

000016
Jej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HELMINTOFAUNA DE *Dormitator maculatus*
(PISCES: ELEOTRIDAE) DE LA LAGUNA
DE ALVARADO, VERACRUZ. MÉXICO.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGÍA
P R E S E N T A:
JESÚS MONTOYA MENDOZA

DIRECTOR DE TESIS:
M.en C. JONATHAN FRANCO LÓPEZ

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1998

2594-77



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PAGINACIÓN

DISCONTINUA

DEDICATORIA

A la memoria de mi madre

SOCORRO MENDOZA DE MONTOYA

A mi padre y hermanos

Para que sigamos compartiendo a Dios y a la Familia.

A Sajai y Jazan por ese amor eterno

A las razones de mi futuro

Juana María, Samanta y Raúl.

*"Las preguntas que se hace el hombre de su pasado,
presente y futuro las encontrará en las estrellas".*

Amado Nervo, 1901.

AGRADECIMIENTOS

Al Laboratorio de Ecología y Biologías de Campo de la UNAM Campus Iztacala por haberme permitido el uso de sus instalaciones para el desarrollo del presente trabajo.

A JONATHAN FRANCO LÓPEZ por su asesoría y dirección de esta tesis.

A los sinodales, por sus comentarios, observaciones y facilidades bibliográficas para el desarrollo del presente trabajo:

Dr. MARCOS RAFAEL LAMOTHE ARGUMEDO
Dr. GERARDO PÉREZ-PONCE DE LEÓN
M. en C. LUIS GARCÍA PRIETO
M. en C. DAVID OSORIO SARABIA
M. en C. ARTURO ROCHA RAMÍREZ
M. en C. PATRICIA BONILLA LEMUS.

A RAFAEL CHÁVEZ LÓPEZ con quien he compartido la academia en parasitología.

A DAVID OSORIO SARABIA y GUILLERMO SALGADO MALDONADO por sus asesorías en la identificación de los parásitos.

A JAIME CRUZ CRUZ por la colecta del material biológico en la laguna de Alvarado, Ver.

A mis amigos de Alvarado: MACHI, JUANI y NAHÚN por brindarme siempre un lugar para trabajar.

CONTENIDO

RESUMEN	I
INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	6
Objetivos	12
Biología del hospedero	13
Descripción del área de estudio	16
MATERIAL Y MÉTODOS	21
Captura y revisión del hospedero	22
Recolección y procesamiento de parásitos	23
Muestra de hematócrito	24
Análisis de datos de los parásitos y del hospedero	25
RESULTADOS	26
Descripción de la muestra	27
Helmintos registrados: caracterización y comentarios de cada especie:	
<i>Clinostomum complanatum</i>	28
<i>Neoechinorhynchus golvani</i>	38
<i>Spiroxys</i> sp.	43
<i>Camallanus</i> sp.	46
Parámetros poblacionales de los parásitos	50
Longitud patrón, peso y hematócrito del hospedero	53
DISCUSIÓN	56
CONCLUSIONES	65
APÉNDICE	
I.- Parámetros parasitarios de <i>C. complanatum</i> y <i>N. golvani</i>	67
II.- Datos morfométricos y de hematócrito del hospedero	68
III.- Técnicas de fijación, aclarantes y tinción.	69
LITERATURA	71

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1	15
Macho de <i>Dormitator maculatus</i>	
Figura 2	19
Mapa del área de estudio laguna de Alvarado, Ver.	
Figura 3	20
A) Temperatura ambiente y precipitación pluvial	
B) Temperatura y salinidad de superficie de laguna de Alvarado, Ver.	
Figura 4	31
<i>Clinostomum complanatum</i> parásito de <i>Dormitator maculatus</i> de Alvarado, Veracruz.	
Figura 5	42
<i>Neoechinorhynchus golvani</i> parásito de <i>Dormitator maculatus</i>	
Figura 6	49
Larvas de nemátodos parásitos de <i>Dormitator maculatus</i>	
Figura 7	51
Prevalencia, abundancia e intensidad promedio de <i>C. complanatum</i> parásito de <i>D. maculatus</i> en Alvarado, Veracruz, octubre 1993-1994.	
Figura 8	52
Prevalencia, abundancia e intensidad promedio de <i>N. golvani</i> parásito de <i>D. maculatus</i> en Alvarado, Veracruz, octubre 1993-1994.	
Figura 9	54
Porcentajes de hematócrito de <i>D. maculatus</i> libres y parasitados en Alvarado, Veracruz, octubre 1993-1994.	
Figura 10	54
Hematócrito y número de helmintos (<i>C. complanatum</i> y <i>N. golvani</i>) parásitos de <i>D. maculatus</i> en Alvarado, Ver. octubre 1993-1994.	

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1	27
<i>Muestreos parciales de Dormitator maculatus en Alvarado, Veracruz.</i>	
Tabla 2	27
<i>Helminetos de Dormitator maculatus en Alvarado, Veracruz.</i>	
Tabla 3	35
<i>Morfometría de las metacercarias de Clinostomun complanatum.</i>	
Tabla 4	37
<i>Morfometría de adultos de Clinostomun complanatum.</i>	
Tabla 5	41
<i>Comparación morfométrica de Neoechinorhynchus golvani.</i>	
Tabla 6	45
<i>Morfometría de larvas de Spiroxys sp.</i>	
Tabla 7	53
<i>Longitud patrón y peso de D. maculatus en Alvarado, Ver. octubre 1993-1994.</i>	
Tabla 8	54
<i>Número de helmintos por talla de D. maculatus en Alvarado, Ver. octubre 1993-1994.</i>	
Tabla 9	55
<i>Porcentaje de hematócrito de D. maculatus en Alvarado, Ver. octubre 1993-1994.</i>	
Tabla 10	67
<i>Índices parasitarios de Clinostomum complanatum en Dormitator maculatus de Alvarado, Ver., de octubre 1993 a octubre 1994.</i>	
Tabla 11	67
<i>Índices parasitarios de Neoechinorhynchus golvani en Dormitator maculatus de Alvarado, Ver., de octubre 1993 a octubre 1994.</i>	
Tabla 12	68
<i>Datos de longitud patrón, peso y porcentaje de hematócrito de Dormitator maculatus en Alvarado, Ver., de octubre 1993 a octubre 1994.</i>	
Tabla 13	68
<i>Datos del porcentaje de hematócrito de Dormitator maculatus en Alvarado, Ver., de octubre 1993 a octubre 1994.</i>	

INTRODUCCIÓN

RESUMEN

En el presente trabajo se registraron los helmintos parásitos de *Dormitator maculatus* (Pisces: Eleotridae) de la desembocadura del río Papaloapan en laguna de Alvarado, Veracruz, México., a cada especie de parásito se le determinaron sus parámetros parasitarios y su relación con longitud patrón, peso y porcentaje de hematócrito.

Se revisaron un total de 184 *Dormitator maculatus* entre octubre 1993 y octubre 1994; los helmintos registrados fueron metacercarias de *Clinostomum complanatum* (Clinostomidae) enquistadas en mesenterios y hepatopáncreas, adultos de *Neoechinorhynchus golvani* (Neoechinorhynchidae) en mucosa del intestino anterior; dos larvas de nemátodos, *Spiroxys* sp. (Gnathostomatidae) enquistada en la musculatura del estómago y *Camallanus* sp. (Camallanidae) en la mucosa del intestino posterior. Con base en los registros de los parásitos en el área, se consideran nuevos registros de hospedero para *C. complanatum*, *N. golvani* y *Camallanus* sp. en tanto que *Spiroxys* sp. es nuevo registro de hospedero y localidad.

Las prevalencias fueron, para *C. complanatum* 82.3 %, *N. golvani*; 76.1 %, *Spiroxys* sp. de 21.3 % y *Camallanus* sp. de 6.2 %; la presencia de *C. complanatum* y de *N. golvani* en tejidos de *D. maculatus*, se relaciona con la disminución del porcentaje de hematócrito ($\alpha=0.05$). Los peces de talla entre 9.1 a 11.0 cm de longitud patrón registraron mayor número de estos helmintos.

Los helmintos parásitos son un grupo de gusanos pertenecientes a diferentes taxa como tremátodos, céstodos, acantocéfalos, nemátodos e hirudineos; sus características morfológicas y fisiológicas los describen como organismos especializados para la vida parasitaria, donde establecen una relación con sus hospederos, de manera general en dicha relación resulta en beneficio del parásito y en daños al hospedero (Cheng, 1978).

A estos grupos de parásitos se les localiza dentro o fuera del hospedero, donde ambos desarrollan un vínculo estrecho entre ellos, presentándose diversos grados de dependencia, que influyen en los mecanismos metabólicos, control de la maduración gonádica e incluso el desarrollo del hospedero (Whitfield, 1979), el parásito para completar su ciclo de vida involucra a diferentes hospederos, que puede ser invertebrados o cordados, los cuales participan en el ciclo como hospederos intermediarios si se localizan en sus tejidos a etapas larvianas del parásito, pero si se presentan en la etapa adulta es un hospederos definitivo (Lamothe, 1983).

Por otro lado se establece una relación ecológica entre poblaciones de parásitos y de hospederos caracterizada por presentar, para el caso del parásito, una dependencia fisiológica por parte del hospedero; la población de parásitos se distribuyen de forma sobredispersa en la población de hospederos como consecuencia del proceso de infección; así en infecciones masivas el parásito puede llegar a provocar la muerte del hospedero, además el potencial reproductivo del parásito es mayor al del hospedero (Crofton, 1974).

La relación parasitaria se puede desarrollar tanto en ambientes acuáticos como el estuarino, sistema que se caracteriza por ser una zona de convergencia de ambientes terrestres y marinos, dando como resultado un área particular de condiciones físicas y ambientales con variaciones a lo largo del año. Estos sistemas se caracterizan por ser de alta productividad en el mundo, sirviendo como áreas de crecimiento, refugio, desarrollo y reproducción para una gran variedad de formas de vida, que se han adaptado a las variaciones de las condiciones ambientales resultantes de la mezcla de agua dulce y marina, por lo cual en estos sistemas existen organismos residentes y migratorios (Margalef, 1969; Yáñez- Arancibia, 1976).

La importancia del papel ecológico de cada taxa dentro de un ecosistema estuarino, se encuentra descrito por su función y por las relaciones intraespecíficas e interespecíficas que de ellos se deriven. En la estructura biótica, los peces resultan ser los componentes más conspicuos de estos ecosistemas por biomasa y número de especies, destacando así su importancia en la estructura de la comunidad ya que por su abundancia son aprovechados como un recurso pesquero, tal es el caso de mugílidos, centropómidos, áridos y cíclidos (Yáñez- Arancibia y Nugent, 1977; Santiago, 1987¹).

Los peces, como elementos residentes o migratorios en estos sistemas se han adaptado a las condiciones físicas y químicas del sistema, presentando hábitos alimenticios y reproductivos particulares, que son aprovechados por los parásitos para completar su ciclo de vida (Cheng, 1978), dando como

- 1.- Santiago, Z.A. (1987) Determinación de la edad y crecimiento de la "lisa" *Mugil cephalus* Linnaeus, en el sistema lagunar del Istmo de Tehuantepec, Oax. Méx. Tesis profesional. ENEP Iztacala UNAM, 83 pág.

resultando, que los peces en estos ambientes se encuentran en una constante interacción y exposición a las formas infectantes de los parásitos, observándose cambios en la prevalencia y en los daños que provocan los parásitos en los peces (Anderson, 1978).

Además, el señalado comportamiento se ve afectado por los cambios en los factores ambientales que regulan el tamaño de las poblaciones de hospederos y en consecuencia la de los parásitos; por lo tanto, la relación entre parásito y hospedero, se ve afectada por cambios en los factores de salinidad, precipitación pluvial, oxígeno disuelto o temperatura, los cuales regulan el tamaño de la población de hospederos y en consecuencia se afecta a la población de parásitos; de los factores antes señalados, la temperatura es quien más afecta a la población de parásitos (Dogiel, 1958; Kennedy en Esch, Bush y Aho, 1990).

Por lo anteriormente señalado, los parásitos que se encuentran en los sistemas acuáticos estuarinos, sortean un sin número de factores ambientales para llegar hasta el hospedero, una vez en él, deben librar barreras tisulares, fisiológicas e inmunológicas, que impiden su establecimiento en el hospedero (Evans y Gratzler, 1989). Para cada una de esas barreras, los parásitos han desarrollado estrategias tanto en formas larvarias como adulta, para lisar mucosas, perforar tejidos o resistir la respuesta celular y humoral, así como presentar migraciones o enquistamientos en diferentes tejidos del hospedero buscando mejores condiciones de desarrollo en espera del siguiente hospedero que lo lleve a completar su ciclo de vida (Elkinst y Corkum, 1976; Shoop, 1988).

De las migraciones por tejidos del hospedero, incluyendo la forma infectante hasta el adulto, se ha señalado a las etapas larvarias, como las más activas por la perforación de tegumentos hasta su establecimiento en tejidos como el muscular, mesentérico, nervioso o hepático, utilizando para llegar a ellos la vía sanguínea, linfática e incluso perforando tejidos, provocando en el hospedero alteraciones celulares, tisulares, fisiológicas o morfológicas según el parásito (Overstrett,1983).

Entre los cambios morfológicos del hospedero se observan la disminución de talla o peso, en histológicos la infiltración de leucocitos y necrosis tisular, en los fisiológicos el cambio de constantes serológicas y número de células sanguíneas, como lo señalan Boon *et al.* (1990) con la presencia del nemátodo *Anguillicola crassus* que provoca cambios en la relación plasma-proteína sérica y disminución significativa del hematócrito de *Anguilla anguilla*, por su parte Coleman (1993) registró que la presencia del tremátodo *Ascocotyle pachycystis* provoca disminución del hematócrito en *Litteradinops nomroensi* al migrar por tejido sanguíneo y enquistarse en corazón.

ANTECEDENTES DE ESTUDIOS HELMINTOLÓGICOS EN EL ÁREA

De los estudios de helmintos parásitos en vertebrados silvestres, los de peces resultan ser los más abundantes, puesto que en México suman más de 400 trabajos, que incluye peces marinos, estuarinos y dulceacuícolas (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996). Para la laguna de Alvarado, Veracruz, se han registrado trabajos sobre helmintos parásitos como tremátodos monogeneos y digeneos, acantocéfalos y nemátodos parásitos de tortugas y peces que a continuación se señalan.

TREMÁTODOS PARÁSITOS DE TORTUGAS.

Polystoma (Polystomoides) domitilae (Monogeneo) Caballero, 1938; *Schizamphitomoides tabascensis* Caballero y Sokoloff, 1934 y *Cercorchis dissimilis* Caballero, 1938 en *Chrysemys ornata* (Caballero y C., 1938).

Polystomoidella whartoni (Monogeneo) Price, 1939 en *Dermatemys mawii*, *Cercorchis membranaceus* Caballero, 1940 en *Chrysemys ornata* (Caballero y C., 1940).

Choanophorus rovirosai Caballero, 1942 y *Octangioides tlacotalpensis* Caballero, 1942 en *Dermatemys mawii* (Caballero y C., 1942).

Dermatemytrema trifoliata Price, 1937 y *Parachiorchis parviacetabulatus* Caballero, 1943 en *Dermatemys mawii* (Caballero y C., 1943).

Herpetodiplostomum delillei Zerecero, 1947 en *Chelydra serpentina* (Zerecero y D., 1947).

TREMÁTODOS PARÁSITOS DE PECES.

Dactylogyridae (Monogeneo) Bychowsky, 1933 y *Paracryptogonimus* sp. Yamaguti, 1934 en *Centropomus parallelus* (Cancela, 1995²).

Oligogonotylus manteri Watson, 1976; *Bucephalopsis* sp.; *Diplostomum* sp. Van Nordmann, 1832 en *Dorosoma petenense* (Jiménez, 1995³).

Phagicola angrense Travassos, 1916 y *Oligogonotylus manteri* Watson, 1976 en *Cichlasoma urophthalmus* (Trujillo, 1995⁴).

ACANTOCÉFALOS PARÁSITOS DE TORTUGAS.

Neoechinorhynchus emydis (Leidy, 1852) Van Cleave, 1913 en *Chrysemys ornata* (Bravo H., 1946).

ACANTOCÉFALOS PARÁSITOS DE PECES.

Caballerorhynchus lamothei Salgado-Maldonado, 1977 en *Cathorops melanopus* (Chávez et al., 1992⁵); *Centropomus parallelus* (Cancela, op. cit.); *Eugerres plumieri* (Méndez et al., 1995⁶); *Leiostomus xanthurus*, *Diapterus auratus*, *Lagodon rhomboides*, *Micropogon undulatus* (Velázquez et al., 1993⁷)

-
- 2.- Cancela M., J. (1995) Fauna helmintológica del "chucumite" *Centropomun parallelus* (Poey, 1860) en el sistema lagunar de Alvarado, Ver. México. Tesis licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz. 75 pág.
 - 3.- Jiménez C., A. M. (1995) Fauna helmintológica de la "sardinita" *Dorosoma petenense* (Günther, 1868) en el sistema lagunar de Alvarado, Ver. México. Tesis licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. 63 pág.
 - 4.- Trujillo A., C. R. (1995) Fauna helmintológica de la "mojarra" *Clichlasoma urophthalmus* (Günther, 1862) en el sistema lagunar de Alvarado, Ver. México. Tesis licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. 60 pág.
 - 5.- Chávez, L.R.; Munguía, I.; Ortiz, f.; Franco, L.J. (1992) Registro y estructura poblacional de *Caballerorhynchus lamothei* en bagres de la laguna de Alvarado, Veracruz. Resúmenes del X Congreso Nacional de Parasitología. Sociedad Mexicana de Parasitología, Cuernavaca, Mor.

Floridosentis mugilis (Machado, 1951) Bullock, 1962 en *Mugil curema* (Chávez et al., 1988⁸); *Mugil cephalus* (Salgado-Maldonado y Barquin, 1978); *Cichlasoma urophthalmus* (Trujillo, op. cit.).

Neoechinorhynchus golvani Salgado-Maldonado, 1978 en *Centropomus parallelus* (Cancela, op. cit.).

Gracilisentis gracilisentis Van Cleave, 1913 en *Dorosoma petenense* (Jiménez, op. cit.).

Southwellina hispida (Van Cleave, 1925) Witenberg, 1932 y *Prostorhynchus* sp. Kostylev, 1915 en *Cichlasoma urophthalmus* (Trujillo, op. cit.).

Dollfusentis chandleri Golvan, 1969, *Gracilisentis* sp. Van Cleave, 1919, *Gracilisentis gracilisentis* Van Cleave, 1913 y *Serrasentis sagittifer* (Linton, 1889) Van Cleave, 1924 en *Leistostomus xanthurus* y *Eugerres plumieri* (Velázquez y Páez, 1995⁹).

Rhadinorhynchus sp. Lüle, 1911 en *Menticirrus americanus* y *M. saxatilis* (Chávez et al., 1996).

NEMÁTODOS PARÁSITOS DE TORTUGAS.

Camallanus magnorugosus Caballero, 1939 en *Chrysemys ornata* (Caballero y C., 1939).

-
- 6.-Méndez, G.K.; Paéz, R.M. y Salgado, M.G. (1995) Fauna helmintológica del "ronco" *Leiosothomus xanthurus* (Günther, 1886) en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, Méx. Mem. XIII Cong. Nal de Zoología 21-24 Nov. 1995, Morelia, Michoacán.
 - 7.-Velázquez, S., M.G.; Jiménez, C. Y Méndez, G.K. (1993) Distribución de *Caballerorhynchus lamothei* en peces aurihalinos y dulceacuícolas del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. Resúmenes de XII Cong. Nal. de Zoología. Sociedad Mexicana de Zoología. Monterrey, Nuevo León.
 - 8.- Chávez, L.R.; Miranda, C.R. y Montoya, M. J. (1988) Comparación morfométrica del acantocéfalo *Floridosentis mugilis* en dos lagunas costeras del estado de Veracruz. Resúmenes del VIII Congreso Nacional de Parasitología. Sociedad Mexicana de Parasitología, Pachuca, Hidalgo.
 - 9- Velázquez, S., M.G. y Páez, R.M. (1995a) Acantocéfalos de algunas especies del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. Mem. XIII Cong. Nal. Zoología 21-24 Nov. 1995 Morelia, Michoacán.

NEMÁTODOS PARÁSITOS DE PECES.

Contracaecum sp. Railliet y Henry, 1912 en *Mugil cephalus* (Salgado-Maldonado y Barquin, 1978).

Gnathostoma sp. Owen, 1936 en *Centropomus parallelus* y *Gnathostoma binucleatum* Almeyda, 1991 en *Petenia splendida*, *Cathorops melanopus* y *Centropomus parallelus* (Almeyda et al., 1993¹⁰).

Spirocamallanus pereira (Annereaxu, 1946) Olsen, 1952 en *Petenia splendida* (Pérez-Ponce de León et al., 1996).

ANTECEDENTES DE ESTUDIOS HELMINTOLÓGICOS EN ELEOTRIDOS

De los estudios de peces de la familia Eleotridae en México, podemos señalar los siguientes:

Ramírez (1995¹¹), registró en *D. latifrons* de la laguna de Amela, Tecomán, Colima:

Clinostomum complanatum (Rudolphi, 1814)

Diplostomum (Austrodiplostomum) compactum (Lutz, 1928) Dubois, 1970

Neoechinorhynchus golvani Salgado-Maldonado, 1978

Pseudoleptorhynchoides lamothei Salgado-Maldonado, 1976

Saccocoeliooides sp. Szidat, 1954

Contracaecum multipapillatum (Van Draschne, 1822) Luckner, 1914.

10.- Almeyda, A.J.; Anaya, R. y Linares, M. (1993) Distribución nuclear intestinal comparada de larvas del tercer estadio de *Gnathostoma binucleatum* Almeyda, 1991 (Nematoda) de distintos vertebrados de la parte baja de la cuenca del Papaloapan, Veracruz. Resúmenes de XII Congreso Nacional de Zoología. Sociedad Mexicana de Zoología. Monterrey, Nuevo León.

Pérez-Ponce de León *et al.* (1995) registraron en *Gobiomorus maculatus* del estero Chamela, Jalisco a *Protocephalus chamelensis* Pérez-Ponce de León, Brooks y Berman, 1995.

Campos (1992¹²) registró en *Gobiomorus dormitor* del río Tecolutla, Veracruz:

Phyllodistomum lacustris Loewen, 1929

Centrocestus formosanus (Nishigori, 1924) Price, 1932

Clinostomum complanatum Rudolphi, 1814;

Capillaria teixeirafreitasi Caballero, 1971

Contracaecum sp. Railliet y Henry, 1912

Southwellina hispida (VanCleave, 1925) Witerber, 1932

Tetraphyllidae Carus, 1863.

Almeyda *et al* (*op. cit.*) en su estudio de vertebrados de la cuenca del Papaloapan, registraron en *Gobiomorus dormitor* a *Gnathostoma binucleatum* Almeyda, 1991.

Velázquez (1994¹³) registró en *Gobiomorus dormitor* de Gutiérrez Zamora, El Salmoral y Tlacotalpan, Veracruz:

Centrocestus formosanus Nishigari, 1924

Perezitrema sp. Barus y Moravec, 1967

Posthodiplostomum sp. (MacCallum, 1921) Dubois, 1936

Clinostomum complanatum Rudolphi, 1814

Diplostomum sp. Von Nordmann, 1832

Phyllodistomum lacustris Loewen, 1929

Southwellina hispida VanCleave, 1925

Neoechinorhynchus golvani Salgado-Maldonado, 1978

Contracaecum sp Railliet y Henry, 1912.

De los estudios de helmintos parásitos del área de Alvarado se observa que predominan los registros de tremátodos digeneos, le siguen acantocéfalos y posteriormente nemátodos, los parásitos con mayor número de registros son *Clinostomum complanatum*, *Southwellina hispida*, *Neoechinorhynchus golvani* y *Gracilisentis gracilisentis* en hospederos como *Cichlasoma urophthalmus*, *Petenia splendida* y *Gobiomorus dormitor*, y a pesar de la importancia ecológica de peces eleótridos, por transformar y transportar energía potencial a otros niveles tróficos o representar importancia económica y alimenticia como es el caso de *Gobiomorus dormitor*, *Eleotris abacurus*, *Guavina guavina* y *Dormitator maculatus* (Yáñez-Arancibia y Díaz, 1977; Castro, 1978; Franco et al., 1996), de esta última especie no se cuenta con registros de sus relaciones parasitarias, por lo que el presente trabajo pretende los siguientes objetivos.

-
- 11.- Ramírez L., J. (1995) Ictiopatología de las especies nativas de importancia comercial en la laguna de Amela, Tecomám, Colima. Tesis Maestría. Fac. de Med. Vert. y Zoot. UNAM, 158 pág.
 - 12.- Campos P., J.J. (1992) Fauna helmintológica de la "guavina" *Gobiomorus dormitor* (Lacépède 1800) en el río Tecolutla, Veracruz, México. Tesis Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. 99 pág.
 - 13.- Velázquez S., M. G. (1994) comparación de la fauna helmintológica de *Gobiomorus dormitor* (Lacépède 1800) en tres localidades del estado de Veracruz, México. Tesis licenciatura, Facultad de Biología. Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. 92 pág.

OBJETIVOS:

Determinar la fauna helmintológica de *Dormitator maculatus* en la laguna de Alvarado, Veracruz.

Describir los parámetros poblacionales de las infecciones de los helmintos registrados.

Establecer la relación entre la longitud patrón, peso y porcentaje de hematócrito con los niveles de infección obtenidos.

BIOLOGIA DEL HOSPEDERO

Dormitator maculatus Bloch, 1790, conocido comúnmente en la zona de Alvarado como "naca", se encuentra desde Carolina del Norte hasta Brasil incluyendo el Golfo de México y Bahamas, esta especie vive semienterrada en los potreros y pequeños cuerpos de agua de las cuencas de los ríos y penetra esporádicamente a los sistemas estuarinos, con fines reproductivos y alimenticios (Yáñez-Arancibia y Díaz, 1977).

Los caracteres merísticos de *D. maculatus* son: aleta dorsal con 7 espinas y 9 radios, anal con 10 radios, pectoral con 14 radios; de 33 a 36 escamas por línea, un cuerpo comprimido 2.5 veces de la longitud estandar; de color pardo o canela, pálido ventralmente, cada una de las escamas con un racimo de melanóforos de tono pardo; los jóvenes con 8 a 10 barras laterales sobre los lados, los machos son más robustos que las hembras, las tallas van de 5 a 15 centímetros de longitud patrón y presentan un crecimiento del tipo isométrico (Fischer, 1978; Domínguez y Espinosa, 1987¹⁴) (Fig. 1).

La reproducción de este pez ocurre entre los meses de septiembre a diciembre e incluye la formación de grandes cardúmenes; así, en este período de lluvias con la primera crecida fluvial, los lugareños aprovechan este momento para capturar sólo hembras y extraerle la gónada (Castro, 1978).

14.- Domínguez B., J.V. y Espinosa M., A. (1989) Aspectos poblacionales de la "naca" *Dormitator maculatus* (Pisces:Eleotridae) en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. Mem. del XIII Simposio Biologías de Campo, ENEP Iztacala, UNAM.

La alimentación en este pez, no varía con el tamaño del organismo y está constituido principalmente por pastos, detritus, gasterópodos y en menor proporción por ostrácodos, anfipodos y otros pequeños crustáceos, por lo que se considera un consumidor primario, predominantemente vegetal-detritívoro y dependiendo de la disponibilidad de alimento omnívoro (Yáñez-Arancibia y Nugent, 1977; De la Cruz-Aguero y Franco, 1987¹⁵).

La "naca" figura en el patrón alimenticio de peces, tortugas y aves ictiófagas del sistema como *Centropomus poeyi*, *Trachemys scripta* y *Egretta caerulea* respectivamente (Fuentes, 1973; Millerd, 1984; Altamirano *et al.*, 1996), pero el consumo humano es limitado, por su aspecto, consistencia, olor y tamaño que no lo hacen apetecible como platillo de mesa, por lo tanto su explotación se basa en la extracción de la gónada de la hembra, que alcanza un alto precio en el mercado local, siendo la época de mayor captura durante los meses de reproducción, cuando la gónada está llena (Reséndez, 1973; Franco *et al.*, 1996).

15.- De la Cruz-Aguero y Franco, L.J. (1987) Relaciones tróficas de la ictiofauna de la laguna de Sontecomapan, Veracruz, México, Mem VII simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica, Acapulco, Guerrero, México 1:535-545.

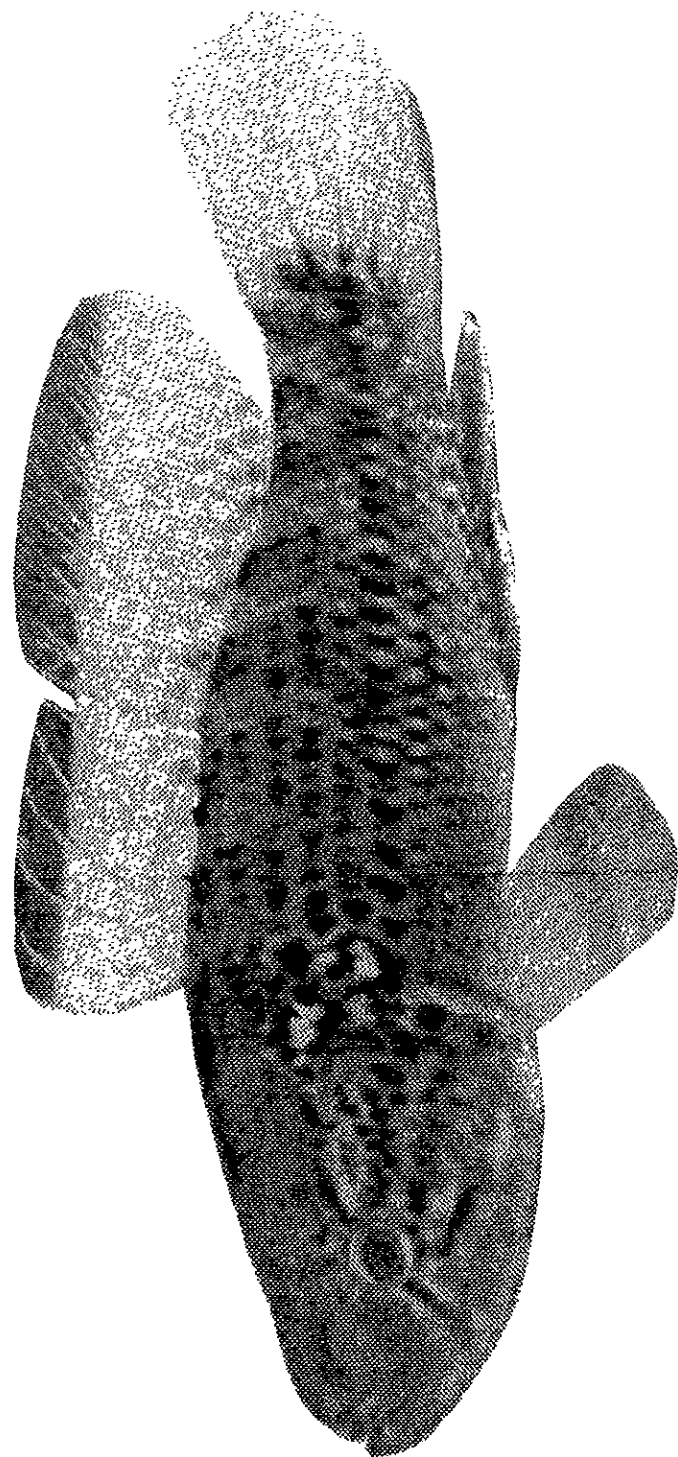


Fig. 1 . - Macho de *Dorritator maculatus* 1.3 x.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La laguna de Alvarado es uno de los sistemas estuarinos estudiados en sus componentes físicos y biológicos; entre los trabajos podemos mencionar en aspectos geológicos el de Rosales-Hernández *et al.*, 1986; fisico-químicos: Villalobos *et al.*, 1975 y Moran *et al.*, 1996; fitoplancton: Flores y Méndez, 1982 y Valdez, 1985¹⁶; bentos: Reguero y García-Cubas, 1989; Tovilla y De la Lanza, 1989; necton: Flores y Zavala, 1982, Fuentes, 1973, Franco *et al.*, 1996; reptiles: Manjarrez, 1987¹⁷ y Altamirano *et al.*, 1996; aves: Ramírez, 1987¹⁸ y De Sucre *et al.*, 1996; contaminantes: Badillo, 1986¹⁹, Botello, 1979 y Rosales-Hernández *et al.*, 1986. De la laguna en sus aspectos biológicos, diferentes autores coinciden que es un sistema con alta riqueza específica, a pesar de ser un sistema perturbado por acciones humanas o económicas que en ella se desarrollan.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.

La laguna de Alvarado se localiza en el sureste del estado de Veracruz, entre los 18°52'15" y los 18°43'00" de latitud norte y los 95°57'32" a 95°42'20" de longitud oeste. El sistema tiene forma alargada y es más o menos paralelo a la línea de costa, con una longitud aproximada de 26 Km., desde el punto Oeste de la Isla Vives hasta el extremo Noroeste de laguna Camaronera con una

-
- 16.- Valdez, J.M.E. (1985) Estudio de las larvas de peces y camarones en el plancton del bajo río Papaloapan, Ver. Tesis Profesional. ENEP Iztacala UNAM. 83 pág.
 - 17.- Manjarrez, S.F.J. (1987) Ecología alimenticia de las culebras semiacuáticas *Nerodia rhombifera werleri* y *Thamnophis proximus rutiloris* en Alvarado, Veracruz. Tesis Profesional. ENEP Iztacala UNAM. 75 pág.
 - 18.- Ramírez C., L. (1987) Helmintofauna de la "lobina" *Micropterus salmoides* Lacépède en el lago de Pátzcuaro, Michoacán. Tesis Profesional. ENEP Iztacala UNAM. 100 pág.
 - 19.- Badillo, G.J.,F. (1986) Evaluación preliminar de la contaminación por metales pesados en el río Blanco, Veracruz. Tesis Profesional. Enep-Iztacala. UNAM 131 pág.

anchura que no excede los 5 Km. La laguna de Alvarado puede considerarse como un sistema fluvio-lagunar, que comprende un cuerpo de agua central que se comunica mediante la boca del Tragadero hacia el Sur, con la laguna de Tlalixcoyan en la que desembocan los ríos Blanco y Camarón; hacia el Noroeste pasando por la pequeña laguna de Buen País y mediante un canal estrecho se une con la laguna Camaronera, las conexiones con el mar ocurren por dos bocas situadas en los extremos Noroeste (boca Camaronera) y Noreste (boca de Alvarado) (Fig. 2).

CLIMA.

El clima es del tipo AW2 según Köppen modificado por García (1973), que corresponde a un clima cálido con lluvias en verano, la temporada de sequía es de 3 a 6 meses comprendiendo de enero a mayo, los vientos dominantes provienen del Noroeste y Norte en la temporada de septiembre a enero, en junio se inicia la temporada de lluvias, debido a que los vientos frescos boreales son sustituidos por vientos cálidos y húmedos del Este. La temperatura promedio anual es de 25.6° C con poca oscilación, enero es el mes más frío con 21.9°C y abril el más cálido, la precipitación media anual es de 2121 mm (Fig. 3)

VEGETACIÓN.

La vegetación litoral está dominada por manglares donde sobresalen el mangle rojo *Rhizophora mangle*, el mangle blanco *Avicennia nitida* y el negro *Conocarpus erectus*, la vegetación sumergida del sistema lagunar y sus afluentes presenta fanerógamas como *Spartina* sp. siendo en el litoral la predominante *Ruppia maritima*. (Franco et al , 1992).

TEMPERATURA Y SALINIDAD.

El sistema lagunar de Alvarado registra temperaturas de 19° a 33° C, señalando que la temperatura en la temporada de lluvias es alta y en la de secas es baja, la salinidad en el sistema laguna fluctúa con respecto a la temporada, pero en la boca del río Papaloapan es de 0.0 ‰ a 25 ‰ según la tasa de recambio de agua del sistema para las épocas de lluvias y secas, por lo que el sistema en su comportamiento anual, lo señalan como un sistema hipohalino, concentraciones de salinidad a las cuales se aclimata *D. maculatus* (Flores y Méndez, 1982; Flores, 1985²⁰)(Fig. 3).

20.- Flores, C.C. (1985) Estudio comparativo del ictioplancton de las Lagunas de Tamiahua, Alvarado, Términos, del Golfo de México. Tesis de Maestría, Fac. de Ciencias UNAM. 145 pág.

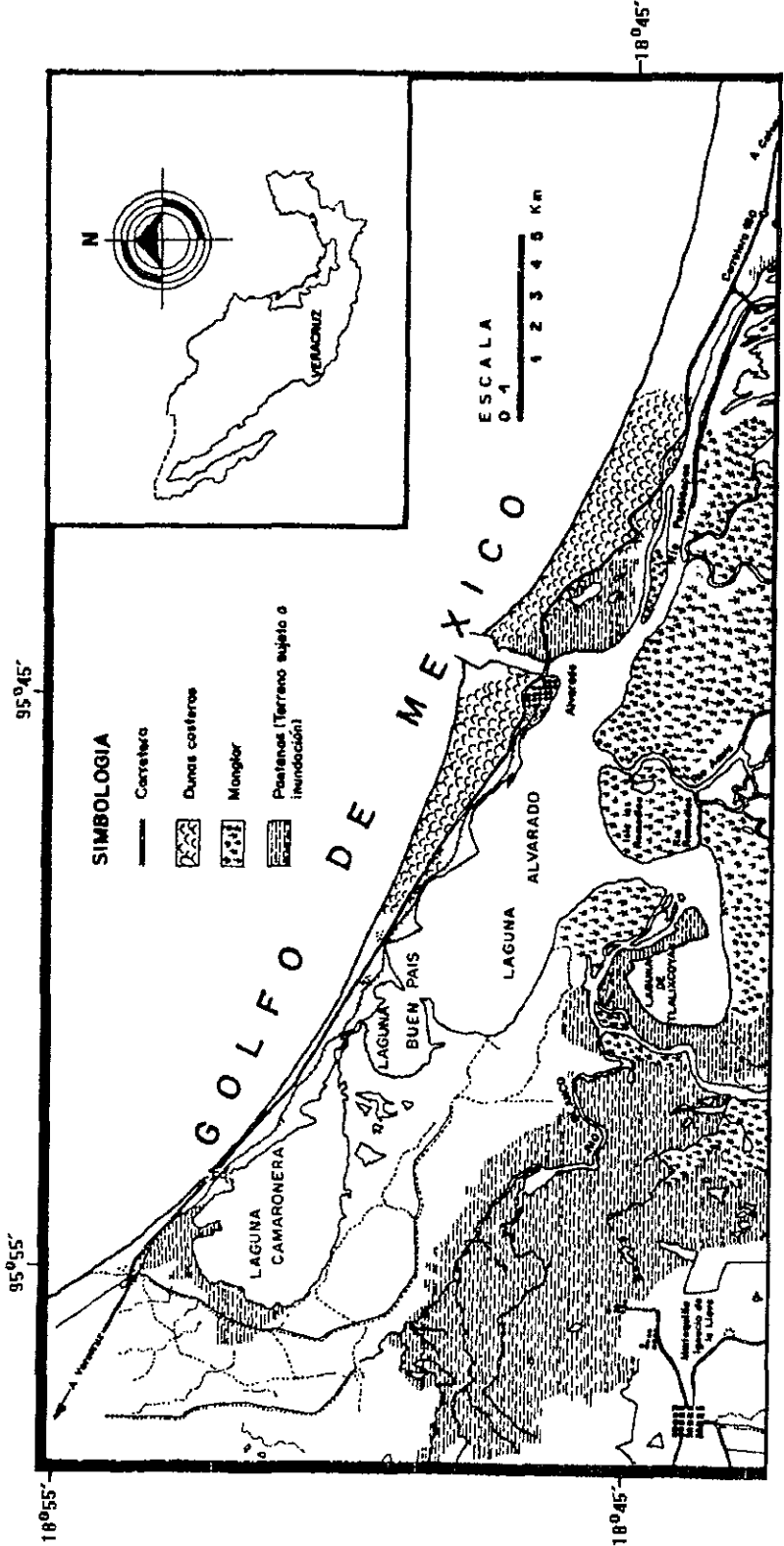
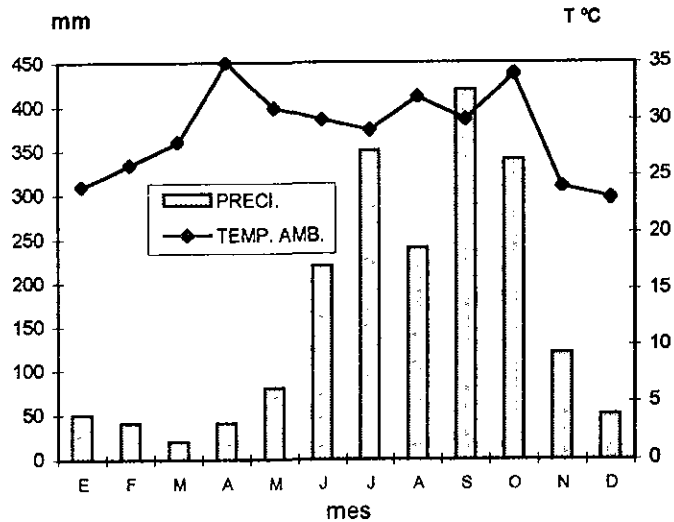


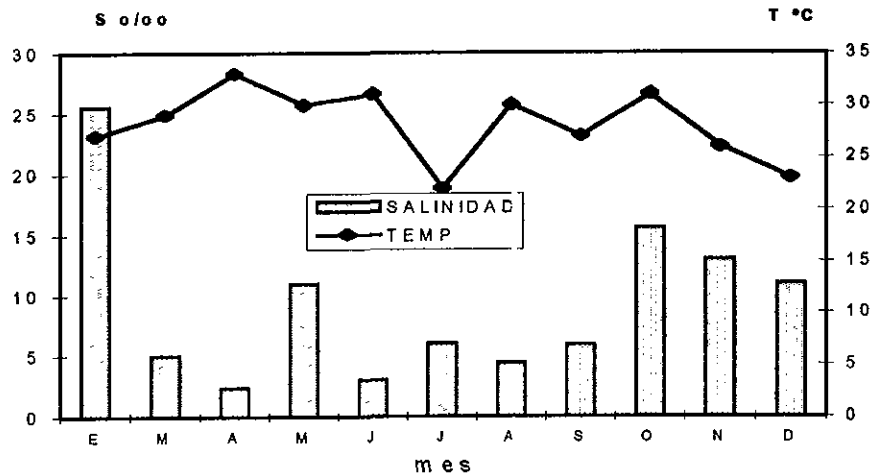
Fig. 2.- Mapa del área de estudio laguna de Alvarado, Ver.

A



Patrón climático de la laguna de Alvarado, Ver.

B



Gráfica de temperatura y salinidad de la Laguna de Alvarado, Ver.

Fig. 3.-A) Temperatura ambiente y precipitación pluvial.
 B) Temperatura y salinidad de superficie de la laguna de Alvarado, Ver.

Datos proporcionados por el protocolo "crustáceos decápodos del sistema lagunar estuarino de Alvarado, Veracruz," Laboratorio de Ecología UNAM Campus Iztacala.

MATERIAL Y MÉTODOS

CAPTURA Y REVISIÓN DEL HOSPEDERO

El material ictiológico procedió de las capturas realizadas en la desembocadura del río Papaloapan, en la laguna de Alvarado, Veracruz, en el período entre octubre de 1993 a octubre de 1994. Los peces fueron capturados con redes tipo cuchara y trasladados vivos en recipientes de plástico con agua del río al área de trabajo en la localidad de Alvarado. Cada pez fue determinado taxonómicamente siguiendo las claves de Castro (1978) y Hubbs *et al.* (1991), así como el registro de longitud patrón, peso y porcentaje de hematócrito; posteriormente se les aplicó el examen helmintológico revisando boca, esófago, estómago, intestino, mesenterios y hepatopáncreas disectando a cada organismo por la parte ventral, dejando expuestas las vísceras y separándolas en cajas de Petri con solución salina al 0.65 %, los órganos y tejidos antes mencionados se revisaron bajo microscopio estereoscópico, auxiliándose con agujas de disección para desgarrar los tejidos, los parásitos se manejaron con pinceles.

Para la búsqueda de tremátodos adultos, se utilizaron dos ejemplares de garza griz (*Egretta caerulea*), por ser *D. maculatus* parte de su dieta, las aves procedieron del mismo lugar de muestreo de los peces, estos hospederos fueron sacrificados por asfixia y se les examinó el aparato digestivo; desde la boca hasta la cloaca, el examen se aplicó bajo microscopio esteroscópico con el mismo procedimiento descritos para los peces.

RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE PARÁSITOS

Los tremátodos, acantocéfalos y nemátodos retirados de los tejidos antes mencionados, fueron contados *in situ*, registrando número de hospedero, número de parásitos, localización del parásito en tejido u órgano y fecha; posteriormente se procedió a fijarlos según el grupo; los parásitos ya preservados se trasladaron al laboratorio de Ecología UNAM-Campus Iztacala, para su tinción y montaje (Apéndice III).

TREMÁTODOS

Se fijaron colocándolos entre portaobjetos, pasando líquido de Bouin por difusión, para sustituir la solución salina, manteniéndolos en cajas de Petri con suficiente fijador por 24 horas, posteriormente se pasaron en alcohol al 70 % con varios cambios para retirarles el color amarillo del fijador y fueron preservados en la misma solución para su posterior tinción, ésta fue con la técnica de Paracarmin de Mayer y Hematoxilina de Harris, aclarados con Salicilato de Metilo y montándolos con Bálsamo de Canadá.

ACANTOCÉFALOS

Se colocaron en agua destilada a 4° C durante 5 a 8 horas en caja de Petri, con el propósito de que evertieran la proboscis, posteriormente se fijaron colocándolos entre portaobjetos, pasando líquido de Bouin por difusión, para sustituir a el agua destilada, manteniéndolos en cajas de Petri con suficiente fijador por 24 horas, posteriormente se pasaron en alcohol al 70 % con varios cambios para retirarles el color amarillo del fijador y preservados en la misma solución para su posterior tinción con la técnica de Paracarmin de Mayer y

Hematoxilina de Harris, aclarados con Salicilato de Metilo o Terpinol, montándolos con Bálsamo de Canadá.

NEMÁTODOS

Se fijaron en alcohol a una concentración del 70 % a una temperatura entre 50 y 60 °C con el propósito de que se estiraran lo más posible y preservados en alcohol a la misma concentración en frascos pequeños, posteriormente fueron aclarados con lactofenol de Amman y montados en preparaciones semipermanentes para su observación al microscopio.

Para la determinación específica de los parásitos se siguieron las claves de Hoffman (1970); Chabaud (1975); Yamaguti (1961); Petrochenko (1971), los especímenes fueron observados al microscopio a diferentes aumentos y escalas para su medición, los dibujos fueron realizados con ayuda de la cámara clara, todas las medidas fueron dadas en milímetros registrando mínimo y máximo, señalando el promedio entre paréntesis.

MUESTRA DE HEMATÓCRITO

Se procedió según la técnica del tubo capilar heparinizado o microhematócrito, que consiste en la toma de muestra, centrifugación y cálculo del porcentaje de hematócrito. Para la toma de muestra, cada pez fue sacrificado por decapitación, iniciando el corte por el istmo, separando la cabeza del cuerpo por la parte ventral para dejar expuesta la cavidad cardíaca, con el extremo del tubo capilar se tomó la muestra de sangre, llenándose aproximadamente las tres cuartas partes de la capacidad del tubo capilar,

sellando el otro extremo con plastilina, registrando el número correspondiente del tubo capilar para cada pez y se centrifugó a 11,500 rpm durante cinco minutos en una microcentrífuga clínica (marca Sol Bat modelo M-250), una vez centrifugada la muestra, se calculó el porcentaje de la relación del paquete celular o hematócrito con respecto a la sangre total, de forma que el porcentaje del hematócrito (% Hto) es igual a los milímetros del paquete celular por cien sobre los milímetros de la sangre total (Smith *et al.*, 1979; Val *et al.*, 1992; Mahoney y Kneeland, 1992).

ANÁLISIS DE DATOS DE LOS PARÁSITOS Y DEL HOSPEDERO

Para describir los parámetros poblacionales de los helmintos registrados, se emplearon los términos de **prevalencia** (número de peces parasitados por cien/ número de peces de la muestra), **abundancia** (número de parásitos/ número de peces de la muestra), **intensidad promedio** (número de parásitos/ número de peces parasitados de la muestra) siguiendo los criterios de Margolis *et al.* (1982), examinándose el comportamiento de estos parámetros parasitarios para tremátodos y acantocéfalos, en el período comprendido entre octubre de 1993 a octubre de 1994.

Con los datos registrados de longitud patrón, peso, porcentaje de hematócrito y número de helmintos parásitos, se separaron los hospederos en dos grupos; en peces libres de helmintos y peces parasitados con helmintos, con el fin de comparar los valores promedio de peso, longitud y porcentaje del hematócrito, aplicándoles la prueba de "t" de Student con un $\alpha = 0.05$ en cada comparación (Daniel, 1980; Márquez, 1988).

RESULTADOS

En el presente trabajo se revisaron en total 184 *Dormitator maculatus*, que fueron capturados en la desembocadura del río Papaloapan, laguna de Alvarado, Veracruz, en ocho muestreos parciales, en el período comprendido entre octubre 1993 y octubre de 1994 (Tabla 1), en los cuales se registró a los siguientes parásitos: metacercarias de *Clinostomum complanatum* Rudolphi, 1814, enquistadas en mesenterios y hepatopáncreas; al acantocéfalo *Neoechinorhynchus golvani* Salgado-Maldonado, 1978, localizado en mucosa del intestino anterior; dos larvas de nemátodo, *Spiroxys* sp. Schneider, 1866, enquistadas en las paredes musculares de estómago y *Camallanus* sp. Baylis y Daubney, 1922, en la mucosa del intestino en su parte final, en la tabla 2 se señalan registros de los parámetros parasitarios de cada uno de ellos en la muestra.

TABLA 1.- MUESTREOS PARCIALES DE *Dormitator maculatus* EN ALVARADO, VERACRUZ.

año	1993			1994					
mes	octubre	noviembre	diciembre	febrero	abril	mayo	julio	octubre	total
peces revisados	22	33	20	16	19	18	22	34	184

TABLA 2.- HELMINTOS DE *Dormitator maculatus* EN ALVARADO, VERACRUZ.

Parásito	hospederos parasitados	Prevalencia (%)	Abundancia	Intensidad promedio	Mín.-Máx.	Total de parásitos
<i>C. complanatum</i>	131	82.3	49.7 ± 26.3	41.0	2-752	6 522
<i>N. golvani</i>	121	76.1	18.9 ± 8.4	14.4	1-114	2 293
<i>Spiroxys</i> sp.	34	21.3	0.44 ± 1.3	2.05	1-8	70
<i>Camallanus</i> sp.	10	6.2	0.08 ± 0.35	1.3	1-3	13

A continuación se describe la caracterización morfológica, esquemas y comentarios taxonómicos de los parásitos con el siguiente orden: *C. complanatum*, *N. golvani*, *Spiroxys* sp. y *Camallanus* sp.; posteriormente prevalencia, abundancia e intensidad promedio para cada parásito y del hospedero la longitud patrón, peso y porcentaje de hematócrito, tanto para el grupo de hospederos libres de parásitos como de parasitados.

CARACTERIZACIÓN DE LOS PARÁSITOS.

Phylum Platyhelminthes Gegenbaur, 1859
 Clase Trematoda Rudolphi, 1808
 Superorden Anepitheliocystidia La Rue, 1957
 Superfamilia Clinostomatoidea Dollfus, 1931
 Familia Clinostomidae Lühe, 1901
 Subfamilia Clinostominae Pratt, 1902
 Género *Clinostomum* Leidy, 1856

Clinostomum complanatum Rudolphi, 1814

Metacercaria: se caracterizó con base en la medición de 10 metacercarias, las cuales se encontraron en mesenterios y hepatopáncreas, el quiste presentó color blanquecino a amarillento, con una longitud de 0.86-2.63 (2.03) y ancho de 0.66-1.93 (1.33), por punción con agujas de disección se dejó libre a la larva, que presentó movimientos vigorosos por contracción, el color de la metacercaria pasaba de blanquecino a amarillento, sus dimensiones son las siguientes: largo 2.1-6.25 (3.87) y ancho 0.75-1.80 (1.105), en la región anterior se encuentra la ventosa oral rodeada de un anillo cefálico, el diámetro de la ventosa es de 0.27-0.32 (0.297); en su parte central se encuentra la boca, la cual se continúa con una pequeña faringe que se comunica con el intestino, éste se abre en dos ciegos

laterales localizados a lo largo del cuerpo del gusano, presentando finas, pequeñas y numerosas proyecciones laterales. En la región ventral de la larva se encuentra el acetábulo con un diámetro de 0.47-0.85 (0.63), por lo que la relación entre la ventosa oral y el acetábulo es de 1:1.62-2.5 (1:2.14) con una distancia entre ambas de 0.27-0.80 (0.545) y en esta parte se encuentra la bifurcación cecal. Posterior al acetábulo, se localizan las estructuras reproductoras no definidas en todas sus partes y de las cuales se reconocen dos testículos, uno en posición anterior y el otro en posición posterior, sus dimensiones son: testículo anterior de forma trilobulada, más ancho que largo y de forma triangular, con una longitud de 0.12-0.40 (0.247) y una anchura de 0.24-0.56 (0.362) y el testículo posterior es similar al anterior pero de mayor tamaño, con una longitud de 0.12-0.40 (0.244) por 0.28-0.46 (0.386) de ancho; el ovario de forma ovalada, se localiza entre los testículos con un desplazamiento lateral y cercano al testículo anterior, la forma que presentó es más larga que ancha y su longitud es de 0.08-0.20 (0.155) por 0.06-0.12 (0.095) de ancho (Fig. 4).

Adulto: la caracterización está basada en las medidas de 9 ejemplares obtenidos de dos "garzas" de la especie *Egretta caerulea*, los organismos se encontraron en la boca y parte inicial del esófago, presentaban una coloración rojiza, con movimientos lentos y una gran cantidad de huevos almacenados en el útero. Las medidas son las siguientes: la longitud del cuerpo es de 3.9-6.15 (5.1) por 1.2-1.5 (1.38) de ancho, diámetro de ventosa oral 0.29-0.34 (0.31) y diámetro del acetábulo de 0.62-1.02 (0.834), la relación entre la ventosa oral y el acetábulo es de 1:2.1-3.03 (1:2.68); en el aparato reproductor masculino el testículo anterior presentó un largo de 0.32-0.54 (0.423) por 0.56-0.76 (0.623) de ancho, a un costado del testículo anterior se localiza la bolsa del cirro, en posición postero-

lateral, con una longitud de 0.32-0.50 (0.403) por 0.12-0.18 (0.145) de ancho y el poro genital en relación al mismo testículo es de posición submedia, el testículo posterior de forma similar pero de mayor dimensión al testículo anterior, presentó una longitud de 0.30-0.52 (0.396) por un ancho de 0.58-0.80 (0.685); el ovario de localización intertesticular tiene un largo de 0.20-0.32 (0.26) por 0.12-0.20 (0.155) de ancho, a un costado del ovario y sobre el testículo posterior se encuentra la glándula de Mehlis, en oviducto y útero se observaron huevos, los cuales presentaron un largo de 0.10-0.12 (0.108) por 0.05-0.07 (0.058) de ancho (Fig. 4).

Hospedero intermediario: *Dormitator maculatus*

Localización: mesenterios y hepatopáncreas.

Hospedero definitivo: *Egretta caerulea*.

Localización: Boca y esófago.

Localidad: Boca del río Papaloapan, laguna de Alvarado, Veracruz.

Fecha de colecta: octubre 1993-octubre 1994.

No. de Catálogo: Colección Nacional de Helmintos del Instituto de Biología UNAM: 1600-Adulto, 1601-Metacercaria.

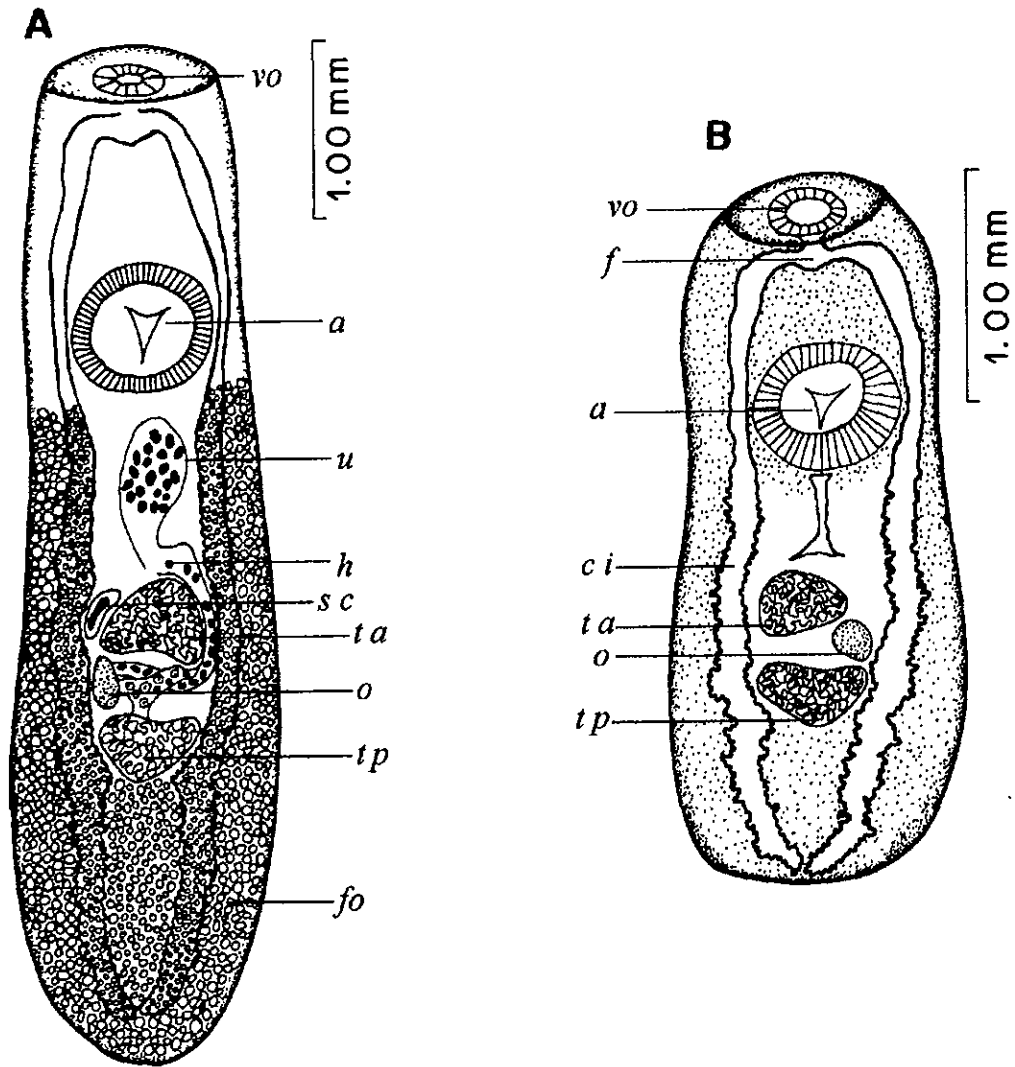


Fig. 4 .- *Clinostomum complanatum* parásito de *Dormitator maculatus* de Alvarado, Veracruz. A) Adulto , B) Metacercaria.

a=acetábulo, *vo*=ventosa oral, *f*=faringe, *fo*=foliculo ovárico,
ci=ciegos intestinales, *ta*=testículo anterior, *tp*=testículo posterior,
o=ovario, *sc*=saco del cirro, *u*=útero, *h*= huevos.

COMENTARIOS TAXONÓMICOS.

Por las características morfológicas que presentan las metacercarias encontradas en *Dormitator maculatus*, como la posición intertesticular del ovario, diámetro y proporción de ventosa oral y acetábulo, presencia de proyecciones laterales no tan pronunciadas en los ciegos intestinales y localización submedia del poro genital en relación al testículo anterior, permite ubicarlas como *Clinostomum complanatum*. El género *Clinostomum* descrito por Leidy, 1856, agrupa a especies parásitas de peces de agua dulce, ranas, salamandras, caracoles y algunas culebras, los adultos se desarrollan en garzas del género *Ardea* y aves afines con hábitos alimenticios a base de peces (Nigrelli, 1936; Lo, *et al.*, 1981;1982).

Dentro del género *Clinostomum* sp.; *C. complanatum* se diferencia de *C. gigantecum* Agarwal, 1959, por ser éste último de mayores dimensiones y no poseer espinas sobre el cuerpo, a pesar que en el material procesado del presente trabajo, no se observaron espinas cuticulares en la metacercaria, Amaya y Durán (1996²¹) señalan la presencia de estas espinas en organismos procesados para fotomicroscopia, con material proveniente de la misma área y hospedero; y con *C. intermedialis* Lamont, 1924, se diferencia por el tamaño del verme y posición intertesticular de la bolsa del cirro (Mejia, 1987²²).

21.- Amaya B., A. y Durán R., E. (1996) Conocimiento y descripción de las alteraciones histopatológicas producidas por *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Clinostomatidae) en *Dormitator maculatus* (Pisces: Eleotridae) y *Kuna insularis* (Crustacea: Cymothoidae) en *Synodus foetens* (Pisces: Synodontidae). Tesis licenciatura UNAM-Campus Iztacala. 66 pág.

22.- Mejía M., H. H. (1987) Helmintofauna del "tiro" *Goodea atripinnis* Jordan 1880. En el lago de Pátzcuaro, Michoacán. Algunas consideraciones ecológicas de las poblaciones de helmintos en sus hospederos. Tesis Licenciatura. Fac. Cienc. Biología. UNAM.

Por otra parte, de *Clinostomum complanatum* y *C. marginatum* Rudolphi, 1819, diferentes autores las han señalado como especies en sinonimia, pero los autores americanos prefieren nombrar a las metacercarias encontradas en peces de agua dulce como *C. marginatum* y los demás entre ellos asiáticos y europeos como; *C. complanatum*. Al respecto Braun (1899 en Nigrelli, 1936) señaló la sinonimia en estas especies, por considerar que ambos tipos de metacercarias parasitan a peces de agua dulce y los adultos a aves del género *Ardea*, posteriormente Dowsett y Lubinsky (1980) señalaron la misma sinonimia después de revisar a varios autores y consideraron que el criterio geográfico, como las diferencias en ancho y largo del verme, y la posición del poro genital no son suficientes para diferenciarlas en dos especies, criterios a los cuales nos sumamos.

Sin embargo, Lo *et al.* (1982) ponderan la posición del poro genital para separar a estas especies, señalando que la posición media lateral al testículo anterior corresponde a *C. marginatum* y la posición submedia a *C. complanatum*, característica que se observó en material revisado para el presente trabajo, por lo tanto bajo la sinonimia, considerando la prioridad de las descripciones para éstos organismos por Rudolphi en 1814 como *C. complanatum* y en 1819 como *C. marginatum*, por la posición del poro genital, señalamos que los vermes encontrados en *D. maculatus* corresponden a *C. complanatum*.

Clinostomum complanatum, como metacercaria, se ha registrado en un gran número de peces como segundos hospederos intermediarios, algunos de ellos para Asia incluyendo Japón: *Carassius carassius*, *Pseudogobio esocinus*, *Achelilognathus intermedia*, *Misgurnus fossilis anguillicaudatus*, *Eupomotis gibosus* (Yamaguti, 1936 en Lo *et al.*, 1982), *Carassius cuvieri*, *Cyprinus carpio*,

Rhodeos ocellatus, *Cubitis anguillicaudatus*, *Hypomesus transpacificus*, *Lateolabrax japonicus* y *Leuciscus hakonensis* (Aohagi *et al.*, 1992a; 1993b; 1995), para África: *Serranochromis macrocephalus*, *Oreochromis mortimeri*, *Tilapia rendalli* (Douëllou y Erlwanger, 1993) y en América del Norte la lista abarca más de 50 hospederos, entre los cuales se encuentran: *Perca flavescens*, *Aphredoderus sayanus*, *Micropterus dolomieu*, *M. salmoides*, *Ambloplites rupestris*, *Lepomis pallidus*, *Catostomus commersoni*, *Pimephales promelas* (Nigrelli, 1936).

En México, *C. complanatum* se ha registrado en 28 especies de peces de agua dulce y salobre, que incluye a once familias de las cuales la familia Cichlidae es la que cuenta con más registros en hospederos como: *Cichlasoma cyanoguttatum*, *C. fenestratum*, *C. robertsoni*, *C. istlanum*, *C. passionis*, *C. perarsei*, *C. synspilum*, *C. urphtalmus* y *Petenia splendida* distribuidas en diez estados de la República, de los cuales Tabasco cuenta con registro en diez diferentes cuerpos de agua (Pineda-López, 1985; Osorio *et al.*, 1987; García *et al.*, 1993; Galaviz-Silva *et al.*, 1992; Segovia-Salinas *et al.*, 1993; Peresbarbosa, 1992²³; Peresbarbosa *et al.*, 1994; Scholz *et al.*, 1995; Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996; Salgado-Maldoanado *et al.*, 1997).

En el estado de Veracruz, se ha registrado a *C. complanatum* en el lago de Catemaco en *C. fenestratum* (Jiménez, *op. cit.*) y en *Rhamdia guatemalensis*

23.- Peresbarbosa Rojas, E. (1992) Estructura de la comunidad de Helminfos de tres especies de *Godeidos* (Pisces: Goodeidae) del lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Fac. Ciencias. UNAM. Tesis 95 pág.

(Pérez-Ponce de León *et al.*, 1992), en *Gobiomorus dormitor* del río Tecolutla (Campos, *op. cit.*) y de las zonas de Gutiérrez Zamora, El Samoral y Tlacotalpan (Velázquez, *op. cit.*), en la laguna de Alvarado, Cancela (*op. cit.*) lo registró en *Centropomus parallelus*.

Comparando las dimensiones del material del presente trabajo con las de otros autores, encontramos que los vermes encontrados en *D. maculatus* son de menor tamaño a las registradas por Mejía (1987²⁴) y Kagei *et al.* (1984) (Tabla 3).

**TABLA 3.- MORFOMETRÍA DE LAS METACERCARIAS DE
*Clinostomum complanatum***

Estructuras		Presente trabajo	Mejía, 1987	Kagei <i>et al.</i> , 1984
Quiste	largo	2.03 (0.86-2.63)	2.00	2.00
	ancho	1.33 (0.66-1.93)		
Metacercaria	largo	3.87 (2.3-6.05)	(4.17-5.07)	(4.64-8.24)
	ancho	1.105 (0.75-1.80)	(1.15-2.3)	(1.39-2.09)
Ventosa oral	diámetro	0.297 (0.27-0.32)	0.279	(0.277-0.493)
Acetábulo	diámetro	0.630 (0.47-0.85)	(0.74-0.86)	(0.889-1.154)
Distancia entre	ventosas	0.545 (0.27-0.80)	0.9(0.6-0.7)	
Proporción entre	ventosas	1:2.14 (1:1.6-2.6)	1:2.0	
Testículo ant.	largo	0.247 (0.12-0.40)		
	ancho	0.362 (0.24-0.56)	0.52 (0.45-0.56)	
Testículo post.	largo	0.244 (0.12-0.40)		
	ancho	0.386 (0.28-0.60)	0.49 (0.35-0.58)	
Ovario	largo	0.155 (0.08-0.20)	0.11	
	ancho	0.095 (0.06-0.12)	0.10 (0.09-0.11)	

24.- Mejía M., H. H. (1987) Helmintofauna del "tiro" *Goodea atripinnis* Jordan 1880. En el lago de Pátzcuaro, Michoacán. Algunas consideraciones ecológicas de las poblaciones de helmintos en sus hospederos. Tesis Licenciatura. Fac. Cienc. Biología. UNAM. 98 pág.

Como adulto *C. complanatum* se localiza en cavidad oral y esófago de aves ictiófagas de Asia y América de los géneros: *Ardea*, *Ardeola*, *Concroma*, *Mycteria*, *Egretta*, *Nycticorax*, *Larus*, *Butorides*, *Phalacrocorax*, *Pelecanus*, *Bubulcus*, *Botaurus*, *Plegadis*, *Gallinula*, *Podiceps*, *Ixobrychus* y accidentalmente en faringe de hombre (Yamaguti, 1975 en Lo *et al.*, 1982; Aohagi *et al.*, 1993a). En México, Caballero y C. (1946) lo registró en *Butorides virescens* de Motozintla, Chiapas. Ramos (1995) registró a este parásito en *Egretta thula*, *Casmerodius albus* y *Bataurus* sp., de la presa Miguel Alemán, Oaxaca, y Hernández (1995²⁵) en *Pelecanus erythrorhynchus* y *Rhynchops niger* de Tecolutla, Veracruz y en el presente trabajo se registraron adultos en dos ejemplares de *Egretta caerulea* (garza gris), cuyas dimensiones en el largo del cuerpo, de los diámetros en la ventosa oral y acetábulo, como ancho del ovario y del huevo son menores a las registradas por Lo *et al.* (1982), sin embargo, son en promedio mayores a las registradas por Hernández (*op. cit.*) (Tabla 4).

25.- Hernández R., A. (1995) Taxonomía de Tremátodos de Aves en tres Localidades del Estado de Veracruz. Tesis Licenciatura. Fac. Cienc. Biología, UNAM. 96 pág.

TABLA 4.- MORFOMETRÍA DE ADULTOS DE
Clinostomum complanatum.

Estructura		Presente trabajo	Lo <i>et al.</i> , 1982	Hernández, 1995
Cuerpo	largo	5.1 (4.05-6.15)	(3.8-9.0)	4.615
	ancho	1.38 (1.20-1.55)	(1.3-2.0)	1.26
Ventosa oral	diámetro	0.31 (0.28-0.34)	(0.25-0.44)	0.286
Acetábulo	diámetro	0.839 (0.62-1.02)	(0.60-0.80)	0.656
Distancia entre	ventosas	0.788 (0.62-1.02)		
Proporción entre	ventosas	1:2.68(1:2.1-3.03)		1:2.55
Testículo	largo	0.423 (0.32-0.54)		0.220
Anterior	ancho	0.623 (0.56-0.76)		0.295
Testículo	largo	0.396 (0.30-0.52)		0.260
Posterior	ancho	0.685 (0.58-0.80)		0.316
Ovario	largo	0.26 (0.20-0.32)	0.331	0.061
	ancho	0.115 (0.12-0.20)	0.231	0.066
Saco del cirro	largo	0.403 (0.32-0.50)		(0.212-0.625)
	ancho	0.145 (0.12-0.18)		(0.125-0.275)
Huevo	largo	0.108 (0.10-0.12)	0.1198	(0.10-0.112)
	ancho	0.058 (0.05-0.07)	0.0721	(0.05-0.07)

Phylum Acanthocephala

Clase Eoacanthocephala Van Clave, 1936

Orden Neoechinorhyncida Southwell and MacFie, 1925

Familia Neoechinorhynchidae Ward, 1917

Subfamilia Neoechinorhynchinae Travassos, 1926

Género *Neoechinorhynchus* Stiles and Hassall, 1905

Neoechinorhynchus golvani Salgado-Maldonado, 1978

La caracterización se basa en la morfometría de 20 organismos adultos (10 machos y 10 hembras grávidas). Estos acantocéfalos, que fueron retirados de la mucosa del intestino anterior, son de tamaño pequeño siendo las hembras más grandes que los machos en estado adulto. La forma del cuerpo es ovoide con una proboscis terminal casi cilíndrica, de pequeña dimensión, con tres líneas de ganchos, apical, media y basal, con seis ganchos en cada hilera; los ganchos apicales son más grandes que los demás, el cuello no está bien definido y se continúa con el tronco que tiene forma de huso, es decir, con los extremos adelgazados y la parte media ovoide; la pared del cuerpo es de un espesor considerable; en ella se localizan cinco núcleos gigantes en la parte dorsal y uno en la parte ventral; el receptáculo de la proboscis se inserta en la base de ésta, es de forma sacular y de pared simple. Los lemniscos son de forma sacular, gruesos en su parte distal, excediendo la longitud del receptáculo de la proboscis.

Macho: la longitud de los vermes es de 1.206-2.58 (1.859); con longitud del tronco de 1.125-2.50 (1.777) con un ancho máximo de 0.375-0.625 (0.517), la proboscis presenta un largo de 0.07-0.09 (0.081) y un ancho 0.04-0.06 (0.048), los ganchos apicales, que son robustos, tienen un largo de 0.040-0.050 (0.050) y un ancho en la base del mismo de 0.006-0.008 (0.0062), los ganchos medios son pequeños 0.012-0.014 (0.0128) de largo y 0.003-0.004 (0.0036) de ancho, los

ganchos basales, también pequeños, tienen un largo de 0.014-0.016 (0.0146) y ancho 0.003-0.004 (0.0038). El receptáculo de la proboscis mide 0.15-0.29 (0.204) de largo, con un ancho de 0.05-0.09 (0.078). El aparato reproductor está constituido por dos testículos, uno seguido del otro, en donde el testículo posterior está en contacto con la glándula del cemento que es sincicial; la vesícula seminal es alargada, con un perímetro irregular y en su parte final se encuentra la bolsa de Saefftingen y la bolsa copulatriz, que es de pequeña dimensión cuando está evaginada; la dimensión en conjunto del aparato reproductor abarca las tres cuartas partes de la longitud del tronco, la extensión del aparato reproductor es de 0.55-1.55 (1.182), en tanto la bolsa copulatriz presenta un largo de 0.083-0.125 (0.104) por 0.075-0.116 (0.094) de ancho (Fig. 5).

Hembra grávida: la longitud del cuerpo de las hembras es de 1.87-3.50 (2.518); con longitud del tronco de 1.76-3.41 (2.443) y ancho máximo de 0.52-1.17 (0.764); la proboscis tiene un largo de 0.06-0.09 (0.081) y ancho 0.05-0.07 (0.054); los ganchos apicales presentaron un largo de 0.049-0.57 (0.054) con un ancho 0.006-0.008 (0.0063); en los ganchos medios el largo es de 0.012-0.014 (0.0134) por 0.003-0.004 (0.0037) de ancho y en los ganchos basales un largo de 0.014-0.016 (0.0152) por 0.004 (0.0040) de ancho. El receptáculo de la proboscis tiene un largo de 0.15-0.31 (0.219) y el ancho de 0.05-0.10 (0.078). El aparato reproductor presenta el ovario fragmentado, formando un gran número de masas ovígeras, que ocupan toda la cavidad del tronco; entre las masas ovígeras se encontraban dispersos una gran cantidad de huevos en desarrollo con forma de media luna; los órganos genitales son pequeños, ocupando un quinto de la longitud del tronco; la campana uterina es esférica e irregular, se comunica con el útero, que es corto y desemboca en la vagina y ésta a su vez al gonoporo, la

extensión del aparato reproductor es de 0.29-0.33 (0.362) y las dimensiones de los huevos con 0.028-0.031 (0.029) de largo por 0.008 (0.008) de ancho (Fig. 5).

Hospedero: *Dormitator maculatus*

Localización: Intestino anterior

Localidad: Boca del río Papaloapan, laguna de Alvarado, Veracruz.

Fecha de colecta: octubre-93 a octubre-94.

No. de Catálogo: Colección Nacional de Helmintos del Instituto de Biología UNAM: 3077

COMENTARIOS TAXONÓMICOS.

Los acantocéfalos revisados en este trabajo, presentan una pequeña proboscis de aspecto globoso o casi cilíndrico, armada con tres filas de ganchos; con seis ganchos en cada una, un tronco carente de espinas, presencia de núcleos hipodérmicos gigantes y glándula del cemento sincicial, permite ubicarlos dentro del género *Neoechinorhynchus* (Petrochenko, 1971).

El género *Neoechinorhynchus* Hamann, 1892, cuenta con 75 especies descritas dentro del Phylum, la mayoría de ellas, se encuentran como parásitos del intestino de peces y con una distribución mundial en Asia, Europa y América (Amin, 1985). De las especies registradas en México, *Neoechinorhynchus golvani* Salgado-Maldonado, 1978 y *Neoechinorhynchus roseum* Salgado-Maldonado, 1978, con base a la morfología y dimensión de los vermes, se identifican como *Neoechinorhynchus golvani*, que difiere de *N. roseum*, por presentar este último, mayor dimensión en la longitud de los lemniscos, como en el largo y ancho del tronco.

En México, *N. golvani* se ha registrado en cuatro familias de peces de agua dulce y salobre, de los que sobresalen los cíclidos, ya que se le ha encontrado como parásito en once diferentes hospederos de esta familia en cinco estados de la República; Campeche, Colima, Tabasco, Veracruz y Yucatán (Salgado-Maldonado, 1978; 1985; Salgado-Maldonado *et al.*, 1997; Osorio *et al.*, 1987; Ramírez, *op. cit.*; Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996), para el estado de Veracruz en el lago de Catemaco en *Cichlasoma fenestratum* (Jiménez, 1993) y para la laguna de Alvarado en *Centropomus parallelus* (Cancela, *op. cit.*), y comparando el material del presente trabajo con la redescrición de la especie por Salgado-Maldonado (1985) con material registrado en cíclidos de Tabasco, se encontró que los machos y hembras registrados en *D. maculatus* de Alvarado, Ver., son de menores dimensiones (Tabla 5).

**TABLA 5.- COMPARACIÓN MORFOMÉTRICA DE
*Neoechinorhynchus golvani***

		Presente	trabajo	Salgado,	1985
		machos	hembras	machos	hembras
Longitud	total	1.206-2.58	1.870-3.500	0.776-5.812	4.865-7.165
longitud	tronco	1.125-2.50	1.760-3.410	0.714-5.940	3.300-7.080
Ancho		0.375-0.625	0.520-1.170	0.316-1.650	0.930-2.370
Proboscis	largo	0.070-0.090	0.060-0.090	0.049-0.083	0.065-0.098
	ancho	0.040-0.060	0.050-0.070	0.052-0.083	0.070-0.098
Ganchos	largo	0.040-0.050	0.040-0.057	0.039-0.057	0.039-0.052
Apicales	ancho	0.006-0.008	0.006-0.008	0.005-0.007	0.005-0.007
Ganchos	largo	0.012-0.014	0.012-0.014	0.013-0.020	0.015-0.026
Medios	ancho	0.003-0.004	0.003-0.004	0.002-0.005	0.002-0.007
Ganchos	largo	0.014-0.016	0.014-0.016	0.010-0.015	0.013-0.020
Basales	ancho	0.003-0.004	0.004	0.002	0.002-0.005
Receptáculo	largo	0.150-0.290	0.150-0.310	0.169-0.390	0.285-0.397
de probosis	ancho	0.050-0.090	0.050-0.100	0.052-0.150	0.065-0.171
Extensión	a. rep.	0.550-1.550	0.290-0.330	0.387-3.810	0.795-0.897
Bolsa	largo	0.083-0.125			
copuladora	ancho	0.075-0.116			
Huevos	largo		0.028-0.031		
	ancho		0.008		

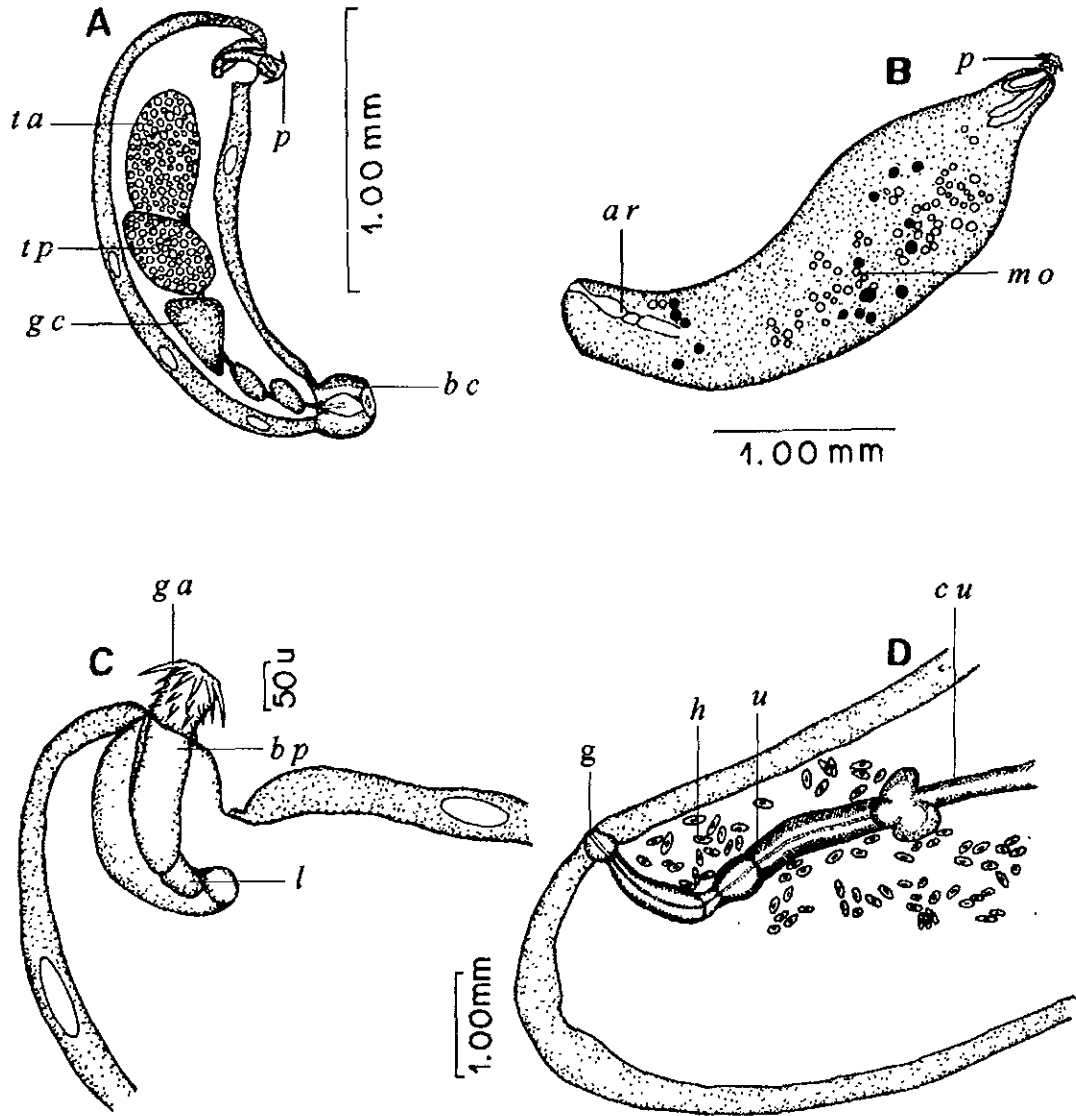


Fig. 5 .- *Neoechinorhynchus golvani* parásito de *Dormitator maculatus*.

A) Macho adulto, B) Hembra grávida,
C) Región anterior del macho, D) Región posterior hembra.

ar=aparato reproductor femenino, *bc*=bolsa copulatriz, *bp*=bolsa de la proboscis, *cu*=campana uterina, *g*=gonoporo, *ga*=ganchos apicales, *gc*=glándula del cemento, *h*=huevo, *l*=lemniscos, *mo*=masas ovígeras, *p*=proboscis, *ta*=testículo anterior, *tp*=testículo posterior, *u*=útero.

Phylum Nematoda Rudolphi, 1808
Clase Secernentea (Phasmida) Dougherty, 1958
Orden Spirurida Diesing, 1861
Superfamilia Spiruroidea Railliet and Henry, 1915
Familia Gnathostomatidae Railliet, 1895
Género *Spiroxys* Schneider, 1866

Spiroxys sp. (larva).

La caracterización se realizó con base a la medición de siete organismos, que se retiraron de las paredes musculares del estómago protegidas por un quiste de paredes delgadas, los gusanos son de tamaño pequeño, de color blanco a hialino y al liberarlos por punción presentaban movimientos lentos, al fijarlos quedaban estirados y totalmente blancos, la forma del cuerpo es cilíndrica de grosor uniforme, extremos aguzados y la cutícula estriada transversalmente.

La longitud del verme es de 0.25-1.77 (1.39) por 0.33-0.05 (0.045) de ancho, en la región cefálica se localiza al aparato bucal, en el cual se observan un par de labios de forma triangular, los labios presentan una longitud de 0.016-0.033 (0.022); lateralmente se observan en posición media a los labios, dos pseudolabios, que tienen una longitud de 0.006-0.010 (0.008), el aparato bucal no presenta vestíbulo oral; el aparato digestivo se continua con un esófago de forma recta que mide 0.133-0.425 (0.233) de largo, el cual se divide en dos porciones, una anterior muscular y la posterior glandular, el esófago se comunica con el intestino, el cual mide 0.223-1.24 (1.03) de longitud y termina en el recto, la cauda es cónica y el ano abre a una distancia de 0.053-0.068 (0.062) respecto a la parte terminal del gusano y los vermes no presentan estructuras de reproducción (Fig. 6).

Hospedero: *Dormitator maculatus*.

Localización: Paredes musculares del estómago.

Localidad: Boca del río Papaloapan, laguna de Alvarado, Veracruz.

Fecha de colecta: abril-mayo 1994.

No. de Catálogo: Colección Nacional de Helmintos del Instituto de Biología UNAM: 3078

COMENTARIOS TAXONÓMICOS.

Los organismos encontrados en la pared muscular del estómago de *D. maculatus*, no presentan estructuras reproductivas por lo que son señaladas como larvas; de éstas, considerando el tipo de hospedero, las estructuras de la región cefálica, la forma de los labios y a pesar del poco desarrollo de la cavidad oral, permite ubicarlas dentro del género *Spiroxys* sp. Schneider, 1866. Las formas adultas de estos helmintos son parásitos de reptiles como tortugas y serpientes, en tanto que las primeras etapas larvarias se localizan en pequeños crustáceos como copépodos, de donde pasan a los hospederos secundarios que son peces de agua dulce (Chabaud, 1975; Hasegawa y Otsuro, 1978).

En México, las larvas de *Spiroxys* sp., se han registrado en los estados de Nuevo León, Morelos, Puebla y Michoacán (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996), de este último estado sobresale el lago de Pátzcuaro por los registros en peces nativos que lo albergan como: *Algansea lacustris* (Mendoza, 1994²⁶); *Allophorus robustus* (Peresbarbosa *et al.*, 1994); *Chirostoma attenuatum* (Meléndez y Rosas, 1995²⁷); *Goodea atripinnis* (Mejía, *op. cit.*) y en peces introducidos como *Micropterus salmoides* (Ramírez, 1987²⁸). También se han registrado en Tabasco por Osorio *et al.* (1987) en *Cichlasoma meeki* y *C. pasioni* de la laguna "El

Chiribital" y en peces de cenotes de Yucatán como *C. meeki*, *C. urophthalmus*, *Poecilia* sp., *Poecilia velifera* y *Astyanax fasciatus* por Moravec *et al.* (1995), y comparando las dimensiones de las larvas con las referencias anteriores, resultan ser las del presente trabajo de menores dimensiones en largo y ancho del verme, como en la longitud del esófago (Tabla 6).

TABLA 6.- MORFOMETRÍA DE LARVAS DE
Spiroxys sp.

Estructura	Presente trabajo	Moravec <i>et al.</i> , 1995	Osorio <i>et al.</i> , 1987
Longitud	0.625-1.77	2.050-2.170	1.520-1.810
Ancho	0.033-0.050	0.060-0.078	0.050-0.060
Aparato bucal largo	0.016-0.033		0.013-0.019
ancho	0.020-0.024		0.014-0.020
Esófago longitud	0.133-0.325	0.555-0.675	0.130-0.188
Distancia entre ano y terminación del cuerpo	0.053-0.068	0.246-0.264	0.066-0.085

-
- 26.- Mendoza, G.B. (1994) Helmintofauna de *Algansea lacustris* Steidachner, 1895, en el lago de Pátzcuaro, Michoacán, México y biología poblacional de *Octomacrum mexicanum* Lamothe, 1980. Tesis Profesional. Fac. de Cienc. UNAM. 69 pág.
- 27.- Meléndez S.D., C. y Rosas, G. (1995) Algunos aspectos ecológicos de las helmintiasis que afectan a las especies de peces endémicas del lago de Pátzcuaro, Mich. Tesis Profesional. Fac. de Cienc. UNAM. 83 pág.
- 28.- Ramírez C., L. (1987) Helmintofauna de la "lobina" *Micropterus salmoides* Lacépède en el lago de Pátzcuaro, Michoacán. Tesis Profesional. ENEP Iztacala UNAM. 100 pág.

Las especies del género *Spiroxys*, se han registrado en tortugas de México como *Spiroxys contorta* (Rudolphi, 1819) Schneider, 1866, en *Chrysemys ornata* del estado de Veracruz (Caballero y C., 1941); *S. corti* Caballero, 1935, parásito de *Kinosternum integrum* de Puebla; *S. susanae* Caballero, 1941, en las tortugas *Thamnophis angustirostris* y *T. megalops* del Estado de México y *S. tiretrodents* Caballero, 1943, en *Kinosternum integra* de Guanajuato y Puebla (Osorio *et al.*, 1987); puesto que no fue posible revisar a hospederos definitivos como la tortuga *Trachemys scripta*, quien incluye en su dieta a *D. maculatus*, sólo consideramos señalar que los vermes encontrados son larvas del género *Spiroxys* sp.

Familia Camallanidae Railliet and Henry, 1915
Género *Camallanus* Railliet and Henry, 1915

Camallanus sp. (larva).

La caracterización es con base a la medición de 9 organismos que se retiraron del intestino posterior cercano a la porción del ano, adheridos a la mucosa intestinal; los vermes son de tamaño pequeño y forma alargada, al retirarlos de la mucosa presentaban movimientos lentos y una coloración de amarillo claro a rojiza, en la parte anterior que es redondeada, se encuentra la cápsula bucal, la cual se encuentra dividida en dos valvas ventral y dorsal, con ornamentaciones interpuestas en su parte interior, la cápsula bucal se continua con el esófago de dos porciones muscular y glandular, la parte posterior del gusano es de forma aguzada y corta terminando en tres procesos mamiliformes, además los gusanos no presentaron desarrollo del aparato reproductor.

Las dimensiones del verme son las siguientes: longitud del cuerpo 0.933-1.075 (1.051) por 0.050-0.066 (0.058) de ancho, longitud de la cápsula bucal de 0.054-0.058 (0.056) por 0.033-0.037 (0.034) de ancho, la longitud del esófago muscular es de 0.166-0.200 (0.181) por 0.037-0.066 (0.044) de ancho y esófago glandular con 0.116-0.158 (0.138) por 0.033-0.058 (0.038) de ancho, del extremo posterior, el ano abre a una distancia de 0.041-0.057 (0.047) y la longitud de los procesos mamiliformes es de 0.008-0.012 (0.010) (Fig. 6).

Hospederos: *Dormitator maculatus*

Localización: Intestino posterior

Localidad: Boca río Papaloapan, laguna de Alvarado, Veracruz.

Fecha de colecta: Abril 1995.

No. de Catálogo: Colección Nacional de Helmintos del Instituto de Biología UNAM: 3079

COMENTARIOS TAXONÓMICOS

Los nemátodos registrados en mucosa intestinal de *D. maculatus*, no presentan desarrollo de estructuras reproductivas por lo que se reconocen como larvas, considerando que éstas larvas presentan la region anterior redondeada, la cápsula bucal dividida en dos porciones con ornamentaciones interpuestas en paredes internas y el tipo de hospedero, permitió situarlas dentro del género *Camallanus* sp. Railliet y Henry, 1915, a pesar de no contar con estructuras esclerosadas en el aparato bucal. Dentro de la familia Camallanidae; *Camallanus* sp. se diferencia de los demás géneros por no presentar la abertura de la cápsula bucal de forma circular y no presentar las ornamentaciones de las paredes internas de la cápsula bucal en espiral o en bandas longitudinales formando grupos (Chabaud, 1975).

Dentro del género, los vermes adultos son parásitos del intestino de peces, ranas y reptiles, en tanto que las primeras formas larvarias se localizan en pequeños crustáceos como copépodos de los cuales posteriormente pasan a peces de agua dulce, que suman 52 especies de peces en Norteamérica (Stromberg y Crites, 1974).

En México se han registrado larvas de *Camallanus* sp. en *Astyanax mexicanus* y *Cichlasoma cyanoguttatum* del estado de Nuevo León (Iruegas *et al.*, 1983 en Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996), *Ilyodon whitei* del estado de Morelos (Caspeta, 1996²⁹), Osorio *et al.* (1987) registraron larvas de *Camallanus lacustris* Zoega, 1776, en *Cichlasoma* sp., *C. meeki* y *Petenia splendida* en los lagos "El Chiribital" y "El Horizonte" de Tabasco, y comparando el material del presente trabajo con la anterior referencia, las larvas retiradas de *D. maculatus* son de menores dimensiones en largo y ancho del verme como en longitud del esófago, por lo que descartamos que pertenezcan a la misma especie. En el área de Alvarado, Caballero y C. (1939) registró en la tortuga *Chrysemys ornata* a *Camallanus magnorugosus* Caballero, 1939, especie que Yen (1960) la transfiere al género *Serpinema* sp. (*S. magnorugosus* Caballero, 1939), especie que también descartamos porque los vermes en *Serpinema* presentan en las paredes internas de la cápsula bucal bandas longitudinales divididas en grupos: dorsal y ventral, con base a lo anterior se hace necesario buscar a los adultos de estos vermes en hospederos como *Centropomus poeyi*, por ser *D. maculatus* parte de su dieta.

29.- Caspeta M., J. M. (1996) Helmintos parásitos de *Ilyodon whitei* (Pisces:Goodeidae) en el río Acuzac, localidad "El Chisco", municipio de Jojutla, Morelos, México. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Univ. Autón. del Edo. de Morelos, Cuernavaca, Morelos. 62 pág.

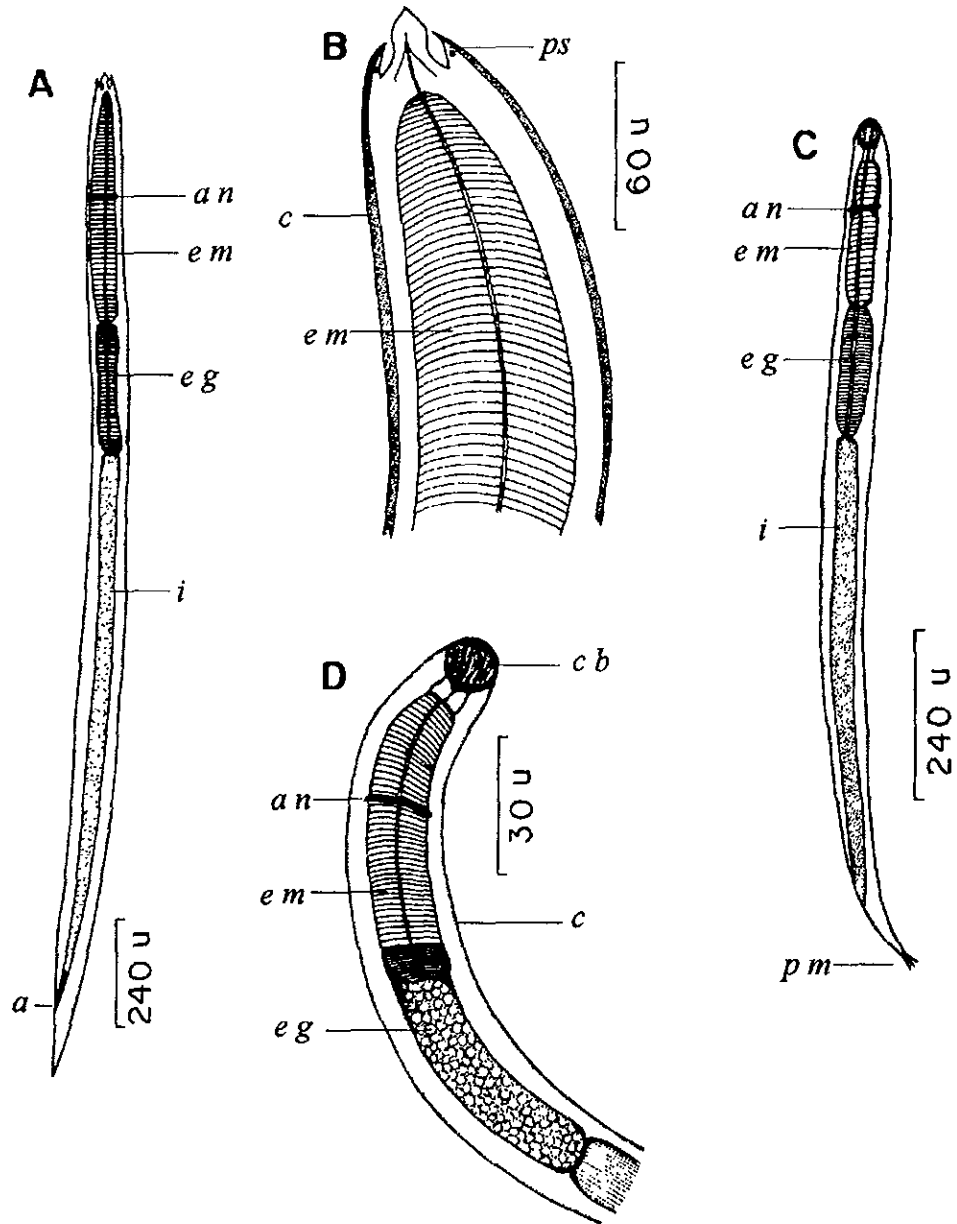


Fig. 6 .- Larvas de Nemátodos Parásitos de *Dormitator maculatus*.
 A) *Spiroxys* sp., B) Región anterior de *Spiroxys* sp., vista ventral
 C) *Camallanus* sp., D) Región anterior de *Camallanus* sp., vista dorsal

a= ano, *an*=anillo nervioso, *c*=cutícula, *cb*=cápsula bucal,
eg=esófago glandular, *em*=esófago muscular, *i*=intestino,
pm=procesos mamiliformes, *ps*=pseudolabios.

PARÁMETROS POBLACIONALES DE LOS PARÁSITOS

En la muestra de 184 peces revisados entre octubre 1993 a octubre de 1994, se encontraron 6522 metacercarias de *C. complanatum* y 2293 adultos de *N. golvani* y 83 nemátodos, de éstos últimos 70 son larvas de *Spiroxys* sp. que fueron colectados en el mes de abril y mayo de 1994 con prevalencias de 30% y 27%, las 13 restantes corresponden a larvas de *Camallanus* sp. registradas sólo en el mes de abril 1994 con 30% de prevalencia.

C. complanatum que se registró a lo largo del muestreo con mínimos-máximos en prevalencia de 60% a 94.4%, con abundancia de 11.2 a 87 vermes por pez y en intensidad promedio de 18.7 a 92, con un máximo de 732 metacercarias en un hospedero, pero en los registros se presentó un aumento considerable en abundancia e intensidad promedio en ambos valores en el mes de mayo-94, período de secas en el año y con reducción del volumen de agua dulce, durante este tiempo el pez se encuentra en pequeños cuerpos de agua a la ribera del río, donde se aglomeran como respuesta a las condiciones ambientales, este hacinamiento del hospedero es aprovechado por sus depredadores (peces, reptiles y principalmente aves ictiófagas) y en consecuencia por sus parásitos, como se registró para *C. complanatum*, el cual aumenta considerablemente en el número de metacercarias que le corresponde a cada hospedero, señalando así que en condiciones dulceacuícolas *D. maculatus* es infectado por las cercarias de *C. complanatum*, como señalan Aohagi *et al.* (1993b) en infecciones de estas metacercarias en peces de agua dulce (Apéndice I, fig. 7).

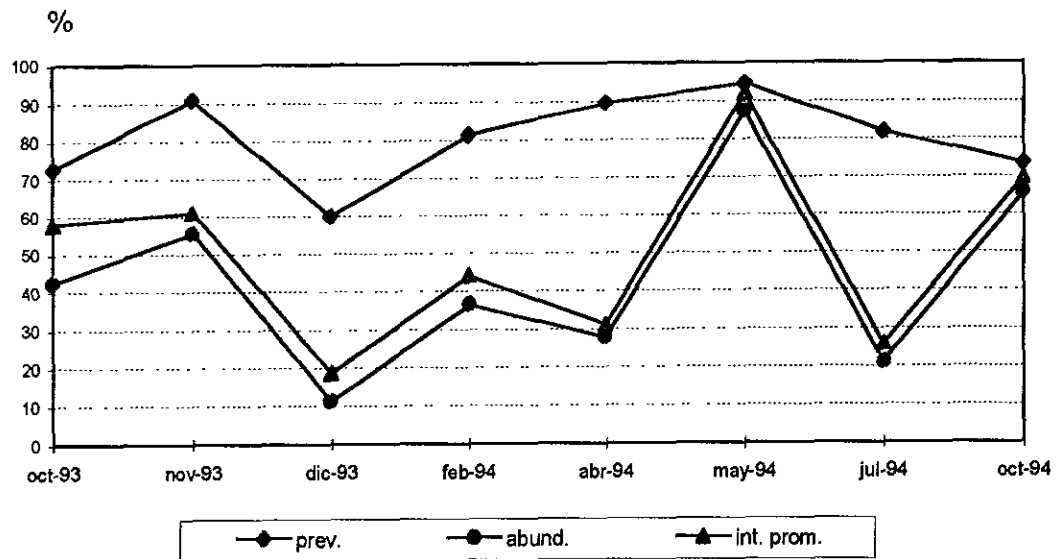


FIG. 7.- PREVALENCIA, ABUNDANCIA E INTENSIDAD PROMEDIO DE *C. complanatum* PARÁSITO DE *D. maculatus* EN ALVARADO, VERACRUZ, OCTUBRE 1993-1994.

Los parámetros parasitarios para *N. golvani* registraron valores mínimos y máximos en prevalencia de 43.7% a 100%, con abundancia entre 1.4 y 30.7 acantocéfalos por pez y en intensidad promedio de 3.1 a 33.8, colectándose un máximo de 114 parásitos en un hospedero y los registros en abundancia e intensidad promedio presentaron poca fluctuación en el muestreo, no así la prevalencia que registró un aumento hacia los meses de mayo, julio y octubre, con una disminución en los meses de noviembre, diciembre y febrero; lo anterior puede deberse a la respuesta del hospedero hacia las condiciones ambientales de la laguna, que en la época de aumento en la prevalencia (mayo-julio) el sistema presenta condiciones estuarinas con influencia marina y los hospederos buscan

condiciones dulceacuícolas y migran hacia los ríos, donde vive semienterrada y su alimentación es vegetal-detritívora que incluye también a los pequeños crustáceos intermediarios de *N. golvani* y por lo tanto aumentándose con ello, el número de peces infectados en la muestra, de manera inversa en la época de lluvia con la primera crecida fluvial (septiembre-octubre), el hospedero hace migraciones con fines reproductivos de los ríos hacia la laguna que presenta condiciones más dulceacuícolas refugiándose en los pastos sumergidos, por lo que cambia su dieta a omnívora y en sí a la ingesta del intermediario, y por ende el número de hospederos parasitados disminuye, relacionándose la presencia de *N. golvani* con los hábitos reproductivos y alimenticios de *D. maculatus* (Apéndice I, fig. 8).

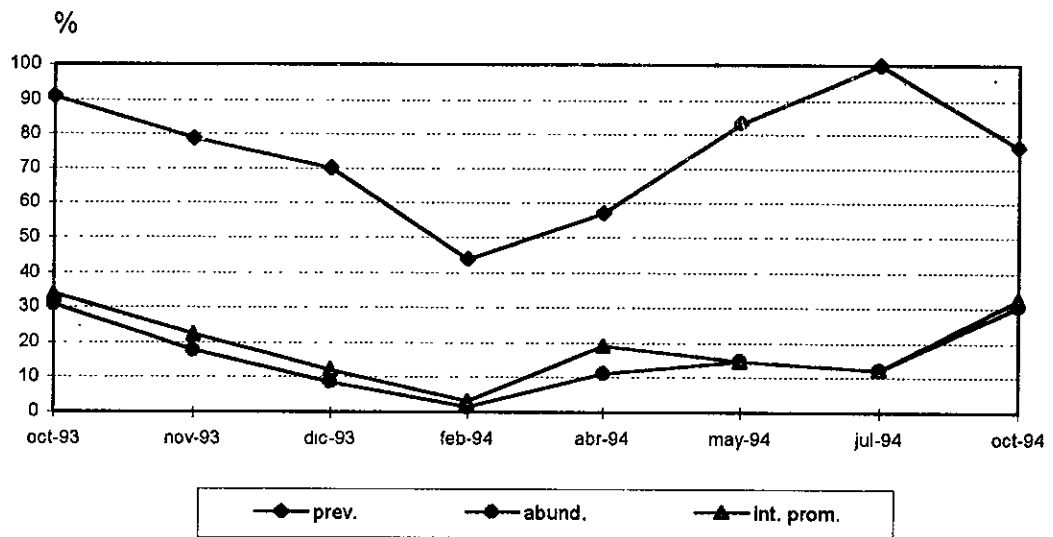


FIG. 8.- PREVALENCIA, ABUNDANCIA E INTENSIDAD PROMEDIO DE *N. golvani* PARÁSITO DE *D. maculatus* EN ALVARADO, VERACRUZ, OCTUBRE 1993-1994.

LONGITUD PATRÓN, PESO Y HEMATÓCRITO DEL HOSPEDERO

De 184 *D. maculatus* revisados el 34 % fueron machos y 66 % hembras, la longitud patrón en machos fue de 8.45 ± 1.34 cm y en hembras de 7.9 ± 1.33 cm, el peso en machos fue de 13.7 ± 6.3 g y 11.9 ± 5.2 g para hembras, el porcentaje del hematócrito fue de $31.3\% \pm 10.5\%$ en machos y $35.4\% \pm 19.3\%$ para hembras. Agrupando a los peces en hospederos parasitados por *C. complanatum* y *N. golvani* y en libre de parásitos, encontramos en la muestra a 35 peces libres de helmintos y 149 organismos con al menos uno de estos helmintos; los registros merísticos señalan que las mayores tallas y pesos los presentaron los organismos parasitados, variables que no se pueden comparar por las diferencias en el número de peces por grupo (Tabla 7).

TABLA 7.- LONGITUD PATRÓN Y PESO DE *D. maculatus* EN ALVARADO, VER. OCTUBRE 1993-1994.

Hospedero	n	longitud patrón	peso
Machos no parasitados	7	7.11 ± 0.69	8.08 ± 2.7
Machos parasitados	55	8.62 ± 1.3	14.9 ± 6.2
Hembras no parasitadas	11	6.7 ± 0.29	7.2 ± 1.49
Hembras parasitadas	109	7.94 ± 1.34	12.09 ± 5.25

Pero dentro del grupo de peces parasitados, con metacercarias y acantocéfalos, al separarlos por tallas siguiendo los límites que establecen Domínguez y Espinosa (1987³⁰) para esta especie de la laguna de Alvarado, se registró entre 101 a 108 parásitos en los peces de una longitud mayor a 9.1 cm,

30.- Domínguez B., J. V. y Espinosa M., A. (1989) Aspectos poblacionales de la "naca" *Dormitator maculatus* (Pisces: Eliotridae), en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. Memorias del XIII Simposio Biología de campo, ENEP Iztacala, UNAM.

lo anterior señala que los peces de estas tallas han estado expuestos a un mayor número de infecciones por estos parásitos (Tabla 8).

TABLA 8.- NÚMERO DE HELMINTOS POR TALLA DE *D. maculatus* EN ALVARADO, VER. OCTUBRE 1993-1994.

Grupos de talla	machos		hembras	
	n	Parásitos. $\bar{X} \pm s$	n	Parásitos. $\bar{X} \pm s$
Talla I (5-7 cm)	17	9.2 \pm 3.1	35	44.9 \pm 8.4
Talla II (7.1-9 cm)	25	42.9 \pm 8.9	54	35.2 \pm 6.1
Talla III (9.1-11 cm)	20	101.2 \pm 13.1	32	107.6 \pm 11.5

El hematócrito registró un mayor porcentaje en los hospederos libres de parásitos en comparación a los peces parasitados con *C. complanatum* y *N. golvani* con un promedio menor a 9.5%, con excepción de los registros de noviembre 1993 y febrero 1994 (Apéndice II, fig. 9).

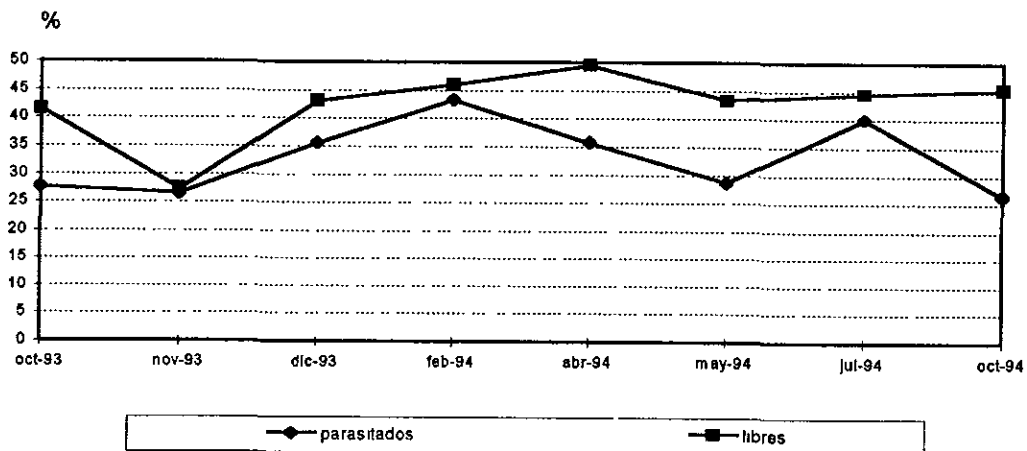


FIG. 9.- PORCENTAJES DE HEMATÓCRITO DE *D. maculatus* LIBRES Y PARÁSITADOS EN ALVARADO, VERACRUZ, OCTUBRE 1993-1994.

Las diferencias son significativas con la prueba de "t" de Student ($\alpha=0.05$), por lo que la presencia de estos helmintos en *D. maculatus* se relaciona con la disminución del hematocrito (Tabla 9), así también se observó en los peces parasitados, que a mayor número de helmintos se registró un menor porcentaje de hematocrito, llegando a ser de 11.0 % con la presencia de más de 700 vermes, por lo que en altas infecciones con *C. complanatum* y *N. golvani* se presenta una anemia en el hospedero (Tabla 9, fig. 10).

TABLA 9.- PORCENTAJE DE HEMATÓCRITO DE *D. maculatus* EN ALVARADO, VER. OCTUBRE 1993-1994.

hospedero	% Hto	% Hto	n	t calculada	t tablas
	libres de parásitos	parasitados			
machos	45.8 ± 0.4	29.4 ± 9.6	62	5.82	1.30 (60°L)
hembras	51.9 ± 0.2	34.9 ± 9.1	122	3.12	1.28 (119°L)

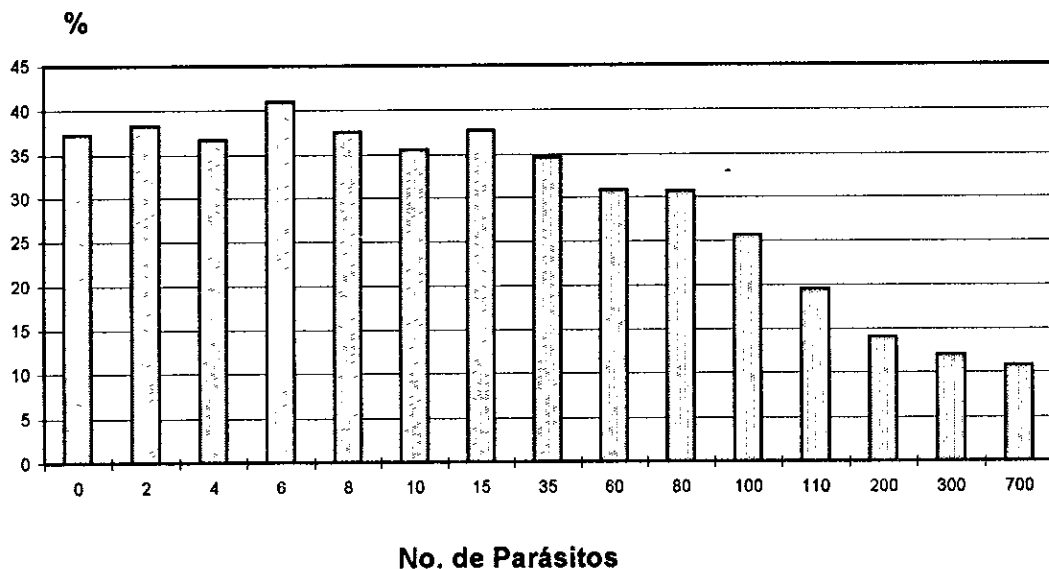


FIG. 10.- HEMATÓCRITO Y NÚMERO DE HELMINTOS (*C. complanatum* y *N. golvani*) PARÁSITOS DE *D. maculatus* EN ALVARADO, VERACRUZ, OCTUBRE 1993-1994.

DISCUSIÓN

De los helmintos registrados en *Dormitator maculatus* encontramos que, *Clinostomum complanatum* presenta una distribución mundial y en esa distribución las aves ictiófagas, sus hospederos definitivos, han llevado al parásito en sus migraciones a diferentes cuerpos de agua continentales o litorales, donde encuentran las condiciones ambientales y de hospederos para desarrollar su ciclo de vida (Van Cleave y Mueller, 1934; Jiménez, 1993).

En México se puede señalar que en áreas como la laguna Amela, Tecoman, Colima, *C. complanatum* desarrolla su ciclo de vida por registrar tanto a metacercarias como adultos en sus respectivos hospederos de la misma área, puesto que García *et al.* (1993) registraron metacercarias en *Oreochromis aureus* y adultos en *Nitycorax nitycorax*, de manera similar en la presa Miguel Alemán, Oaxaca, se puede mencionar lo mismo, puesto que Ramos (1995) registró metacercarias en *Cichlasoma urophthalmus* y adultos en *Egretta thula*, *Casmerodius albus* y *Botaurus* sp., así también para la Presa "El Infiernillo" en Michoacán, porque Osorio (1982³¹) registró adultos en garzas y metacercarias en *Tilapia zilli*, *Cyprinus carpio*, *Ictalarius balsanus* y *Cichlasoma istlanus*.

Para el estado de Veracruz, se puede señalar que en el río Tecolutla *C. complanatum* completa su ciclo de vida, considerando que Hernández (1995³²) registró adultos en *Pelecanus erythrorhynchus*, *Rhynchops niger* y las metacercarias fueron registradas por Campos (1992³³) en *Gobiomorus dormitor*, en tanto para la laguna de Alvarado; al registrar Velázquez (1994³⁴) metacercarias en *Gobiomorus dormitor*; Cancela (1995³⁵) en *Centropomus parallelus*; Velázquez y Páez (1995³⁶) en *Cichlasoma urophthalmus* y *Dorosoma petenense*, y como en el presente trabajo también registramos metacercarias pero en

Dormitator maculatus y a los adultos en *Egretta caerulea*, nos permite señalar, que así como en los sistemas antes señalados, en la laguna de Alvarado también se desarrolla el ciclo de *C. complanatum*, por lo que esta especie alogénica es nuevo registro de segundo hospedero intermediario y definitivo para el área de Alvarado (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996).

En cuanto a la presencia de *C. complanatum* en peces eleótridos, Ramírez (1995³⁷) registró en 6 *D. latifrons* a 10 metacercarias en hepatopáncreas y tejido subcutáneo, con prevalencia del 66 % y abundancia de 2.3, Campos (*op. cit.*) registró en 60 *G. dormitor* a 962 metacercarias en corazón, hígado y mesenterios con prevalencia de 48.33 % y abundancia de 16, y en el presente trabajo registramos a 6522 metacercarias en hepatopáncreas y mesenterios de 184 *D. maculatus*, con prevalencia de 82.3 % y abundancia de 49.7, por lo que el sitio de localización, está dentro de la lista de sitios registrados para este parásito que son: hígado, mesenterios, branquias, músculos, opérculos, gónadas, aletas, boca, cavidad branquial y corazón (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996).

-
- 31.- Osorio Sarabia, D. (1982) Contribución al estudio parasitológico de las especies de peces nativas e introducidas en la presa Adolfo López Mateos "El Infiernillo". Tesis Profesional. Fac. de Cienc. UNAM. 194 pág.
 - 32.- Hernández R., A. (1995) Taxonomía de Tremátodos de Aves en tres Localidades del Estado de Veracruz. Tesis Licenciatura. Fac. Cienc. Biología, UNAM.
 - 33.- Campos P., J.J. (1992) Fauna helmintológica de la "guavina" *Gobiomorus dormitor* (Lacépède 1800) en el río Tecolutla, Veracruz, México. Tesis licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. 99 pág.
 - 34.- Velázquez S., M. G. (1994) Comparación de la fauna helmintológica de *Gobiomorus dormitor* (Lacépède, 1800) en tres localidades del Edo. de Veracruz, México. Tesis licenciatura, Facultad de Biología. Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. 92 pág.
 - 35.- Cancela M., J. (1995) Fauna helmintológica del "chucumite" *Centropomun parallelus* (Poey, 1860) en el sistema lagunar de Alvarado, Ver. México. Tesis licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz. 75 pág.
 - 36.- Velázquez, S.M. y Páez, R.M. (1995) Tremátodos de algunas especies de peces del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. Mem. XIII Cong. Nal. Zoología. 21-24 Nov. 1995, Morelia, Michoacán.
 - 37.- Ramírez L., J. (1995) Ictiopatología de las especies nativas de importancia comercial en la laguna de Amela, Tecomám, Colima. Tesis Maestría. Fac. de Med. Vert. y Zoot. UNAM, 158 p.

Las diferencias en prevalencia y abundancia se pueden atribuir, en el caso de *D. maculatus* y *D. latifrons* al tamaño de muestra, localización del área de captura y tipo de hospedero, en la comparación con *G. dormitor* las diferencias se pueden atribuir, no al área geográfica, más bien a las diferencias de nicho, puesto que *D. maculatus* es una especie bentónica en aguas someras, sedentaria, semienterrada y con alimentación detritívora, en tanto *G. dormitor* que habita en agua someras cubiertas de vegetación en acecho de alimento por ser depredadores; así entonces, las condiciones de nicho le confiere diferentes probabilidades de infección que se suman a las condiciones propias de cada organismo de no ser infectado (Yoshino, 1989).

Los resultados muestran que los peces de mayores talla en *D. maculatus* son los más afectados, por ser organismos que tienen más tiempo de exposición a formas infectantes de *C. complanatum*, llegando a ser muy alto por el número de metacercarias registradas en la muestra. El proceso de infección hacia el pez inicia con las cercarias, cuya penetración en los tejidos es de manera activa y al viajar por los tejidos como metacercaria y enquistarse provoca daños que se observan en cambios histológicos y constantes hemáticas (Kalantan *et al.*, 1987; Klaaseen, 1988).

En tanto *Neoechinorhynchus golvani*, es un acantocéfalo con registros en Tabasco, Campeche, Yucatán y Colima, como parásito del intestino principalmente de cíclidos como *C. aureum*, *C. fenestratum*, *C. meeki*, *C. Pasionis*, *C. pearsei*, *C. rectangulare*, *C. urophthalmus*, *C. motaguense* (Pineda-López, 1985; Salgado-Maldoanado, 1978; 1985; Osorio *et al.*, 1987; Salgado- Maldonado *et al.*, 1997; Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996), en áridos

(Ramírez, *op. cit.*) y en centropómidos (Cancela, *op. cit.*), el registro de *N. golvani* en *D. maculatus* de Alvarado, Ver., se suma a la lista de hospederos que lo albergan en el área, puesto que se ha registrado por Cancela (*op. cit.*) en *C. parallelus* con 1.09 % de prevalencia, Trujillo (*op. cit.*) en *C. urphthalmus* con 16.66 %, Velázquez (*op. cit.*) en *G. dormitor* con 53.3 % y en el presente trabajo en *D. maculatus* con 76.1 % de prevalencia, que resulta ser la muestra con mayor número de peces parasitados por este acantocéfalo, con un máximo de 114 vermes en un pez. Las diferencias con los registros anteriores se pueden fundamentar en las condiciones del ambiente, que reduce o favorece la presencia e ingestión del hospedero intermediario, en mayor o menor proporción en la dieta de los peces, sobre todo cuando el hospedero se encuentra en condiciones dulceacuícolas, como es el caso de *D. maculatus*; y las mayores abundancias se presentaron en los peces de mayores tallas, por ser organismos que consumen mayor cantidad de alimento.

En peces de la laguna de Alvarado, Ver., no se han registrado larvas de nemátodo del género *Spiroxys* sp., por lo que la presencia de estas larvas en *D. maculatus*, es primer registro de hospedero y de localidad, aún cuando Trujillo (1995³⁸) registró larvas de nemátodos enquistados en pared interna del estómago e intestino de *Cichlasoma urophthalmus* del mismo sistema lagunar, pero no fueron identificadas y podrían corresponder a larvas del mismo género; por otro lado, al comparar la prevalencia registrada de 21.3 % en *D. maculatus*, resultó ser similar a los registros para otros peces del Sureste de México, como el de Osorio *et al.* (1987) en cíclidos de Tabasco, con 30.0 % y el de peces de cenotes en Yucatán por Moravec *et al.* (1995) con 12.0% a 33.3 %, en cuanto a los hospederos, a pesar de ser de diferentes localidades pasan a formar parte de la

lista de hospederos intermediarios, quienes transmiten larvas a tortugas de agua dulce, sus hospederos definitivos, y la referencia de que la naca es consumida por la tortuga *Trachemis scripta* en Alvarado (Altamirano *et al.*, 1996) se hace pertinente en trabajos posteriores buscar a los adultos y definir a la especie.

De manera similar el registro de larvas del género *Camallanus* sp. en *D. maculatus* de Alvarado, Ver., se considera nuevo registro de hospedero intermediario como de localidad por no encontrar registros anteriores y en referencia a la presencia de larvas de *Camallanus* sp. en ciclidos de Tabasco por Osorio *et al.* (1987 en Salgado-Maldonado *et al.*, 1997) consideramos que son diferentes por el tipo de hospedero y localidad.

Por otro lado, el reducido número de larvas registradas en la "naca" (mín.=1 y máx.=3) se puede atribuir a su posible salida por vía anal, por el "stress" que vive el hospedero al momento de su captura y muerte, como lo señalan Van Cleave y Mueller (1934) con larvas de *Camallanus* sp. en *Perca flavescens*, ya que en la captura y muerte de este organismo, las larvas cambian su localización e incluso salen del hospedero, o también puede ser un registro ocasional de estas larvas como señala Caspeta (1996³⁹) en *Ilyodon whitei*.

-
- 38.- Trujillo A., C. R. (1995) Fauna helmintológica de la "mojarra" *Clichlasoma urophthalmus* (Günther, 1862) en el sistema lagunar de Alvarado, Ver. México. Tesis licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. 60 pág.
- 39.- Caspeta M., J. M. (1996) Helmintos parásitos de *Ilyodon whitei* (Pisces:Godeidae) en el río Acuzac, localidad "El Chisco", municipio de Jojutla, Morelos, México. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos. 62 pág.

De los helmintos encontrados en *D. maculatus*, se ha registrado que las metacercarias de *C. complanatum* provocan trastorno degenerativo graso en hepatopáncreas y congestión circulatoria en *D. latifrons* (Ramírez, *op. cit.*) y desarrollo de necrosis tisular, fibrosis portal y esteatosis en hepatopáncreas en *D. maculatus* (Amaya y Durán, 1996⁴⁰), estos mismos autores registraron metacercarias enquistadas en filamentos branquiales, cavidades cardíacas y adheridas al endocardio sin respuesta celular, por lo que proponen una vía de migración de las larvas en el pez, que inicia principalmente en los filamentos branquiales y siguiendo las vías hemáticas pasan por endocardio hasta llegar a hepatopáncreas y mesenterios, provocando cambios en el tejido hemático; de *N. golvani* registraron que provoca trastornos inflamatorios en mucosa intestinal alterando los procesos de absorción de nutrientes en la misma.

La presencia de cambios tisulares en hepatopáncreas de *D. maculatus*, se pueden también asociar a la presencia de compuestos químicos disueltos en el agua como metales pesados, plaguicidas y productos organoclorados, los cuales por no degradarse, se incorporan a los tejidos de los organismos que viven en ese ambiente y en el caso del tejido hepático desarrolla acumulación de cuerpos grasos entre los hepatocitos, por lo que el cambio tisular puede ser por la presencia de las metacercarias o por compuestos químicos, aspecto a revisar en trabajos posteriores (Botello, 1979; Ramírez, *op. cit.*).

40.- Amaya B., A. y Durán R., E. (1996) Conocimiento y descripción de las alteraciones histopatológicas producidas por *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Clinostomatidae) en *Dormitator maculatus* (Pisces: Eleotridae) y *Kuna insularis* (Crustacea: Cymothoidae) en *Synodus foetens* (Pisces: Synodontidae). Tesis licenciatura UNAM-Campus Iztacala. 66 pág.

En tanto el hematócrito que se registró en los peces libres de parásitos fue de 26.7 % a 51.9 %, valores similares a los registrados para organismos silvestres que van desde 20.0 % a 55 % de hematócrito (Brill y Jones, 1994) y de igual forma con los valores para peces de cultivo que es 33.8 % a 41.9 % (Val *et. al.*, 1992), cabe señalar que el porcentaje de hematócrito puede variar por efecto de la temperatura o del oxígeno disuelto en el medio; ante los cambios de estas variables, los peces presentan respuestas fisiológicas o de aclimatación, entre las cuales se encuentra el aumento del porcentaje de células sanguíneas ante la disminución del oxígeno o de la temperatura, proceso que se observó en *D. maculatus* para los meses de diciembre y febrero. Pero el hematócrito también puede ser alterado por la presencia de contaminantes como los pesticidas que en *M. cephalus* y *D. maculatus* provocan daños en el torrente sanguíneo y de manera sinérgica con la presencia de parásitos disminuye aún más el hematócrito (Overstreet, 1974; Overstreet y Howse, 1977).

Lo anterior se ve reflejado en el porcentaje del hematócrito de los peces parasitados con *C. complanatum* y *N. golvani*, que registraron entre 11.5 % y 43.9 % de hematócrito, y que en promedio es menor en 9.5 % en comparación al de los hospederos libres de estos parásitos, por lo que la presencia de *N. golvani* en la "naca" altera la mucosa intestinal, que repercute en la absorción de nutrientes y por ende al tejido hemático, así también la migración y enquistamiento de metacercarias en los tejidos de *D. maculatus* disminuye aún más el porcentaje del hematócrito, efecto señalado por Sinh y Virmani (1978) al registrar un bajo hematócrito en *Colosa faciatatus*, por la presencia de metacercarias de *Clinostomum* en sus tejidos. Además en los peces que registraron 11.5 % de hematócrito o anemia, por efecto de los parásitos, presentan una

reducción del flujo sanguíneo y en consecuencia decrece el desempeño natatorio del pez que lo hacen presa fácil de sus depredadores.

Por otro lado las metacercarias de *C. complanatum* provocan infecciones en peces de importancia comercial y en áreas donde se consume pescado crudo, se ha registrado zoonosis, provocando en el hombre laringo-faringitis parasitaria y es posible que al consumir huevo de "naca" se presente referida infección, considerando que los quistes en mesenterios también sean consumidos, porque se localizan entre intestino y tejido gonádico, aspecto que debe ser estudiado a futuro (Hiroshida *et al.*, 1987; Isobe *et al.*, 1994; Kifune, 1995).

CONCLUSIONES

Los parásitos que se registraron en *Dormitator maculatus* de la laguna de Alvarado, Veracruz son: Metacercarias de *Clinostomum complanatum* (Trematoda) enquistadas en mesenterios y hepatopáncreas, registro que se suma a la lista de hospederos en la localidad como nuevo registro de hospedero intermediario. Adultos de *Neoechinorhynchus golvani* (Acanthocephala) en intestino anterior, con lo que se amplía la lista de hospederos que parasita en el área de Alvarado, Ver., y es nuevo registro de hospedero definitivo. Larvas de *Spiroxys* sp. (Nematoda) enquistadas en musculatura de estómago, que es nuevo registro de hospedero intermediario y localidad. Larvas de *Camallanus* sp. (Nematoda) en mucosa del intestino posterior, que es nuevo registro de hospedero intermediario y se suma al registro de localidad.

Las metacercarias de *C. complanatum* presentaron entre los parásitos, mayor prevalencia, la cual aumenta con la estancia del hospedero en condiciones dulceacuícolas, *N. golvani* también presentó alta prevalencia pero disminuye cuando el hospedero hace migraciones hacia la laguna con fines reproductivos y las larvas de *Spiroxys* sp. como de *Camallanus* sp. registraron baja prevalencia y sólo se presentaron cuando el pez migra de la laguna hacia los ríos.

El número de parásitos de *C. complanatum* y *N. golvani* en *D. maculatus* aumenta en relación a la talla, llegando a un promedio de 101.2 ± 13.1 helmintos para la talla entre 9.1 a 11.0 cm de longitud patrón.

La diferencia del hematócrito entre peces libres y parasitados se relaciona con la presencia de *C. complanatum* y *N. golvani* en los tejidos de *D. maculatus* y el pez presenta menor porcentaje de hematócrito a un mayor número de estos helmintos.

APÉNDICE I

Tabla 10.- Índices parasitarios de *Clinostomum complanatum* en *Dormitator maculatus* de Alvarado, Ver., octubre 1993-octubre 1994.

mes	número de peces examinados	número de peces examinados parasitados	prevalencia %	abundancia	intensidad promedio
oct-93	22	16	72.7	42.3	58
nov-93	33	30	90.9	55.6	61.0
dic-93	20	12	60.0	11.2	18.7
feb-94	16	13	81.2	36.4	44.8
abr-94	19	17	89.4	27.8	31.0
may-94	18	17	94.4	87.0	92.0
jul-94	22	18	81.8	21.0	25.7
oct-94	34	25	73.5	65.7	69.6

Tabla 11.- Índices parasitarios de *Neoechinorhynchus golvani* en *Dormitator maculatus* de Alvarado, Ver., octubre 1993-octubre 1994.

mes	número de peces examinados	número de peces examinados parasitados	prevalencia %	abundancia	intensidad promedio
oct-93	22	20	90.9	30.7	33.8
nov-93	33	26	78.7	17.6	22.3
dic-93	20	14	70	8.4	12.0
feb-94	16	7	43.7	1.4	3.1
abr-94	19	11	57.8	10.9	18.9
may-94	18	15	83.3	14.6	14.6
jul-94	22	22	100	12.3	12.3
oct-94	34	26	76.4	30.4	32.4

APÉNDICE II

Tabla 12.- Datos de longitud patrón, peso y porcentaje de hematócrito de *Dormitator maculatus* en Alvarado, Ver., octubre 1993-octubre 1994.

mes	n	peso	longitud patrón	% Hto.
		promedio \pm s	promedio \pm s	promedio \pm s
oct-93	22	15.21 \pm 6.31	8.7 \pm 1.37	31.47 \pm 11.9
nov-93	33	16.53 \pm 6.39	8.99 \pm 1.39	26.74 \pm 9.78
dic-93	20	10.0 \pm 4.1	7.67 \pm 1.01	38.57 \pm 6.68
feb-94	16	11.22 \pm 3.31	7.75 \pm 0.81	43.76 \pm 7.31
abr-94	19	10.07 \pm 2.29	7.06 \pm 0.65	37.21 \pm 6.24
may-94	18	15.32 \pm 4.88	9.0 \pm 1.23	29.52 \pm 5.29
jul-94	22	7.8 \pm 2.04	6.99 \pm 0.69	40.95 \pm 5.42
oct-94	34	10.32 \pm 3.56	7.64 \pm 0.95	28.67 \pm 6.75

Tabla 13.- Datos del porcentaje de Hematócrito de *Dormitator maculatus* en Alvarado, Ver., octubre 1993-octubre 1994.

mes	n	muestra parcial de peces	npl	peces libres de helmintos	npp	peces parasitados con helmintos
		promedio \pm s		promedio \pm s		promedio \pm s
oct-93	22	31.47 \pm 11.93	6	41.5 \pm 9.98	16	27.71 \pm 10.36
nov-93	33	26.74 \pm 9.78	3	27.43 \pm 8.7	30	26.68 \pm 9.87
dic-93	20	38.57 \pm 6.68	8	43.01 \pm 5.45	12	35.61 \pm 5.73
feb-94	16	43.76 \pm 7.31	3	46.06 \pm 4.09	13	43.23 \pm 7.77
abr-94	19	37.21 \pm 6.24	2	49.5 \pm 2.04	17	35.76 \pm 4.8
may-94	18	29.52 \pm 5.92	1	43.3 \pm 0.0	17	28.71 \pm 5.03
jul-94	22	40.95 \pm 5.24	4	44.5 \pm 5.09	18	40.16 \pm 5.18
oct-94	34	28.67 \pm 6.75	8	45.4 \pm 0.0	26	26.58 \pm 3.46

n= tamaño de muestra parcial, npl= número de peces libre de helmintos, npp= número de peces parasitados con; *C. complanatum*, *N. golvani*, *Spiroxys* sp. y *Camallanus* sp.

APÉNDICE III

FIJADOR

LÍQUIDO DE BOUIN

Solución saturada de ácido Pírico	75 ml
Formalina	25 ml
Ácido acético glacial	5 ml

F. A. A. (FORMOL-ACETO-ALCOHOL)

Formol comercial	10 ml
Agua destilada	35 ml
Ácido acético glacial	5 ml
Alcohol de 95-96 %	50 ml

ACLARANTE

LACTOFENOL DE AMANN

Fenol	20 g
Ácido acético	20 ml
Glicerina	40 ml
Agua destilada	20 ml

TÉCNICAS DE TINCIÓN

HEMATOXILINA DE HARRIS

(Preparado por Σ sigma)

Fijar en Bouin

Lavar y conservar en Alcohol al 70 %

Hidratar en Alcoholes graduales:

Alcohol 50 % 15 min.

Alcohol 30 % 10 min.

Agua destilada 10 min.

Teñir con Hematoxilina 2-3 min.
 Diferenciar con agua acidulada al 2 % con ácido clorhídrico
 Lavar en agua destilada
 Virar a color violeta en agua común o en Carbonato de Litio saturado
 Lavar en agua destilada
 Deshidratar con Alcoholes:
 Alcohol 30 % 15 min.
 Alcohol 50 % 15 min.
 Alcohol 70 % 15 min.
 Alcohol 96 % 15 min.
 Alcohol Absoluto 15 a 20 min.
 Aclarar en Salicilato de Metilo o Aceite de clavo
 Montar en Bálsamo de Canadá.

PARACARMÍN DE MAYER

preparación:

Ácido carmínico	1.0 g
Cloruro de aluminio hidratado	0.5 g
Cloruro de calcio anhidro	4.0 g
Alcohol 70 %	100 ml

Fijar en Bouin
 Lavar y preservar en Alcohol 70 %
 Deshidratar en Alcohol:
 Alcohol 80 % 15 min.
 Alcohol 90 % 15 min.
 Teñir con Paracarmin de Mayer durante 5- 10 min.
 Lavar en Alcohol 96 % 5 min.
 Diferenciar en Alcohol 96 % acidulado al 2 % con ácido Clorhídrico hasta que los bordes tomen un color rosa pálido.
 Lavar en Alcohol al 96 % 5 min.
 Deshidratar en Alcohol Absoluto 20 min.
 Aclarar con Salicilato de Metilo o Aceite de Clavo 15-20 min.
 Montar en Bálsamo de Canadá.

LITERATURA

LITERATURA CITADA

- Altamirano A.,T.; Soriano S., M.; De Sucre M., A.E. y Ramírez B.,P. (1996) Riqueza específica de la herpetofauna de Alvarado, Veracruz. *Revista de Zoología. Núm. Esp.* (2):69-81.
- Amin, O. N. (1985) Clasificación of the Phylum Acanthocephala in: Crompton, D.W.T. y Nickol, B.: *Biology of the Acanthocephala*. Cambridge University Press. Great Britain. 519 pág.
- Anderson, R.M. (1978) The regulation of host population growth by parasitic species. *Parasitology*. 76:119-157.
- Aohagi, V.; Shibahara, T. y Kagata, K. (1993a) A newly recognized natural definitive host of *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814) In Japan. *Jpn. J. Parasitol.* 42(1):44-46.
- Aohagi, V.; Shibahara, T. y Kagata, K. (1993b) Experimental infection of some species of freshwater Snail with *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Clinostomatidae). *Jpn. J. Parasitol.* 42(6):493-498.
- Aohagi, V.; Shibahara, T. y Kagata, K. (1995) Metacercarie of *Clinostomum complanatum* found from new fish host, *Lateolabrax japonicus* and *Leuciscus hakonensis*. *Jpn. J. Parasitol.* 44(4):340-342.
- Aohagi, V.; Shibahara, T.; Machida, N.; Yamaga, Y. y Kagata, K. (1992a) *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Clinostomatidae) in five new fish hosts in Japan. *Journal of Wildlife Diseases*. 28(3):467-469.
- Aohagi, V.; Shibahara, T.; Machida, N.; Yamaga, Y.; Kagata, K. y Hayashi, T. (1992b) Natural infections of *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Clinostomatidae) in wild herons and egrets, Tottori Prefecture, Japan. *Journal of wildlife Diseases*. 28(3):470-471.
- Boon, J.H.; Cannaearts, V.,M.H.; Augustijn, H.; Machiels, M.A.M.; DE Charleroy, D. y Ollevier, F. (1990) The effect of different infection levels with infective larvae of *Anguillicola crassus* on haematological parameters of European Eel (*Anguilla anguilla*). *Aquaculture* 87: 243-253.
- Botello, A.V. (1979) Niveles actuales de Hidrocarburos fósiles en ecosistemas estuarinos del Golfo de México. *Anales Centro Ciencias del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*. 6(1):7-14.
- Bravo Hollis, M. (1946) *Neoechinorhynchus emydis* (Leidy, 1852) VanCleave, 1913, parásito del intestino de *Chrysemys ornata*. *Anales del Inst. de Biol. Univ. Nal. Autón. México*. XVII (1-2): 187-192.

- Brill, R. W. y Jones D. R. (1994) The influence of hematocrit, temperature and shear rate on the viscosity of blood from a high-energy-demand teleost, the yellowfin tuna *Thunnus albacares*. *J. Exp. Biol.* 189: 199-212.
- Caballero y C. (1938) Algunos tremátodos de reptiles de México. *Anales del Inst. de Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 9(1-2):103-120.
- Caballero y C. (1939) Tremátodos de reptiles de México. III. *Anales del Inst. de Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 10(1-2):73-82.
- Caballero y C. (1940) Tremátodos de las tortugas de México (I). *Anales del Inst. de Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 11(2):559-572.
- Caballero y C. (1941) Nemátodos de reptiles de México VI. descripción de dos nuevas especies. *Rev. Méd. Trop. Parasit. Bact. Clínica y Lab.* 8 (3):31-35.
- Caballero y C. (1942) Tremátodos de las tortugas de México II. Descripción de un nuevo género de la familia Pronocephalidae Looss, 1902 y Descripción de una nueva especie del género *Octangioides* Price, 1937.(I). *Anales del Inst. de Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 13(1):81-90.
- Caballero y C. (1943) Tremátodos de las tortugas de México. III. Descripción de un nuevo género de la subfamilia Cladorchinae Fiscoeder, 1901 y redescipción de *Dermatemytrema trifoliata* Price, 1937. *Anales del Inst. de Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 14(1-2):161-172.
- Caballero y C. (1946) Tremátodos de la región oocercosa de México y Guatemala. Trematoda. *Anales del Inst. de Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 7:137-165.
- Castro A., J.L. (1978) Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran en aguas continentales de México con aspectos geográficos y ecológicos. *Dir. Gral. Inst. Nal. Pesca, Dpto. de Pesca, México, Serie Científica* , 19:1-289.
- Chabaud, G.A. (1975) CHI Key to the nematodes parasites of vertebrates. Edit. Anderson, R.C.; Chabaud, G.A. y Willmott, S. England. pp.1-27.
- Chávez, L.R.; Miranda, C.R. y Montoya, M. J. (1988) Comparación morfológica del saantocéfalo *Floridosentis mugilis* en dos lagunas costeras del estado de Veracruz. Resúmenes del VIII Congreso Nacional de Parasitología. Sociedad Mexicana de Parasitología, Pachuca, Hidalgo.
- Chávez, L.R.; Montoya, M. J.; Franco, L.J. y Barrera, E.H. (1996) Parásitos de peces colectados en la laguna de Alvarado, Veracruz. *Revista de Zoología UNAM Campus Iztacala.* Núm. esp. (2):33-56.

- Chávez, L.R.; Munguía, I.; Ortiz, f.; Franco, L.J. (1992) Registro y estructura poblacional de *Caballerorhynchus lamothei* en bagres de la laguna de Alvarado, Veracruz. Resúmenes del X Congreso Nacional de Parasitología. Sociedad Mexicana de Parasitología, Cuernavaca, Morelos.
- Cheng, T.A. (1978) *Parasitología General*. Ed. A.G. Madrid. 965 pág.
- Coleman, F.C. (1993) Morphological y physiological consequences of parasites encysted in the bulbous arteriosus of an estuarine fish, the sheepshead minnow, *Cyprinodon variegatus*. *J. Parasitol.* 79(2):247-254.
- Crofton, H. D. (1974) A model of host parasite relationships. *Parasitology* 63: 343-364.
- Daniel, W.W. (1980) Bioestadística básica para el análisis de las ciencias de la salud. Limusa. México. 485 pág.
- De Sucre, M.A.E.; Ramírez, B.P. y Varona, G.D.E. (1996) Visión general de la Avifauna del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, México. *Rev. Zool. Núm. Esp.* (2):82-100.
- Dogiel, V.A. (1958) *Ecology of the Parasites of Fresh-water Fishes In Parasitology of Fishes*. Ed. Dogiel, V.A. Petrushevsky, G.K. & Polyansk, Yu. I. Leningrad University Press. 290 pág.
- Douèllou, L. y Erlwanger, K.H. (1993) Occurrence and distribution of two Clionostomatid metacercariae in fishes from Lake Kariba, Zimbabwe. *Trans. of the Zimbabwe Scientific Association.* 66:35-40.
- Dowsett, J.A. y Lubinsky, G. (1980) *Clinostomum complanatum* or *Clinostomum marginatum* ? (Trematoda: Clinostomidae) A problem of priority and synonymy. *Can. J. Zool.* 58:680-682.
- Elkinst, C.A. y Corkum, K.C. (1976) Growth dynamics and seasonal prevalence of *Crepidostomum isostomum* and *Phyllodistomum pearsei* in *Aphredoderus sayanus*. *Journal of Wildlife Disease.* 12:208-214.
- Esch, G.W.; Bush, O. y Aho, M.J. (1990) Parasite communities: Patterns and processes. Chapman and Hall. London. pp. 131-156.
- Evans, D.L. y Gratzer, J.B. (1989) Immune defense mechanisms in fish of protozoan and helminth infection. *Amer. Zool.* 29 : 409-418.
- Fischer, W. (1978) FAO Species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31) Vol. III y IV. FAO, Roma.
- Flores C., C. y Méndez V., M. de L. (1982) Contribución al conocimiento del ictioplancton de la laguna de Alvarado, Veracruz. *An. Ins. Cienc. del Mar y Limnol. Uni. Nal. Autón. México.* 9(1):141-160.

- Flores C., C. y Zavala G., F. (1982) Descripción de huevos y larvas de *Dormitator maculatus* (Bloch) de la laguna de Alvarado, Veracruz (Pisces: Gobiidae) *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Uni. Nal. Autón. México.* 9(1):127-140.
- Franco, L.J.; Chávez L., R.; Peláez R., E. y Bedia S., C. (1996) Riqueza ictiofaunística del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. *Rev. de Zoología Núm Esp.* (2):17-32.
- Franco, L.J., Peraza M., P., Chávez L., R. y Bedia S., C. (1992) Comunidades de peces asociadas a praderas de *Ruppia maritima* en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, México. *Rev. de Zoología* (3):19-27.
- Fuentes, C.D. (1973) Contribución al conocimiento de la biología del róbalo prieto (Pisces; *Centropomus poeyi*, Chávez). En el área de Alvarado, Ver. México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 34:369-421.
- Galaviz-Silva, L.; De Witt, S. Ma. G.; Carranza, I.G. y Jiménez, G.F. (1992) Identificación de *Clinostomum complanatum* (Trematoda) mediante el desarrollo experimental del estadio metacercarial a adulto. *Publicaciones Biológicas F.C.B. UANL*, México. 6(1):7-13.
- García E. (1973) Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Larios, México, 71 pág.
- García M., L.J.; Osorio, S.D. y Constantino, F. (1993) Prevalencia de los parásitos y las alteraciones histológicas que producen a las tilapias de la laguna de Amela, Tecomán, Colima. *Vet. México.* 24(3):199-205.
- Hasegawa, H. y Otsuru, M. (1978) Notes on the life cycle of *Spiroxys japonica* Morishita, 1926. (Nematoda: Gnathostomatidae), *Jap. J. Parasitol.* 27(2):113-122.
- Hiroshida, H.; Hideaki, O.; Teiji, K.; Toshiyuki, K. y Yuji, S. (1987) *Clinostomum complanatum* Infection in posterior wall of the pharynx of a Human, *Jpn. J. Parasitol.* 36(3):142-144.
- Hoffman, G. L. (1970) Parasits of North American fresh water fishes. University of California Press. Berkeley and Los Angeles USA. 229 pág.
- Hubbs, C., Edwards, R. J. y Garret, G.P. (1991) An annotated checklist of the freshwater fishes of the Texas, with keys to identification of species. *The Texas Journal of Scienc. suplem.* 43(4):1-56.
- Isobe, A.; Kinoshita, S. Hojo, N.; Fukushima, T.; Shiwaku, K. y Yamane, Y. (1994) The 12th human case of *Clinostomum* sp. infection in Japan. *Jpn. J. Parasitol.* 43(3):193-198.
- Jiménez G., M.I. (1993) Fauna helmintológica de *Cichlasoma fenestratum* (Pisces: Cichlidae) del lago de Catemaco, Veracruz. México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. Ser. Zool.* 64(1):71-78.

- Kagei, N.; Yanohara, Y.; Uchikawa, R. y Sato, A. (1984) On the yellow grubs, metacercariae of *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1819), Found in the Cultured Loach. *Jap. J. Parasitol.* 33(1):59-62.
- Kalantan, A.M.N.; Arfin, M. y Nizami, W.A. (1987) Seasonal Incidence and Pathogenicity of the Metacercarias of *Clinostomum complanatum* in *Aphanius dispar*. *Journal of Helminthology* 36(1):17-23.
- Kennedy, C. R. (1990) Helminth communities in freshwater fish: Structured communities or stochastic assemblages?. in Esch, G.W., Bush y Aho, M.J. (eds.) *Parasites Communities: Pattern and Processes*. Chapman and Hall. London.
- Klaassen, H.E. (1988) Worms in fish flesh. Kansas Commercial fish Growers Association. (jul-ags.).
- Kifune, T. (1995) On the genus *Clinostomum* and its specimens from three human cases in Saga Prefecture, Kyushu, Japan, and opinion on the nomenclature of parasites. Proceed 1^a Korea-Japan Parasitologist's. Seminar (forum Cheju-1): 59-66.
- Lamothe Argumedo, R. (1983) Introducción a la biología de los platelmintos. AGT Editor México. 143 pág.
- Lo, Chu-Fang ; Chung-Hsiung, Wang; Franz Huber y Guang-Hsing Kou. (1982) The study of *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814) II. The cycle of *Clinostomum complanatum*. CAPD Fisheries Series No. 8, *Fish Disease Research*.1 (IV):26-56.
- Lo, Chu-Fang ; Franz Huber; Guang-Hsing Kou y Ching-Jen Lo (1981) Study of *Clinostomum complanatum* (Rud, 1819). *Fish Pathology* 15(3-4):219-227.
- Mahoney, J.B. y Kneeland, Mc. J. (1992) Disease-Associated blood changes and normal seasonal hematological variation in winter flounder in the Hudson-Raritan estuary. *Trans. of the Amer. Fisheries Society*. (121): 261-268.
- Margalef, R. (1969). Comunidades planctónicas en lagunas litorales. In: Ayala-Castañares A. y F.B. Phleger (Eds.) *Lagunas Costeras un Simposio. Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO*, México, Nov. 28-30, 1967:645-652.
- Margolis, L.; Esch, G.W.; Holmes, J.C.; Kuris, M. y Schad, G.A. (1982) The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologist). *J. Parasitology*. 68(1):131-133.
- Márquez de C., M. (1988) Probabilidad y estadística para ciencias químico-biológicas. UNAM ENEP Zaragoza. 657 pág.

- Millerd, M.J. (1984) Growth, production, food consumption y mortality of juvenile spot and croaker: a consumption of tidal and Nontidal Nursery Areas. *Estuaries* 7(4A):451-459.
- Moran S., A.; Franco L., J.; Chávez L., R.; Altamirano A., T. y De Sucre M., A. (1996) Aspectos generales del comportamiento hidrológico del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, México. *Rev. Zool. Núm. Esp.* (2):1-16.
- Moravec, F.; Vivas, R.C.; Scholz, T.; Vargas, V.J.; Mendoza, F.E.; Schmitter, S.J.J. y González, S.D. (1995) Nematodes parasitic in fishes of cenotes (=sinkholes) of the Peninsula of Yucatán, México. Part 2. Larvae. *Folia Parasitológica* 42: 199-210.
- Nigrelli, R. F. (1936) Some tropical fishes as hosts for the metacercaria of *Clinostomum complanatum* (Rud, 1814). (=C. *marginatum* Rud, 1819). *Zoologica Scient. Contr. of the New York Zool. Soc.* 21(4):251-256.
- Osorio S., D., Pineda L., R. y Salgado M., G. (1987) Fauna helmintológica de peces dulceacuícolas de Tabasco. Estudio preliminar. *Univ. y Ciencia* 4: 4-31.
- Overstreet, R. M. (1974) An estuarine low-temperature fish-kill in Mississippi, with remarks on restricted necropsies. *Gulf Research Reports.* 4(3): 328-350.
- Overstreet, R. M. (1983) Aspectos of the biology of the spotted seatrout, *Cynoscion nebulosus*, in Mississippi. *Gulf Research Reports, sup.* 1:1-43.
- Overstreet, R. M. y Howse, H. D. (1977) Some parasites and diseases of estuarine fishes in polluted habitats of Mississippi. *Annals. of the New York Academy of Sciences* 298:427-462.
- Peresbarbosa Rojas, E., Pérez Ponce de León, G. y García Prieto, L. (1994) Helmintos parásitos de tres especies de peces (*Goodeidae*) del lago de Páztcuaro, Michoacán. *Anales Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.* 65(1): 201-204.
- Pérez-Ponce de León, G.; Brooks, D.R. y Berman, R. (1995) *Proteocephalus chamelensis* n.sp. (Cestoda: Proteocephalidae) From the "Guavina" *Gobiomorus maculatus* (Osteichthyes: Eleotrididae) in Chamela Bay, Jalisco, México. *J. Parasitol.* 81(5):773-776.
- Pérez-Ponce de León, G.; García-Prieto, L.; Osorio-Sarabia, D. y León-Régagnon, V. (1996) Listado Faunístico de México: VI. Helmintos Parásitos de Peces de Aguas Continentales de México. Laboratorio de Helmintología. Inst. de Biol. UNAM. 100 pág.
- Pérez-Ponce de León, G.; Osorio, S., D. y García P., L. (1992) Helmintofauna del "juile" *Rhamdia guatemalensis* (Pisces: Pimelodidae) del lago de Catemaco, Veracruz. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 43:25-31.

- Petrochenko, V.I. (1971) Acanthocephala of domestic and wild animals. Vol.I, Ed. K.I. Skrjabin. Translated by Z. Blake. Jerusalem, Israel.
- Petter J., A. (1979) Essai de classification de la sous-famille des *Procamallaninae* (Nematoda, Camallanidae). *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris. 4^a ser. Secc. A.* (1):219-239.
- Pineda-López, R. (1985) Infección por metacercarias (Platyhelminthes: Trematoda) en peces de agua dulce de Tabasco. *Universidad y Ciencia.* 2(4):183-289.
- Ramos R., P. (1995) Algunos tremátodos de vertebrados de la presa Miguel Alemán en Temascal, Oaxaca, México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México. Ser. Zool.* 66(2):241-246.
- Reguero, M. y García-Cubas, A.C. (1989) Moluscos de la laguna de Alvarado, Veracruz: Sistemática y ecología. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México.* 16(2):279-306.
- Reséndez M.,A. (1973) Estudio de los peces de la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. *Rev. de la Soc. Mexicana de Hist. Nat.,* 34:183-289.
- Rosales-Hernández, L.; Carranza, E.L. y Álvarez, U.R. (1986) Estudios sedimentológicos y químicos en sedimentos del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México.* 13(3):19-28.
- Salgado-Maldonado, G. (1978). Acantocéfalos de peces IV. Descripción de dos especies nuevas de *Neoechinorhynchus* Hamann, 1892 (Acanthocephala: *Neoechinorhynchus*) y algunas consideraciones sobre este género. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.* 49 (1):35-48.
- Salgado-Maldonado, G. (1985). Crecimiento alométrico y consideraciones taxonómicas sobre *Neoechinorhynchus golvani* Salgado-Maldonado, 1978. (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) Parásito de peces dulceacuícolas en Tabasco, México. *Universidad y Ciencia.* 2(3):57-66.
- Salgado-Maldonado, G. y Barquin, N.A. (1978) *Floridosentis elongatus* Word, 1953 y *Contracecum* sp., parásitos de *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México. Ser. Zool.* 49(1):71-82.
- Salgado-Maldonado, G.; Pineda López, R.; Vidal Martínez, V. M. Y Kennedy, C.R. (1997) A checklist of metazoan parasites of cichlid fish from México. *J. Helminthol. Soc. Wash.* 64(2): 195-207.
- Segovia-Salinas, F.; Jiménez, G.F.; Carranza, I.G.; Galaviz, S.L. y Ramírez, B.E. (1993) Ultraestructura del tegumento de la metacercaria, juvenil y adulto de *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Clinostomidae). *Rev. Biol. Trop.* 41(2): 219-225.

- Scholz, T.; Vargas, V.J.; Moravec, F.; Vivas, R.C. y Mendoza, F.E. (1995) Metacercariae of trematodes of fishes from cenotes (= sinkholes) of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Folia Parasitologica*. 42:173-192.
- Shoop, W. L. (1988) Trematode transmission patterns, *The Journal of Parasitology*. 4(1):46-59.
- Sinh, A.N. y Virnami, C.K. (1978) Blood picture of *Colisa faciatus* (Perciformes: Anabantidae) infested by metacercarias of *Clinostomum piscidium* (Trematoda: Clinostomatidae). *Ind. J. Parasitol.* 2:131-132.
- Smith, G.L.; Hattingh, J. y Burger, A.P. (1979) Haematological assessment of the effects of the anaesthetic MS 222 in natural and neutralised from in 3 freshwater species: interspecies difference, *J. Fish Biol.* 15:633-644.
- Stromberg, P. C. y Crites, J.L. (1974) The life cycle and development of *Camallanus oxycephalus* Ward and Magath, 1916 (Nematoda: Camallanidae). *Journal of Parasitology*. 60(1):117-124.
- Tovilla, H.C. y De La Lanza, G. (1989) Contribución a la biología de *Neritina virginea* (Mollusca) en comunidades de pasto marino *Ruppia maritima* L. (Ruppiales) en el sistema laguna de Alvarado, Veracruz. México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. Ser. Zool.* 60(2):143-158.
- Val, A.L.; Affonso, E.G.; F. de Almeida Val y Vera M. (1992) Adaptive features of Amazon fish: Blood characteristics of Curimatá (*Prochilodus cf. nigricans*, Osteichthyes). *Physiological Zoology*. 65(4):832-843.
- Van Cleave, H.J. y Mueller, J.F. (1934) Parasites of Oneida lake fishes: Part III. *Roosevelt Wild life Annales*. 3(3-4):161-334.
- Villalobos, F.A.; Gómez, S.A.; Arenas, J.; Cabrera, J.; De La Lanza, G.E. y Manrique, F.(1975) Estudios hidrológicos en la laguna de Alvarado, Ver. México. (febrero-agosto 1966) *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México Ser. Zool.* 46(1):1-34.
- Whitfield, P.J. (1979) *The biology of Parasitism*. Edward Arnold Pub. Ltd. London. 227 pág.
- Yamaguti, S. (1961) *Systema Helminthum* Vol. I-II-III. The Nematodes of Vertebrates. Interscience, New York, 1261 pág.
- Yáñez-Arancibia, A. (1976) Observaciones sobre *Mugil curema* Valenciennes, en áreas naturales de crianza, crecimiento, madurez y relaciones ecológicas. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México.* 3(1):445-462.
- Yáñez-Arancibia, A. y Díaz G., G.(1977) Ecología trofodinámica de *Dormitator latifrons* (Richardson) en nueve lagunas costeras del Pacífico de México (Pisces:Eliotridae) *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México.* 4(1):125-140.

- Yáñez Arancibia, A. y Nugent, S.R. (1977) El papel ecológico de los peces de estuarios y lagunas costeras. *An. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México.* 4(1):107-114.
- Yen, L. (1960) On a reconstruction of the genus *Camallanus* Railliet and Henry, 1915. *J. of Helminthology.* 34 (1-2):117-124.
- Yoshino, T. P. (1989) Introduction to the symposium: Phylogeny of immune defense mechanisms in parasitic infections. *Amer. Zool.* 29:369-370.
- Zerecero y D., M.C. (1947) Posición sistemática de *Diplostomum brevis* y *D. Cinosterni* MacCallum, 1921, y Descripción de un nuevo tremátodo parásito de *Chelydra serpentina* (L). *Anales del Inst. de Biol. Univ. Nal. Autón. México.* XVIII(2):507-516.