de Pátzcuaro, conformado por 10 especies: Octomacrum mexicanum, Posthodiplostomum minimum, un ejemplar del Orden Cariophyllidae, un plerocercario de la Fam. Proteocephalidae, Bothriocephalus schellognathi, Arrhythmorhynchus brevis, Contracaecum sp., un Philometridae, Spiroxys sp., y Myzobdella patzcuarensis.

Se registra por segunda vez en México a un céstodo del Orden Cariophyllidae, el cual es diferente al registrado por Bravo y Caballero (1971).

Se registra por primera vez en México al nemátodo del Orden Philometridae y se amplía el registro en números de hospedero para los helmintos restantes.

Se estableció el comportamiento de las helmintiasis en Algansea lacustris, encontrando que el monogéneo Q. mexicanum es el helminto más importante, con base en su prevalencia, abundancia e intensidad promedio.

Q. mexicanum presenta una distribución de tipo sobredispersa a lo largo del año.

La infrapoblación de Q. mexicanum, no presenta un ciclo de variación estacional, así como de maduración estacional a lo largo del año.

No se encontró relación entre la infección por Q. mexicanum y la talla ó el sexo del hospedero.

La distribución de Q. mexicanum en las branquias de A. lacustris, entre los diferentes microhábitats, mostró diferencias significativas, encontrándose un mayor número de monogéneos en la sección A y sección B de los arcos branquiales.

7-BIBLIOGRAFIA

- 1-AGUIRRE, M. L., V.M. VIDAL, M. Y G. SALGADO, M. 1986. Avances en el estudio de Allocreadlum mexicanum, Osorio et. al 1986 (Trematoda:Allocreadiidae), en el "pescado blanco" Chirostoma eator del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Resúmenes VII Congreso Nacional de Parasitología, Puebla, Pue.
- 2-ALCOLEA, H.E. 1987. Helmintofauna del "achoque" Ambystoma (Bathysideron) dumerilii Duges, 1870 (Amphibia:Caudata) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. IX Congreso Nacional de Zoología (1987). VillaHermosa, Tabasco.
- 3-ALENCASER, Y.G. 1948. Estudio monográfico de nemátodos parásitos de las aves de México. Tesis Profesional Facultad de Ciencias. UNAM. México 58pp.
- 4-AMAYA, H.D. 1990. Estudio taxonómico de algunos tremátodos y nemátodos parásitos de aves de Teapa, Tabasco., México. Tesis Profesional Facultad de Ciencias. UNAM. México. 110 p.
- 5-AMIN, 1985. Classification. Biology of the Acanthocephala. In:Compton & Nickol Eds. Cambridge University Press, London. pp.
- 6-ANDERSON, R.M. 1974. Population dynamics of the cestode Caryophyllaeus laticeps (Pallas, 1781) in the bream (Abramis brama L.). J. of Animal Ecol. 43:305-321
- 7-ANDERSON, R.M. and D.M. GORDON. 1982. Processes influencing the distribution of parasite numbers within host population with special emphasis on parasite-induced host mortalities. Parasitol. 85:373-398.
- 8-ANDRADE-SALAS, O. 1986. Dinámica poblacional de los trématodos del tubo digestivo de la mojarra Cichlasoma synspilum en la Laguna Santa Anita, Tabasco. Tesis Profesional. E.N.E.P. Iztacala. U.N.A.M. México. 109 pp.
- 9-APARICIO R. Ma. A., G. PULIDO F, B. MELGOZA P, C. RODRIGUEZ, I. LOPEZ, B. MENDOZA G. Y L. GARCIA P. 1988. Taxonomía y ecología de la helmintofauna de la "acómara" (Algansea lacustris) del lago de Pátzcuaro, Mich. Resúmenes VIII Congreso Nacional de Parasitología, Pachuca, Hidalgo.

- 10-BANGHAM, R. V. and VENARD, C. E. 1942. Studies on parasites of Reelfoot Lake fish. IV. Distribution studies and checklist of parasites. Journal of the Tennessee Academy of Science 17(1):22-38.
- 11-BAYLIS, H.A., and LANE, C. 1920. A revision of the nematode family Gnathostomidae. Proc. Zool. Soc. London. 245-310.
- 12-BEGON, M., y MORTIMER, M. 1983. Population Ecology. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 201 p.
- 13-BERLANGA-ROBLEZ, C.A. 1993. Contribución al conocimiento de las comunidades de peces del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Tesis Profesional Facultad de Ciencias, UNAM. México. 91p.
- 14-BERRY, N.G. 1985. A new species of the genus Spiroxys (Nematoda, Spiruroidea) from Australian chelonios of the genus Chelonis (Cheloniidae). Systematic Parasitology 7:59-68
- 15-Biología de Campo I y II (1987-1988). Algunos Aspectos Ecológicos de la Helmintofauna de dos Especies de Peces Nativas del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, Alganosa lacustris y Chirostoma estor. Facultad de Ciencias, UNAM. Informe.
- 16-Biología de Campo I y II (1989-1990). Estudio de los ciclos de vida de tres especies de helmintos de peces de importancia comercial del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Facultad de Ciencias, UNAM. Informe.
- 17-Biología de Campo I y II (1990-1991). Estudio de la helmintofauna de algunos anfibios del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Análisis de la distribución espacial y temporal de las comunidades de helmintos en sus hospederos. Facultad de Ciencias, UNAM. Informe.
- 18-Biología de Campo I y II (1992-1993). Helmintos parásitos de tres especies de atherínidos del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Facultad de Ciencias, UNAM. Informe.
- 19-BRAVO-HOLLIS, M. 1939. Contracaecum caballeroi n. sp. (Nematoda: Heterocheilidae) parásito de Anhinga anhinga. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. 10 (3/4): 293-296.
- 20-BRAVO-HOLLIS, M. y J. CABALLERO D. 1973. Catálogo de la Colección Helmintológica del Instituto de Biología, UNAM. Publicación especial 2. Ins. de Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. pp. 138.

- 21-BUCHMANN, B.K. 1988. Interaction between the gill-parasitic monogeneans Pseudodactylogyrus anguilla and P. bini and the fish host Anguilla anguilla. Bull. Eur. Ass. Fish. Pathol. 8(5):98-100.
- 22-BUCHMANN, B.K. 1989. Microhabitat of monogenean gill parasites on european eel (Anguilla anguilla). Folia Parasitologica 36:321-329.
- 23-CABALLERO y C., E. 1935. Nemátodos Parásitos de los Batracios de México III. IV Contribución al conocimiento de la Parasitología de Bana moctezumae. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. VI(2):103-117.
- 24-CABALLERO y C., E. 1939. Nemátodos de los reptiles de México V. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Mex. X(4):275-282.
- 25-CABALLERO y C., E. 1940. Sanguijuelas del lago de Pátzcuaro y descripción de una nueva especie Illinobdella patzcuarensis XLV. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Mex. 11:449-469.
- 26-CABALLERO y C., E. 1941. Nemátodos de los reptiles de México VI. Descripción de dos nuevas especies. Rev. de Medic. Trop. y Parasitol. Clín. y Lab. La Habana VII(3):31-35.
- 27-CABALLERO-C. E. y CERECERO, M.C. 1943. Nemátodos de los Reptiles de México VIII. Descripción de tres nuevas especies. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Mex. 14(2):527-539.
- 28-CABALLERO y C.E., Y FLORES-BARROETA, 1960. Investigaciones sobre dermatitis esquistosomica en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Rev. de la Acad. Nac. de Cien. Tomo LIX. 89p.
- 29-CABALLERO, D.J. 1960. Estudio monográfico de algunos nemátodos parásitos de vertebrados de México. Tesis Profesional Facultad de Ciencias. UNAM. México. 107 pp.
- 30-CABRERA M. L., C. GARCIA, C. LOPEZ, A. RUIZ y S. GUILLEN, 1988. Helmintos de Chirostoma estor ("pescado blanco") especie endémica del Lago de Pátzcuaro, Mich. Resúmenes VIII Congreso Nacional de Parasitología. Pachuca, Hidalgo.
- 31-CAMP, J. W. Jr. 1989. Population Biology of Allocreadium lobatum (Trematoda: Allocreadiidae) in Semotilus atromaculatus. Am. Midl. Nat. 122:236-241.

- 32-CARBALLO-CRUZ, V. 1986. Estudio ecológico preliminar de las infropoblaciones de ectoparásitos de Cichlasoma synspilum en Tabasco. Memorias del VII Congreso Nacional de Parasitología. Puebla, Pue.
- 33-CHUBB, J.C. 1963. On the characterization of the parasite fauna of the fish of Lynn Tegid. Proceedings of the Zoological Society of London, 141:609-621.
- 34-CID DEL PRADO, I. 1971. Estudio taxonómico de algunos nemátodos. Parásitos de reptiles de México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 102p.
- 35-CLOUDMAN, D.G. 1978. Abundance of Cleidodiscus pricei Muller (Monogenea: Dactylogyridae) on the flat bullhead, Ictalurus platycephalus (Girard), in Lake Norman, North Carolina. J. Parasitol. 64(1):170-172.
- 36-CONE, D.K. and ANDERSON, C.R. 1977. Parasites of pumpkinseed (Lepomis gibbosus L.) from ryan lake, Algorquin park Ontario. Can. J. Zool. 55:1410-1423.
- 37-CONE, D.K. and M.D.B. BURT. 1985. Population biology of Urocleidus adspectus Muller, 19366 (Monogenea) on Perca fluvescens in New Brunswick. Can. J. Zool. 63:272-277.
- 38-CONEJO G., E. 1990. Ciclo de vida del céstodo Bothriocephalus acheilognathi en condiciones experimentales. Tesis profesional. E.N.E.P. Zaragoza. U.N.A.M. México. 59 p.
- 39-COX, F.E.G. 1982. Modern Parasitology. Epidemiology. Ed. Blackwell Scientific Publications. Oxford, London. 343 p.
- 40-CRANE, W.J. and J.D. MIZELLE. 1968. Studies on monogenetic trematodes XXXVII. A population study of two species of Ancyrocephalinae on the bluegill in California. The J. Parasitol. Vol 54 (1):49-50.
- 41-CRUZ, R. A. 1974. Primer registro y redescrpción de Ophiotaenia racemosa (Rudolphi, 1819) La Rue, 1911 Recolectada en dos especies de colúbridos de México. An. Inst. Biol. Univ. Autón. México. 45, Ser. Zool. (1):51-64
- 42-DANSBY, N. K., and J. P. SHOEMAKER. 1973. A new species of Octomacrum (Trematoda: Monogenea) from the Stoneroller, Campeostoma anomalum (Refinesque). West Virginia Academy of Science. 45(2):93-96

- 43-DE BUEN, F. 1941. Limnología del Lago de Pátzcuaro. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. XV(1):261-312.
- 44-DECHTIAR, A. 1966. A new species of monogenetic trematode, Octomacrum semotilli, from the creek chub, Semotilus atromaculatus (Mitchill), from Algonquin Park Lakes. Can. J. Zool. 44:821-24.
- 45-DOGIEL, V.A. 1964. General Parasitology. Oliver and Boyd, Edimburgh. 343 pp.
- 46-DUBININA, M. N. 1982. On the Synonyms of Species of the Genus Bothriocephalus (Cestoda:Bothriocephalidae). Parasites of Cyprinidae of the URSS. Parazitologiya. 16(1):41-45.
- 47-DUBOIS, G. 1970. Synopsis des Strigidae et des Diplostomidae (Trematoda). Mem. Soc. neuchâtel. Sci. nat. X:259-727.
- 48-DZIKA, E. 1987. Annual occurrence dynamics of common monogeneans on the gill of Bream from the lake Goslawskie (Poland) Acta Parasitologica Polonica. Vol.32, No.2, 121-137.
- 49-ESCH, G. W. 1971. Impact of ecological succession on the parasite fauna in Centrarchid from Oligotrophic and Eutrophic ecosystems. The American Midland Naturalist 86(1):160-168.
- 50-ESCH, G. W., J.W. GIBBONS and J.E. BOURQUE. 1975. An analysis of the relationship between stress and parasitism. American Midland Naturalist, 93:339-353.
- 51-ESCH, G. W. Y FERNANDEZ, C.J. 1993. Population concepts. In: A functional Biology of Parasitism. Cap. No. 2. Chapman y Hall. 337 pp.
- 52-ESPINOSA H. E. 1993. Composición de la comunidad de helmintos del "charal prieto" Chirostoma attenuatum Meek, 1902, (Pisces), en dos lagos del estado de Michoacan, México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias U.N.A.M. México.
- 53-ESPINOSA, H. E., I. GARCÍA, A., E. PERESBARBOZA, R., L. GARCIA-PRIETO Y G. PEREZ-PONCE DE LEON. 1991. Composición de la comunidad de helmintos de Rana dunni y Ambystoma dumerilii en el Lago de Pátzcuaro, Mich. Resúmenes. XI Congreso Nacional de Zoología. Mérida, Yucatán. México.

- 54-ESPINOSA H. E., L. GARCIA, P., I. GARCIA, A. 1992. Helmintofauna de Chirostoma sp. (Pisces) de tres Lagos del Estado de Michoacán. Resúmenes X. Congreso Nacional de Parasitología, Cuernavaca, Morelos.
- 55-FLORES-B, L. 1953. Céstodos de Vertebrados I. Ciencia 8:31-36.
- 56-FLORES-B, L. 1957. Nemátodos de aves y mamíferos. Rev. Iber. Parasitol. 27 (3); 277-297.
- 57-FUCUGAUCHI-S, M. G. 1986. Estudios preliminares de las interacciones de Cichlasoma urophthalmus en la Laguna el Horizonte, Centla, Tabasco. Resúmenes VII Congreso Nacional de Parasitología. Puebla, Pue.
- 58-GARCIA, A. I. 1992. Descripción de la comunidad de helmintos de dos especies de anfibios endémicos del Lago de Pátzcuaro, Michoacán; Rana dunni y Ambystoma dumerilii. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 81p.
- 59-GARCIA, A.I., G. PEREZ-PONCE DE L., Y L. GARCIA. P. 1993. Contribución al conocimiento de la comunidad de helmintos de dos especies de anfibios endémicos del Lago de Pátzcuaro, Michoacán: Rana dunni y Ambystoma dumerilii. Cuadernos Mexicanos de Zoología. (1)2:73-80
- 60-GARCIA-MAGAÑA, L. 1986. Observaciones preliminares de las infrapoblaciones de endoparásitos de Cichlasoma synspilum en Tabasco. Resúmenes VII Congreso Nacional de Parasitología. Puebla, Pue.
- 61-GARCIA, P. L. 1993. Análisis del estado taxonómico de las especies americanas del género Proteocephalus Weiland, 1858, (Cestoda:Proteocephalidae). Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 128p.
- 62-GARCIA, P.L., H. MEJIA, M., Y G. PEREZ-PONCE DE L. 1978. Hallazgo del plerocercario de Liquia intestinalis (Cestoda) en algunos peces dulceacuicolas de México. An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. Méx. Ser. Zool. 58(2):887-888.
- 63-GARCIA, P. L. Y D. OSORIO-SARABIA., 1991. Distribución actual de Bothiocephalus acheilognathi en México. An. Inst. Biol. Méx. Ser. Zool. 62(3): 523-526.
- 64-GARCIA, P. L., D. OSORIO, S., G. PEREZ-PONCE DE LEON. 1992. Estudios helmintológicos en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Resúmenes X

Congreso Nacional de Parasitología. Cuernavaca, Morelos.

- 65-GONZALEZ, G. 1985. Maduréz gonádica de Algansea lacustris Steindachner en el Lago de Pátzcuaro, Mich. determinada mediante muestreos biológicos en un ciclo de seis meses. Tesis para Técnico en Producción Acuícola. CONALEP, Pátzcuaro.
- 66-GUILLEN, H. S. 1985. Helmintos de peces en Pátzcuaro: Presencia de Bothriocephalus acheilognathi (Cestoda:Bothriocephalidae) en:Cyprinus carpio comúnis (Carpa común), Chirostoma estor (pescado blanco) y Micropterus salmoides (Lobina). Resúmenes VIII Congreso Nacional de Parasitología. Saltillo, Coahuila.
- 67-GUILLEN, H. S. 1986. La temperatura como regulador de los estados de desarrollo de Bothriocephalus acheilognathi (Yamaguti, 1934) en la carpa (Cyprinus carpio) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Resúmenes VII Congreso Nacional de Parasitología. Puebla, Pue.
- 68-GUILLEN H., S. 1989. Presencia de Bothriocephalus acheilognathi Yamaguti, 1934 (Cestoda:Bothriocephalidae) en tres especies de peces del Lago de Pátzcuaro, Mich. Tesis profesional. Facultad de Ciencias U.N.A.M. México. 66 p.
- 69-GUILLEN, H.S., G. SALGADO, M., Y D. OSORIO, S. 1986. Presencia de Bothriocephalus acheilognathi Yamaguti, 1934 (Cestoda: Bothriocephalidae) en peces de Pátzcuaro, Michoacán, México. An. Ins. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. Ser. Zool. 57(1):213-218.
- 70-GUILLEN, H.S., L. GARCIA, P., Y D. OSORIO, S. 1991. Revisión histórica de la taxonomía de Bothriocephalus acheilognathi (Cestoda:Pseudophyllidea). An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. Ser. Zool. 62(3):409-415.
- 71-GUTIERREZ-VALDERRABANO, E. 1989. Dinámica poblacional de la infección por gloquídeos de Proptera alata en Cichlasoma synspilum en Nacajuca, Estado de Tabasco. Tesis profesional. Facultad de Ciencias U.N.A.M. México.
- 72-HANEK, G., and C. H. FERNANDO. 1978(a). Spatial distribution of gill parasites the Lepomis gibbosus (L.) and Ambloplites rupestris (Raf.). Can. J. Zool. 56:1235-1240.
- 73-HANEK, G., and C. H. FERNANDO. 1978(b). Seasonal dynamics and spatial distribution of Urocleidus ferox Mueller 1934, a gill parasite of Lepomis gibbosus (L.). Can. J. Zool. 56:1241-1243.

- 74-HANEK, G., and C. H. FERNANDO. 1978(c). Seasonal dynamics and spatial distribution of Cleidodiscus stentor Mueller 1937, and Ergasilus centrarchidarum Wrigth 1882, gill parasites of Ambloplites rupestris (Raf.). Can. J. Zool. **56**:1244-1246.
- 75-HANEK, G., and C. H. FERNANDO. 1978(d). The role of season, habitat, host age, and sex on gill parasites of Lepomis gibbosus (L.). Can. J. Zool. **56**:1247-1250.
- 76-HANEK, G., and C. H. FERNANDO. 1978(e). The role of season, habitat, host age, and sex on gill parasites of Ambloplites rupestris (Raf.). Can. J. Zool. **56**:1251-1253.
- 77-HARGIS, W J., Jr. 1952. Monogenetic trematodes of Westhampton Lakes fishes. I. Two new forms. Am. Midl. Nat. **47**:471-77.
- 78-HEDRICK, R.L. 1935. Taxonomy of the nematode Spiroxys (Family: Spiruridae). The J. of Parasitol. **21**(5):397-409.
- 79-HOFFMAN, G.L. 1960. Synopsis of Strigeatoidea (Trematoda) of fishes and their life cycles. Fishery Bulletin of the fish and wildlife service. **60**:439-469.
- 80-HOPKINS, C.A. 1959. Seasonal variation in the incidence and development of the cestode Proteocephalus filicollis (Rud, 1810) in Gasterosteus aculeatus (L. 1766). Parasitology **60**:225-271.
- 81-HUGHES, G.M., and M. MORGAN. 1973. The structure of fish gill in relation to their respiratory function. Biol. Rev. Cambidge. Philos. Soc. **48**:412-475.
- 82-HUIZINGA, H. W. 1966. Studies on the life cycle and development of Contracaecum spiculigerum (Rudolphi, 1809) (Ascaridoidea:Heterocheilidae) from marine piscivorous birds. J. Elisha Mil. Sci. Soc. **82** (2):181-195.
- 83-HUIZINGA, H. W. 1967. The life cycle of Contracaecum multipapillatum (Von Drasche, 1882) Lucker, 1941 (Nematoda:Heterocheilidae). J. Parasitol. **53** (2):368-371.
- 84-IPSEN, J., y P. FEIGL. 1970. Bancroft's Introduction to Biostatistics. Harper & Row, Publishers. New York. pp. 223.

- 85-JIMENEZ-GARCIA, M.I. 1990. Helminthofauna de la "mojarra" Cichlasoma fenestratum (Pisces:Cichlidae) del Lago de Catemaco. Ver. México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias UNAM. México. 84p.
- 86-JUAREZ-ARROYO, J., y SALGADO-MALDONADO, G. 1989. Helminthos de la "lisa" Mugil cephalus Lin. en Topolobampo Sinaloa, México. An. Inst. Biol. UNAM. Ser. Zool. 60(3):279-298.
- 87-KELLY, R. and J.L. CRITES (1993) Ultrastructure of the First-Stage larvae of a Philometra sp. (Nematoda:Philometridae) from Freshwater drum (Aplodinotus grunniens) J. Helminthol. Soc. Wash. Vol. 60 (1):48-54.
- 88-KENNEDY, C.R. 1970. The population biology of helminths of british freshwater fish. In:Aspects of Fish Parasitology A.E.R. Taylor and Muller (Eds) Symposia British Soc. Parasitol. Blackwell. 115pp.
- 89-KENNEDY, C.R. 1975. Ecological Animal Parasitology. Blackwell Scientific Publication. Oxford, 163p.
- 90-KREBS, CH. J. 1985. Ecología-Estudio de la distribución y la abundancia. Harper & Row, Publishers. Inc. New York. pp. 753.
- 91-KOSKIVAARA, M., E. TELLERVO-VALTONEN, y M. PROST. 1991. Seasonal occurrence of Gyrodactylid monogeneans on the roach (Rutilus rutilus) and variations between four Lakes of differing water quality in Finland. Aqua Fenica 21:47-55.
- 92-KTARI, H. 1971. Recherches sur la reproduction et le développement de quelques monogenes (Polyopisthocotylea) parasites de poissons marins. These l'Universite' des Sciences et Techniques du Languedoc pp.327.
- 93-LAMOTHE-ARGUMEDO, R. 1980. Monogeneos parásitos de peces VIII. Descripción de una nueva especie del género Octomacrum Muller, 1934 (Monogenea:Discocotylidae) An. Inst. Biol.Méx. Ser. Zool. 51(1):69-84.
- 94-LAMOTHE-ARGUMEDO, R. 1988. Importancia de la taxonomía en parasitología. An. Inst. Biol. UNAM. Ser. Zool. (2):883-886
- 95-LAMOTHE-ARGUMEDO, R. Y G. PEREZ-PONCE DE LEON. 1986. Hallazgo de Posthodiplostomum minimum (McCallum, 1921) Dubois, 36 (Trematoda:Diplostomatidae) en Egretta thula en México. An. Inst. Biol. Méx. Ser. Zool. 57(2):235-246.

- 96-LAZARO CH., E. Y D. OSORIO S. 1979. Diplostomiasis en peces de agua dulce del estado de Michoacán. Resúmenes III Congreso Nacional de Zoología. Mazatlán, Sinaloa. México.
- 97-LEON, R.V. 1992. Fauna Helmintológica de algunos vertebrados acuáticos de la ciénaga de Lerma, México. An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. Méx. Ser. Zool. **63**(1):151-153.
- 98-LOPEZ, J. S. 1981. Céstodos de Peces I. Bothriocephalus (Cleistobothrium) acheilognathi (Cestoda:Bothriocephalidae). An. Inst. Biol. Méx. Ser. Zool. **51**(1):69-84
- 99-LOPEZ J., S. 1985. Estudio taxonómico de algunos hirudíneos de México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias U.N.A.M. 182 p.
- 100-MACKIEWICZ, J.S. 1982. Caryophyllidea (Cestoidea):perspectives. Parasitology, **84**:397-417
- 101-MACKIEWICZ, J.S., and R.C. McCRAVE. 1962. Hunterella nodulosa gen. n., sp. n. (Cestoidea:Caryophyllaeidae) from Catostomus commersoni (Lacépède) (Pisces:Catostomidae). J. Parasitol. **48**:798-792.
- 102-MARGOLIS, L., G.W. ESCH, J.C. HOLMES, A.M. KURIS and G.A. SCHAD. 1982. The uses of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). J. Parasitol. **68**(1): 131-133.
- 103-MAYR, E. AND P.D. ASHLOCK. 1991. Principles of Systematic Zoology. 2nd. Ed. MacGraw-Hill Co. New York. 475 p.
- 104-MEJIA M., H. 1987. Helmintofauna del "tiro" Goodea atripinnis Jordan, 1890 en el Lago de Pátzcuaro, Mich. Algunas consideraciones ecológicas de las poblaciones de helmintos en sus hospederos. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias U.N.A.M. México. 122 p.
- 105-MEJIA M., H. Y D. OSORIO S. 1986. Ecología de la helmintofauna de Goodea atripinnis "tiro" en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Resúmenes VII Congreso Nacional de Parasitología. Puebla, Pue.
- 106-MELO-BONILLA, J.M., 1986. Estudio infrapoblacional de Contracaecum spp. en la cuenca del Usumacinta. Resúmenes VII Congreso Nacional de Parasitología. Puebla, Pue.

- 107-MENDOZA G., B. 1991. Dinámica poblacional del monogéneo Octomacrum mexicanum Lamothe, 1982 en las branquias de Algansea lacustris (Cyprinidae) en el Lago de Pátzcuaro, Mich. Resúmenes XI Congreso Nacional de Zoología. Mérida, Yucatán, México.
- 108-MENDOZA G., B. 1991. Estadios de desarrollo del monogéneo Octomacrum mexicanum Lamothe 1981, en las branquias de la "acúmara" Algansea lacustris. Resúmenes XI Congreso Nacional de Zoología, Mérida, Yucatán.
- 109-MEYER, M. C. 1940. A revision of the leeches (Piscicolidae) Living of freshwater fishes of North America. Trans. Amer. Microsc. Soc. 59:354-376.
- 110-MOLNAR, K. 1977. On the synonymus of Bothiocephalus achellognathi Yamaguti, 1934. Parasit. Hung. 10: 61-62
- 111-MORAVEC, F. 1978a. Redescription of the nematode Philometra obturans (Prenant, 1886) with a key to the Philometrid Nematodes Parasitic in the European Freshwater fish. Folia Parasitologica 25:115-124.
- 112-MORAVEC, F. 1978b. The development of the nematode Philometra obturans (Prenant, 1886) in the intermediate host. Folia Parasitologica 25:115-128
- 113-MORAVEC, F. and F. SHAHAROM-HARRISON. 1989. Paraphilometroides nemioteri Gen. et. Sp. n. (Nematoda:Philometridae) from the marine fish Nemipterus peronii (Valenciennes) from Malaysia. Folia Parasitologica 36:345-350.
- 114-MULLER, J.F. (1934). Additional notes on parasites of Oneida Lake Fishes including descriptions of new species. Roosevelt Wild Life Annals 3(3-4):335-375.
- 115-OSORIO, S.D (1982) Contribución al estudio parasitológico de las especies nativas e introducidas en la presa Adolfo López Mateos "El infernillo", Michoacán. México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias U.N.A.M. México.
- 116-OSORIO, S.D. Y PEREZ-PONCE DE LEON, G. 1986. Analisis de la variacion estacional y de la relacion parasito-hospedero de Posthodiplostomum minimum (Trematoda:Diplostomatidae) en Chirostoma ester, el "pescado

blanco" del lago de Pátzcuaro, Michoacán. Resúmenes VII Congreso Nacional de Parasitología. Puebla, Pue.

- 117-OSORIO, S.D., G. PEREZ-PONCE DE L., Y L. GARCIA, M. 1986. Helmintos de peces en Pátzcuaro, Michoacán II. Estudio histopatológico de la lesión causada por metacercarias de Posthodiplostomum minimum. (Trematoda: Diplostomatidae) en hígado de Chirostoma astor. An. Ins. Biol. Univ. Nat. Autón. Méx. Ser. Zool. 57(2):247-260.
- 118-OSORIO, S.D., PEREZ-PONCE DE LEON, G. Y SALGADO, M.G. 1986. Estudio taxonómico y ecológico de los helmintos que parasitan el "pescado blanco" Chirostoma astor en el lago de Pátzcuaro, Michoacán. Resúmenes IV Simposio Ciencias en Sistemas Biológicos. U.N.A.M. México, D.F.
- 119-OSORIO, S. D., G. PEREZ-PONCE DE LEON Y G. SALGADO-MALDONADO. 1986. Helmintos de peces de Pátzcuaro, Mich. I. Helmintos de Chirostoma astor el "pescado blanco". Taxonomía. An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. Méx. Ser. Zool. 57 (1):61-92.
- 120-OSORIO, S. D., R. PINEDA, L. Y G. SALGADO-MALDONADO. (1987). Fauna helmintológica de peces dulceacuícolas de Tabasco. Estudio preliminar. Universidad y Ciencia Vol. 4. No. 7:5-31.
- 121-OSORIO, S.D Y SALGADO, M.G. 1985. Transfaunación de peces de Pátzcuaro: problemas de transfaunación. Resúmenes VIII Congreso Nacional de Zoología. Saltillo, Coahuila.
- 122-PARRA R., L. 1983. Estudio de algunos monogéneos y tremátodos parásitos de reptiles de México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias U.N.A.M. México. 141 p.
- 123-PERESBARBOSA R., E. 1992. Estructura de la comunidad de helmintos en tres especies de Goodelidos (Pisces: Goodelidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias U.N.A.M. 95 p.
- 124-PERESBARBOSA, R. E. Y PEREZ-PONCE DE LEON, G. 1992. Helmintofauna de Allophorus robustus en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Resúmenes X Congreso Nacional de Parasitología, Cuernavaca, Morelos.

- 125-PEREZ-PONCE DE L, G. 1985. Helmintos de peces de Pátzcuaro: Posthodiplostomum minimum (Mac Callum, 1921), Dubois 1936 (Trematoda:Diplostomatidae) en el "pescado blanco" Chirostoma estor. Resúmenes VIII Congreso Nacional de Zoología. Saltillo, Coahuila.
- 126-PEREZ-PONCE DE L. G. 1986. "Posthodiplostomum minimum (MacCallum, 1921) Dubois, 1936 (Trematoda: Diplostomatidae) en el "pescado blanco" Chirostoma estor" del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. 111 pag.
- 127-PEREZ-PONCE DE L. G. 1991. Epizootiología de la postodiplostomiasis en peces endémicos del lago de Pátzcuaro, Michoacán. Resúmenes XI Congreso Nacional de Zoología. Mérida, Yucatán.
- 128-PEREZ-PONCE DE L. 1992. Sistemática del género Posthodiplostomum minimum Dubois, 1936 y algunos aspectos epizootiologicos de la postodiplostomiasis en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias U.N.A.M. 181 p.
- 129-PEREZ-PONCE DE L. G., L. GARCIA, P., Y B. MENDOZA, G. 1992. Primer registro de Ligula intestinalis en Aves de México. An. Inst. Biol. UNAM. Ser. Zool. 63(2):259-263.
- 130-PEREZ-PONCE DE L. G., B. MENDOZA, G., Y G. PULIDO, F. 1994. Helminths of the "charal prieto" Chirostoma attenuatum (Pisces:Atherinidae) from Lake Patzcuaro, Michoacan, Mexico. J. Helminth. Soc. Wash. 6(1):135-137.
- 131-PEREZ-PONCE DE L. G. y OSORIO, S.D. 1986. Estudio histopatológico de la lesión causada por metacercarias de Posthodiplostomum minimum (Trematoda:Diplostomatidae) en el Hígado de Chirostoma estor. Resúmenes del VII Congreso Nacional de Parasitología. Puebla, Pue.
- 132-PEREZ-PONCE DE L., D. OSORIO-SARABIA Y L. GARCIA-PRieto. 1992. Helmintofauna del "juile" Rhamdia guatemalensis (Pisces:Pimelodidae) en el lago de Catemaco, Ver. Rev. de la Soc. Mex. de His. Nat. Vol.43
- 133-PULIDO, F. G. 1991. Helmintos de Rana dunni del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. XI Congreso Nacional de Zoología. Mérida, Yucatán.
- 134-PULIDO, F. G. 1992. Helmintos de Rana dunni Zweifel 1957, especie endémica del Lago de Pátzcuaro, Mich. México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias U.N.A.M. México.

- 135-PULIDO, F. G. 1992. Caracterización de la infección de Rana dunni (Zwülfel, 1957), especie endémica del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Resúmenes X. Congreso Nacional de Parasitología, Cuernavaca, Morelos.
- 136-RAILLET, A. and A. HENRY, A. (1912). Quelques nematodes parasites des reptiles. Bull. Soc. Path. Exot. 5:251-259.
- 137-RAMASAMY, P., K. RAMALINGAM., R.E.B. HANNA and D.W. HALTON. 1985. Microhabitats of gill parasites (Monogenea and Copepoda) of teleosts (Scomberoides spp.) Int. Jour. for Parasitol. 15:385-397.
- 138-RAMIREZ C., L. 1985. Helmintos de Peces de Pátzcuaro:Parásitos de la Lobina Micropterus salmoides. VIII Congreso Nacional de Zoología. Saltillo, Coahuila.
- 139-RAMIREZ C., L. 1986. Variación estacional y estructura poblacional de Crepidostomum cooperi Hopkins, 1931 (Trematoda:Allocreadilidae) en Micropterus salmoides en el lago de Pátzcuaro, Michoacán. Resúmenes VII Congreso Nacional de Parasitología. Puebla, Pue.
- 140-RAMIREZ C., L. 1987. Helmintofauna de la "lobina negra" Micropterus salmoides Lacepede en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Tesis Profesional. E.N.E.P. Iztacala. U.N.A.M. 102 p.
- 141-RAMOS R.P. 1994. Composición de la comunidad de Helmintos del Tubo Digestivo de tres Especies de "garzas" (Ciconiiformes:Ardeidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis de Maestría. Facultad de ciencias. UNAM. 145 pp. (No publicado)
- 142-RAMOS, R.P., L. GARCIA, P., Y G. PEREZ-PONCE DE L. 1991. Helmintofauna de la "garza blanca" Egretta thula del Lago de Pátzcuaro, Mich. Resúmenes XI Congreso Nacional de Zoología. Mérida, Yucatán. México.
- 143-RASHEED, S. 1963. A revision of the Genus Philometra Costa, 1845. Journal of Helminthology Vol. 37 Nos (1/2):89-130.
- 144-RAWSON, Jr. M. V. 1976. Population biology of parasite of striped mullet, Mugil cephalus L.l. Monogenea. J. Fish. Biol. 9:185-194.
- 145-RAWSON, M. V., and ROGERS, A. W. 1972. Seasonal abundance of Ancyrocephalinae (Monogeneoidea) parasites of the bluegill Lepomis macrochirus (Raf.) Journal of Wildlife Vol.8

- 146-RAWSON, M. V. and ROGERS, A. W. 1973. Seasonal abundance of Gyrodactylus macrochiri Hoffman and Putz, 1964 on bluegill and largemouth bass. Journal of Wildlife. Vol.9 p.174-176.
- 147-RINGUELET, R.A. 1982. Clave para el reconocimiento de los hirudíneos de México. Anales Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. Ser. Zool. 52(1):89-97.
- 148-RIVERA, H. 1987. Algunos aspectos biológicos de la acúmara, Algansea lacustris Steindachner, recurso pesquero del Lago de Pátzcuaro. Mich. CRIP-Pátzcuaro.
- 149-RIVERA, H. Y A. ORBE. 1988. Estudio actual de la Biología, cultivo y pesquerías de la acúmara Algansea lacustris, Steindachner, 1895 del Lago de Pátzcuaro. Mich. CRIP-Pátzcuaro.
- 150-ROMAN, E., and B. E. BYCHOWSKY. 1956. Sur un trematode monogenetique Octomacrum europaeum n. sp., d' Alburnoides bipunctatus (Bloch). Comun. Acad. Republ. Pop. Rom. 6:901-4.
- 151-ROSAS, M. M. 1970. Pescado blanco Chirostoma estor. Sec. de Ind. y Comer. Comisión Nal. de Pesca. México. Booletin. 22p.
- 152-ROSAS, M. M. 1976. Peces dulceacuícolas que se explotan en México y datos sobre su cultivo. CEESTEM No.2. México 135p.
- 153-RUDOLPHI, E. 1819. Entozoorum synopsis cui accedunt mantissa duplex et indices. Locuplessimi x + 811 pp. Berolini
- 154-SALGADO-MALDONADO, G. 1980. Acantocéfalos de Aves I. Sobre la morfología de Arhythmorhynchus brevis Van Cleave, 1916 (Acantocephala: Polymorphidae). An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. Ser. Zool. 51(1): 85-94
- 155-SALGADO-MALDONADO, G. y N.P. BARQUIN-ALVAREZ. 1978. Floridosentis elegatus Ward, 1953 (Acanthocephala: Neoechinocephalidae) y Contracaecum sp. parásitos de Mugil cephalus Linnaeus, 1758. An. Ins. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. 49 Ser. Zool (1):71-82.
- 156-SALGADO, M. G.; S. GUILLEN-HERNANDEZ Y D. OSORIO-SARABIA. 1986. Presencia de Bothriocephalus acheilognathi Yamaguti, 1934 (Cestoda: Bothriocephalidae) en peces de Pátzcuaro, Michoacán, México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. 57 Ser. Zool. (1):213-218.

- 157-SALGADO-MALDONADO, G.; MA. I. JIMENEZ-GARCIA Y V. LEON-REGAGNON. 1992. Presence of Octospiniferoides chandleri Bullock, 1957 in Heterandria bimaculata from Catemaco, Veracruz and considerations about the acanthocephalans of fresh water fishes of Mexico. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 87, Suppl. 1, 239-240
- 158-SALGADO, M.G. y D. OSORIO-S. (1987) Helmintos de peces en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Ciencia y Desarrollo 74:41-57.
- 159-SAWYER, R.T., A.R. LAWREY and R.M. OVERSTREET. 1975. Marine leeches of the Eastern, United States on the Gulf of Mexico with a key to the species. J. Nat. Hist. 9:633-667.
- 160-SCHNEIDER, A.F. 1866. Monographie der Nematoden. Berlin, xiii +357pp.
- 161-SCHMIDT, G.D. 1986. Handbook of Tapeworm Identification. C.R.C. Press, Florida. 675 pp.
- 162-SCORPING, A. 1980. Population biology of the nematode Camallanus lacustris in perch, Perca fluviatilis L., from an oligotrophic lake in Norway. J. Fish. Biol. 16:483-492.
- 163-STEEL R.G., Y J.H., TORRIE, 1986. Bioestadística: principios y procedimientos. McGraw-Hill. México 622p.
- 164-SUYDAM, E.L. 1971. The micro-ecology of three species of monogenetic trematodes of fishes from the Beaufort-Cape Hatteras area. Proc. Helminthol. Soc. Wash. 38:240-246.
- 165-TOLEDO, M.V. y BARRERA-BASSOLS, I. 1984. Ecología y desarrollo urbano en Pátzcuaro. Instituto de Biología. UNAM. México. 224 p.
- 166-TUCKEY, S. W., 1977. Exploratory data analysis. Addison Wesley Publ. Co. Massachussetts 688 p.
- 167-VILCHIS O., R. 1985. Contribución al conocimiento de los helmintos endoparásitos del "pescado blanco" Chirostoma estor del Lago de Pátzcuaro, Mich. Tesis Profesional. U.A.E.M. Cuernavaca, Morelos. 72 p.
- 167-WILES, M. 1968. The occurrence of Diplozoon paradoxum Nordmann, 1832 (Trematoda: Monogenea) in certain waters of northern England and its distribution on the gills of certain ciprinidae. Parasitology 58:61-70.

- 168-WISNIEWSKI, W.L. 1958. Characterisation of the parasite fauna of an eutrophic Lake (Parasitofauna of the biocoenosis of Druzno Lake_Part 1). Acta Parasitica Polonica 6:1-64.
- 169-YAMAGUTI, S. 1941. Studies on the helminth fauna of Japan. Avian Nematodes. II. Ebenda, 9: 441-480
- 170-YAMAGUTI, S. 1961. Systema helminthum. Vol. III. The nematodes of vertebrates. Part. I. Intersc. Pub. Inc., New York 679pp.
- 171-YAMAGUTI, S. 1968. Systema helminthum. Vol. IV. The monogenea and aspidocotylea. Interscience. Publishers. Inc. New York. 699 pp.
- 172-YAMAGUTI, S. 1971. Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates. Keigaku Publishing CO. Tokyo. I y II. 1076.