



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

CAMPUS IZTACALA

BO 1275/96
Ej. 3

CONOCIMIENTO Y DESCRIPCION DE LAS
ALTERACIONES HISTOPATOLOGICAS PRODUCIDAS
POR *Clinostomum complanatum* (TREMATODA:
CLINOSTOMATIDAE) EN *Dormitator maculatus*
(PISCES: ELEOTRIDAE) Y *Kuna insularis*
(CRUSTACEA: CYMOTHOIDAE) EN *Synodus foetens*
(PISCES: SYNODONTIDAE)

TESIS PROFESIONAL

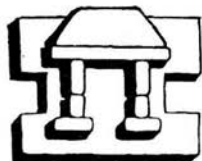
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A N :

ALEJANDRO GUSTAVO AMAYA BOTELLO
No. DE CUENTA: 8033069-7

ELSA LORENA DURAN RAMIREZ
No. DE CUENTA: 8204481-3

DIRECTORES

DR. DANIEL CARRASCO DAZA
BIOL. RAFAEL CHAVEZ LOPEZ



IZTACALA

LOS REYES IZTACALA TLALNEPANTLA, EDO. DE MEX. 1996



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.

DEDICADO A :

MARTA ORTEGA OCHOA

ALTAGRACIA DURAN D.

GUSTAVO RUIZ Y ALBERTI

MANUEL DURAN DURAN

MARTA J. BOTELLO O.

Ma. CONCEPCION RAMIREZ

JEANETTE IVONNE AMAYA DURAN

SANDRA STHEPHANIE AMAYA DURAN

JESICA ARIEEL AMAYA DURAN

**MIL GRACIAS A NUESTROS HERMANOS, AMIGOS Y MAESTROS POR
SU APOYO Y COMPRENSION**

**GRACIAS POR SU APOYO PARA LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO A LOS
BIOLOGOS JESUS MONTOYA M., AGUSTIN ARTEAGA VIZUET, ARMANDO MEDINA
CRUZ Y AL INGENIERO ARMANDO ANGELES ORTEGA**

In every colour there's the light

In every stone sleeps a crystal

Remember the Shaman, when he used to say :

" Man is the dream of the Dolphin "

INDICE

INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	7
DESCRIPCION AREA DE ESTUDIO	8
METERIAL Y METODOS	12
RESULTADOS	14
DISCUSION	51
CONCLUSION	57
BIBLIOGRAFIA	58

INTRODUCCION

El parasitismo se define ecológicamente como una forma de **depredación**, en donde el **parásito (depredador)** obtiene sus recursos de uno ó varios **hospederos (presas)** durante su ciclo de vida, ocasionando algún tipo de daño y sólo en determinadas circunstancias mata al hospedero (Turk, 1981, Chávez, 1996, Krebs, 1978). El grado con que interactúa depende de su patogenicidad y de la adaptación del hospedero (Pérez - Tamayo, 1990, Robbins, 1995).

Esta asociación no es al azar ya que cada especie de hospedero representa un habitat heterogéneo con sus propias características ecológicas, etológicas, morfofisiológicas e inmunológicas dando lugar a reacciones en cascada locales y generalizadas ante la invasión parasitaria (Sher y Colley, 1989, Morales, 1995).

Por su parte el parásito solo sobrevive si es capaz de evadir las respuestas del hospedero lo que depende de su etapa de desarrollo (Sher y Colley, 1989, Mitchell, 1991), a través de un recambio ó enmascaramiento (Sher, 1992) ó una variación antigénica (Cox y Liew, 1982 en Holmes, 1986) y que le permite mantener su capacidad de crecimiento (ya sea en número ó en su desarrollo, Paterson y col., 1993).

Lo anterior hace que ésta asociación sea altamente específica por sitio y hospedero, éste rango limitado muestra un patrón coevolutivo (Rohde, 1979, May, 1988).

El daño producido por el parasitismo varía de acuerdo a los efectos sobre el hospedero, el más obvio y menos común es la muerte del hospedero ya que la Selección Natural favorecerá la sobrevivencia de parásitos con una virulencia moderada y hospederos con capacidad para resistirlos, hasta el punto en que los parásitos lleguen a ser comensales (Roughgarden, 1975 Ishikawa, 1988, Ewald, 1987).

Sin embargo el parasitismo también puede considerarse como un mediador de competencia (Borbehen, 1969 en Holmes, 1986) al reducir las poblaciones de los competidores potenciales de los hospederos (Broekhuizen y Kemmers, 1976 en Holmes 1986) actuando como un factor de selección para el desarrollo de asociaciones mutualistas (Saukurathri y Holmes, 1976 en Holmes, 1986, Price, 1990).

Normalmente en ésta relación se producen **efectos subletales** en el hospedero que implican un efecto nocivo debido a la reducción de la sobrevivencia y la reproducción (medida por la tasa intrínseca de crecimiento poblacional) así como una disminución de la aptitud ecológica (como es el decremento de la producción en biomasa, disminución en la ingesta de alimento, en la eficiencia digestiva y en su capacidad de absorción Petrushevski y Shillman, 1961 en Holmes 1986), la pérdida de energía y de condición fisiológica tienen efectos poblacionales que provocan disminución en la habilidad de competencia (Freeland, 1983 en Holmes, 1986), aumento en la depredación y sobrevivencia de organismos jóvenes (Dunsmore, 1981 en Holmes, 1986) ó bien modificando la conducta de estos haciendolos susceptibles a los depredadores en donde continuará el parásito su ciclo de vida (Moore 1984 en Holmes, 1986).

Cuando un estímulo se intensifica o la respuesta del organismo falla, se pierde el equilibrio homeostático y sobreviene el **daño**. La patología como disciplina científica estudia el origen y efectos de las enfermedades, las consecuencias estructurales y funcionales de los estímulos lesivos sobre las células, tejidos, órganos y sistemas de los organismos (Pérez -Tamayo 1990, Robbins, 1995).

El estado normal o fisiológico se mantiene por medio de respuestas adaptativas al flujo y reflujo de diversos estímulos que permiten a las células y tejidos conservar su **equilibrio homeostático**, las agresiones ó estímulos externos conllevan a ciertas **adaptaciones celulares** de los que resulta un nuevo equilibrio, si se sobrepasan los límites de adaptación celular ó ésta no es posible dan lugar a la **lesión celular** que puede ser **reversible**, más si persiste ó aumenta la intensidad del estímulo producirá una **lesión irreversible** y finalmente la **muerte celular** (Pérez -Tamayo, 1990, Robbins, 1995).

Existen muchas causas de daño celular como son: los agentes químicos y los agentes infecciosos, estos últimos son clasificados como macroparásitos y microparásitos (Begon y col. 1989). En estos grupos están los **Virus** (Meyers, 1983, Miyazaki, 1982), **Bacterias** (Morrison, 1984, Bruno 1986), **Protozoarios** (Miyasaki, 1986, Hotos, 1985) **Platelmintos** (Zaman, 1986, Muralidhar 1987), **Nemátodos** (Elafiri, 1982, Dunn, 1983) **Acantocéfalos** (George, 1982, McDonoug, 1981), **Moluscos** (Karna, 1978) y **Crustáceos** (Shariff, 1981 Rand, 1986).

Dentro de los principales grupos de macroparásitos se encuentran los **Platyhelminthes** (Cuadro 1) y los **Crustácea** (Cuadro 2)(Love y Shiley, 1993 en Cávez, 1996).

De las consecuencias tisulares de la interacción con sus hospederos en estos grupos solamente se ha descrito el daño histopatológico producido en unas cuantas especies .

CUADRO 1

Platyhelminthes

PARASITO	HUESPED
<i>Austrobdella bilobata</i> (Roubal, 1986)	<i>Acanthopagrus australis</i>
<i>Acanthostomum spiniceps</i> (Tadros, 1978)	<i>Bagrus filamentosus</i>
<i>Acanthobothrium uncinatum</i> (Muralidhar, 1987)	<i>Rhynchobatus dieddensis</i>
<i>Bothriocephalus opsariichthydis</i> (Nakajima, 1974)	<i>Cyprinus carpio</i>
<i>Capingentoides moghei</i> (Jain, 1976)	<i>Heteropneutes fossilis</i>
<i>Dactylogyrus sp.</i> (Das, 1987)	<i>Catla catla</i>
<i>Diplectonidae laubier</i> (Gonzales-Larza, 1991)	<i>Labeo rohita</i>
<i>Diplostomum sp.</i> (Shariff, 1980)	<i>Dicentrarchus labrax</i>
<i>Djombangia penetrans</i> (Zaman, 1986, Chakravarty, 1989)	<i>Salmo gairdneri</i>
<i>Euclinostomum heterostomum</i> (Bose, 1980)	<i>Clarias batrachus</i>
<i>Hamacreadium interruptor</i> (Tadros, 1978)	<i>Clarias macrocephalus</i>
<i>Hamacreadium mutabile</i> (Tadros, 1978)	<i>Chana striatus</i>
<i>Helicometra fasciata</i> (Dezfuli, 1991)	<i>Lethrinus mehsonoides</i>
<i>Jauela glandicephalus</i> (Eiras, 1986)	<i>Lethrinus mehsonoides</i>
<i>Khawia sinensis</i> (Jara, 1981)	<i>Anguilla anguilla</i>
<i>Lytocestus indicus</i> (Setpute, 1974, Sincar, 1980, Chakravarty, 1987)	<i>Paulicea lutkeni</i>
<i>Megathylacus brooksi</i> (Eiras, 1986)	<i>Cyprinus carpio</i>
<i>Monorchistephanostomum gracile</i> (Tadros, 1978)	<i>Clarias batrachus</i>
<i>Nematobothrium scombri</i> (Eiras, 1987)	<i>Paulicea lutkeni</i>
<i>Paradeontocylix sp.</i> (Ogawa, 1989)	<i>Lethrinus mehsonoides</i>
	<i>Scomber japonicus</i>
	<i>Seriola purpurascens</i>

PARASITO

Phyllodistomum folium
(Wierzbicka, 1985)
Phyllodistomum superbum
(Cheung, 1981)
Posthodiplostomum m. minimum
(Mitchell, 1982 , Osorio, 1986)
Polyonchobothrium clarias
(Tadros, 1979)
Sanguinicola klamatensis
(Evans, 1974)
Sthephanostomum casum
(Tadros, 1978)
Sthephanostomum sp.
(Olson, 1991)

HUESPED

Blicca bjoerkna
Hypentelium nigricans
Pimephales promelas
Chirostoma estor
Clarias anguillaris

Salmo clarki

Letrinus mehsonoides

Glyptocephalus zachirus

CUADRO 2

CRUSTACEA

PARASITO

Cymothoa exigua
(Ruiz, 1985)
Lernaea ciprinacea
(Khalifa, 1976)
Leanaea piscinae
(Shariff, 1981)
Lernaea polymorpha
(Shariff, 1989)
Lepeophtheirus pectoralis
(Boxshall, 1977)
Lepeophtheirus salmonis
(Jones, 1990, Jonsdottir, 1992,
Johnson, 1992)
Nerocilia acuminata
(Rand, 1986)
Peniculus wilsoni
(Radhakrishnan, 1981)
Thersita gasterostei
(Donoghue, 1989)

HUESPED

Lutjanus peruvianus

Aristichthys nobilis

Aristichthys nobilis

Platichthys flesus

Salmo salar

Parantias furcifer

Diodon hystrix

Pungitius pungitius

La falta de información a este respecto en la fauna silvestre tiene obvia importancia socioeconómica tanto en la pesquería artesanal, como en la fauna de acompañamiento de

otras especies económicamente importantes (Natarajan, 1977, Overstreet, 1968, 1983a, 1983b, Pearce 1952, Ruiz y col., 1985).

La importancia de la industria pesquera artesanal en el país radica en la explotación en baja y mediana escala de recursos pesqueros que regionalmente son importantes como *Dormitator maculatus* (Naca) que se explota tradicionalmente en el Sistema Lagunar de Alvarado Ver., de éste pez se consume exclusivamente la gónada (Montoya et al., 1994). Los **Eleotridae** tienen importancia ecológico-parásitaria ya que son relevantes en el mecanismo de transmisión de parásitos ya sea como hospederos primarios ó secundarios albergando a cercarias y metacercarias (Shoop, 1988, Zander, 1993).

Trabajos como el de Montoya y col. (1994) informan de la presencia de *Clinostomum sp.* en el mesenterio e hígado del 62 % de la población de *Dormitator maculatus* con una intensidad promedio de 36.7 parásitos /organismo encontrando diferencias significativas en el Índice Hepatosomático, Índice Gonadosomático, Talla y Peso de los grupos parasitados (Cuadro 3).

CUADRO 3

	Hembras Sanas	Machos Sanos	Hembras Parasitadas	Machos Parasitados
Índice Hepatosomático	2.2823*	1.9138*	1.2944*	1.4150*
Índice Gonadosomático	13.7390*	13.224*	5.7768*	5.9828*
Peso	54.1647*	43.749*	37.1796*	42.352*
Talla	11.5161*	10.582*	9.7037*	10.514*

*Tomado de Montoya y col. (1994)

Los efectos Histopatológicos y Ultraestructurales producidos por metacercarias en peces son poco conocidos, en la actualidad solo se conocen los trabajos de Shariff (1980) en *Salmo gairdneri* (Richardson), Mitchell (1982) en *Pimephales promelas* y Bose (1980) en *Chana striatus*.

Por otra parte México cuenta con una amplia plataforma continental que permite el desarrollo de recursos pesqueros de alta diversidad, estos presentan una magnitud considerable tanto de poblaciones pelágicas, como demersales y bentónicas y tienen una reconocida importancia científica y socioeconómica (Yañes- Arancibia y col., 1985, 1988)

es justo destacar que la fauna de acompañamiento del camarón en el litoral de Veracruz se compone por grupos variados de organismos los cuales se han evaluado en diferentes zonas del país encontrando desde 6 hasta 12 toneladas de peces por una de camarón (Chávez et al., 1992, Franco en prensa) entre estos destaca por su abundancia y biomasa *Synodus foetens* (Chile) que ecológicamente se presenta como dominante en casi todas las temporadas climáticas a excepción de la época de lluvias, es un depredador carnívoro cuya dieta depende fundamentalmente de organismos consumidores de segundo y tercer orden. Este pez es ecológicamente importante ya que es utilizado como carnada por los pescadores de la región y se ha informado de la presencia en las branquias del isópodo *Kuna insularis* (Ortiz, 1978), pero hasta la fecha se desconocen las alteraciones histopatológicas producidas por este isópodo. Cabe destacar que en la literatura solo existe un informe semejante que describe las alteraciones producidas por *Nerocilia acuminata* en *Paranthias furcifer* (Rand 1986).

OBJETIVO GENERAL

Determinar las alteraciones histopatológicas producidas por *Clinostomun complanatum* en *Dormitator maculatus* (PISCES : ELEOTRIDAE) y *Kuna insularis* en *Synodus foetens* (PISCES : SYNODONTIDAE)

OBJETIVOS PARTICULARES

I.-Establecer la vía de entrada y ruta de migración de *Clinostomun complanatum* en *Dormitator maculatus* (PISCES : ELEOTRIDAE).

II.-Describir los cambios histopatológicos y ultraestructurales producidos en el hepatopáncreas por *Clinostomun complanatum* en *Dormitator maculatus* (PISCES : ELEOTRIDAE).

III.-Describir otras formas de daño en órganos y tejidos de *Dormitator maculatus* (PISCES : ELEOTRIDAE) producidas por *Clinostomun complanatum*.

IV.-Describir las alteraciones histopatológicas producidas por *Kuna insularis* en las branquias de *Synodus foetens* (PISCES : SYNODONTIDAE).

V.-Identificar si existe alguna forma de daño histopatológico en otros órganos (además de las branquias) de *Synodus foetens* (PISCES : SYNODONTIDAE) producidas por *Kuna insularis*.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El Sistema Lagunar de Alvarado Veracruz, México se ubica a 63 kilómetros del puerto de Veracruz, localizado en la planicie costera del Golfo de México entre los paralelos 18° 52' y 18° 43' de latitud norte y los 95° 34' y 95° 58' de latitud oeste (Mapa 1) en donde se colectará a *Dormitator maculatus*.

Es un Sistema Lagunar Estuarino formado por las lagunas de Alvarado, Buen País y Camaronera con una extensión aproximada de 27 kilómetros y una anchura no mayor de 5 kilómetros.

La superficie total del complejo lagunar es de 6 200 hectáreas con una profundidad que varía de 0.5 a 13.5 metros .

Se extiende longitudinalmente en dirección este-oeste y presenta dos comunicaciones con el mar, una de origen natural (situada en la denominada Laguna de Alvarado) y otra artificial localizada en la Laguna Camaronera formada por dos tubos de dos metros de diámetro cada uno (Resendez, 1973).

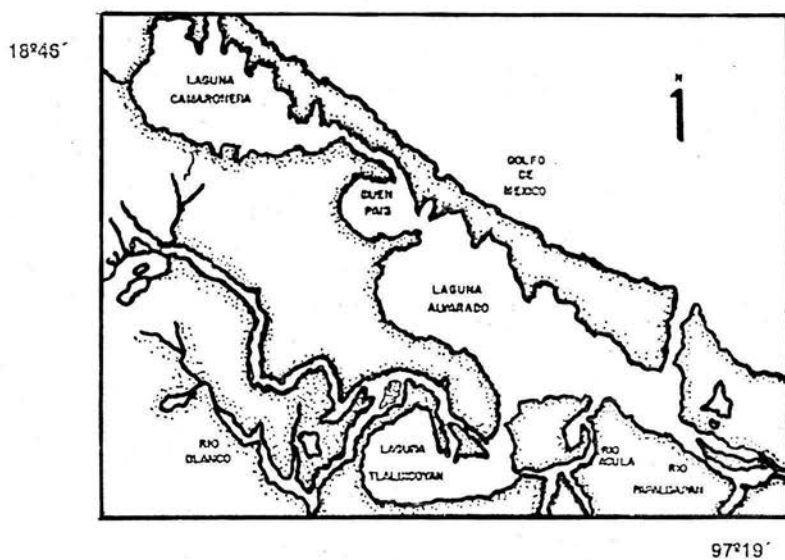
Los ríos que vierten sus aguas al sistema lagunar son el Papaloapan, el Acula, el Camarón y el Blanco. El tipo de sedimento de la Laguna es arenoso, limo-arcilloso y areno-limo-arcilloso. El sistema se rodea de manglares siendo la especie predominante el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) detrás de ésta zona y en menor importancia existe mangle negro (*Avicennia germinas*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), pastos halófitos, palmeras y algunos árboles pertenecientes a la selva pantanosa. En las aguas someras con fondos lodosos se presentan praderas de *Ruppia marítima* y ocasionalmente se presenta el carrizo (*Spartina sp.*) y el tule (*Tipha sp.*) (Resendez op. cit., 1973).

Con respecto a la zona de colecta de *Synodus foetens* se ubica dentro de la Bahía de Campeche frente a la planicie costera del área central del Estado de Veracruz, entre los paralelos 18° 45' y 19° 00' de latitud Norte y los meridianos 95° 40' a 95° 07' de latitud Oeste, el clima de acuerdo a García (1973) es de tipo Aw2 (i), clima caliente subhúmedo (el mas húmedo de los subhúmedos, con las mayores precipitaciones en el verano, estas varían de 1100 a 2000 mm³, la temperatura media anual es de 26 °C y la media del mes más frío de 18 °C con una oscilación entre 5 y 7 °C, ésta región se caracteriza por estaciones

climáticas bien definidas: de Junio a Septiembre la época de Lluvias, de Octubre a Febrero la temporada de Nortes y de Marzo a Mayo la época de Mayor Sequia .

La planicie del Golfo de México desciende suavemente de la Sierra Madre Oriental con una planicie costera típica ancha y de pocos relieves, los sedimentos más abundantes son plio-pleistocénicos y los constituyen esencialmente piroclásticos derivados posiblemente del área volcánica de los Tuxtlas o del Pico de Orizaba (Carranza y col., 1975), la plataforma continental es angosta e influida por crecimientos arrecifales frente al Puerto de Veracruz, pero se ensancha significativamente hacia el Sureste y su superficie está cubierta por cantidades variables de limos y arenas no consolidadas.

En esta zona se encuentran importantes sistemas lagunares como la Laguna de Alvarado y la Cuenca del Papaloapan, que cuentan con una vasta extensión de vegetación costera y aportan un volumen considerable de materia orgánica y terrígena a la plataforma continental interna, éste es un elemento que se refleja en los niveles de producción de la zona. (Contreras 1985, Soberón, 1985).



MAPA 1 SISTEMA LAGUNAR DE
ALVARADO VERACRUZ, MEXICO.



MAPA 2.- AREA DE PESCA COMERCIAL
DEL CAMARON EN ALVARADO VERACRUZ
MEXICO

MATERIAL Y METODOS

La recolecta de organismos de la especie *Dormitator maculatus* se realizó manualmente con una red de cuchara, en los drenajes de la cuenca del río Papaloapan, cercanos a la Laguna de Alvarado Ver. y aprovechando la migración de *Dormitator maculatus* hacia el estuario se atraparon masivamente y se identificaron hasta especie utilizando las claves de Hoese & Moore (1977) y Castro (1978) separando los ejemplares de *Dormitator maculatus*.

Diez ejemplares de *Dormitator maculatus* se conservaron vivos para su posterior estudio en el laboratorio transportándolos en cubetas de plástico oxigenándose el agua con una bomba de aire portátil, posteriormente se sacrificaron y se extrajo el hepatopáncreas el cual se fijo inmediatamente en Paraform-G por 2 hrs. y postfijados en Tetraóxido de Osmio por 2 hrs. se deshidrataron e incluyeron en resina EPON y fueron cortados en un ultramicrotomo (marca Reichter) a 500 A° para contrastarlos con Acetato de Uranilo y Citrato de Plomo de acuerdo al Manual de Metodos de Laboratorio en Histotecnología del Instituto de Patología de las Fuerzas Armadas Washington D.C., USA. (1992) y Sheehan & Hrapchak (1980). Posteriormente fueron observados y evaluados en un microscópio electrónico Karl Zeiss (M-9) (de acuerdo a los criterios de La Via, 1975, Walker, 1992, Takashima, 1995 Ribelin, 1975, Robbins, 1996, Perez-Tamayo, 1990) y fotografiados en placa Kodabrome II RC a diferentes aumentos.

Los organismos restantes se fijaron en una solución de Formol Buffer de Fosfato Salino al 4% , y fueron trasladados en bolsas de plástico para su estudio en el laboratorio de Ecología de la U.N.A.M. campus Iztacala.

El tremátodo *Clinostomum complanatum* (Rudolphi 1814) se identificó usando la descripción de Chu-Fang Lo (1981 y 1982) y Mejia (1987). Se seleccionó el 10 % de los ejemplares (por la capacidad de recursos para el estudio) de *Dormitator maculatus* y se les realizó la necropsia* con evisceración y disección *in vitro*.

Posteriormente se colocaron fragmentos de los órganos en cápsulas para procesarlos en un Histokinette 2000 (marca Reichert-Joung), para su inclusión en Paraplast de acuerdo al Manual de Métodos de Laboratorio en Histotecnología del Instituto de Patología de las Fuerzas Armadas Washington D.C., USA. (1992).

Synodus foetens fué recolectado a bordo de un barco camaronero de la región de 21.6 m. de eslora, 6.2 m. de manga y 2.26 m. de puntal, con un peso de 127.7 toneladas y una capacidad de almacenaje de 12 toneladas, con un motor de 365 H.P. y una autonomía de 30 días, se utilizó una red de arrastre tipo japonesa de pesca múltiple de 20 m. de largo, 10 m. de abertura de trabajo y luz de malla de $1\frac{3}{4}$, los lances se efectuaron frente a la zona pesquera del Puerto de Alvarado Ver. bajo el sistema de arrastre comercial con un tiempo efectivo de 2hrs. a una velocidad de 3 millas/hrs. con distancias de 1.5 a 5 millas de la costa y profundidades de 10 a 25 brazas.

Se obtuvo una muestra correspondiente al 10% de los peces acompañantes del camarón bajo un criterio no selectivo los cuales fueron fijados con Formol Buffer de Fosfato Salino, al 4% y trasladados en bolsas de plástico para su posterior estudio en el laboratorio.

Al igual que en el grupo anterior se identificaron hasta especie los organismos utilizando las claves de la F.A.O. (1978) y separando a *Synodus foetens*.

El isópodo *Kuna insularis* (Williams y Williams, 1985 y 1986) se identificó usando las claves de Kensley y Schotte (1989).

Al 10 % de los ejemplares de *Synodus foetens* se les realizó la necropsia* con eviseración y disección *in vitro*.

Posteriormente se colocaron fragmentos de los órganos en cápsulas para procesarlos en igual forma que de *Dormitator maculatus*. Los tejidos se cortaron a 4 micras en un microtómo (Marca Leica 2020) y se montaron en portaobjetos con Poli-L-Lisina para teñirlos con las técnicas de Hematoxilina y Eosina (H.E.), Acido Peryodico-Schiff (P.A.S.), Tricómico de Masson (Masson), Fucsina Aldehído (F.A.) y Hematoxilina Ácida Fosfotúngstica (P.T.A.H.) según y Sheehan & Hrapchak (1980) para su posterior evaluación histológica (En base a los criterios de La Via, 1975, Ribelin, 1975, Takashima 1995, Perez-Tamayo, 1990, Robbins, 1996) y fotografiados en un fotomicroscópio Olympus A041 con diferentes aumentos.

*Antes de su inclusión se decalcificaron por 2 días con EDTA, los órganos que se encontraron calcificados .

RESULTADOS

De la muestra obtenida de la especie *Dormitator maculatus* (Fig. 1) (370 organismos) se realizaron necropsias en 37 peces (10 % de la muestra) (Tabla 1), presentaron las siguientes características:

Familia: *Eleotridae* Mandíbulas con bandas de dientes móviles, delgados y de ápices truncados. Paladar sin dientes, mandíbulas iguales en el extremo anterior. Hendiduras branquiales no prolongadas hasta debajo de los ojos. Membranas branquiostegas unidas al istmo. Sin línea lateral. Primera dorsal con 7 espinas flexibles. Aleta caudal redonda. Aletas caudales bajo la base de las pectorales muy cercanas entre sí pero no unidas.

Género: *Dormitator* Longitud cefálica de los jóvenes 3.5 veces y 4 la de los adultos, en la longitud patrón. Segunda aleta dorsal con 1 espina y 8 radios (D VII-1-8). La aleta anal con 1 espina y 9-10 radios (A1. 9 a10). De 33-38 escamas en una serie longitudinal. Boca oblicua.

	MINIMA	MAXIMO	PROMEDIO
PESO (gr.)	1.9	76.5	34.20
TALLA (cm.)	4.6	13.2	9.53

Descripción Macroscópica:

Los peces de la especie *Dormitator maculatus* estaban íntegros, sin malformaciones e hipotróficos (P.O.= 34.20 gr., P.E.= 48.95gr.). En la superficie externa se observaron microquistes de 0.3 mm. de diámetro (en promedio) en piel y bajo las escamas en 17/37 casos (45.94%), en aleta dorsal en 13/37 casos (35.13%), en aleta caudal en 11/37 casos (29.72%), en aleta anal en 4/37 casos (10.8%) en cantidades variables.

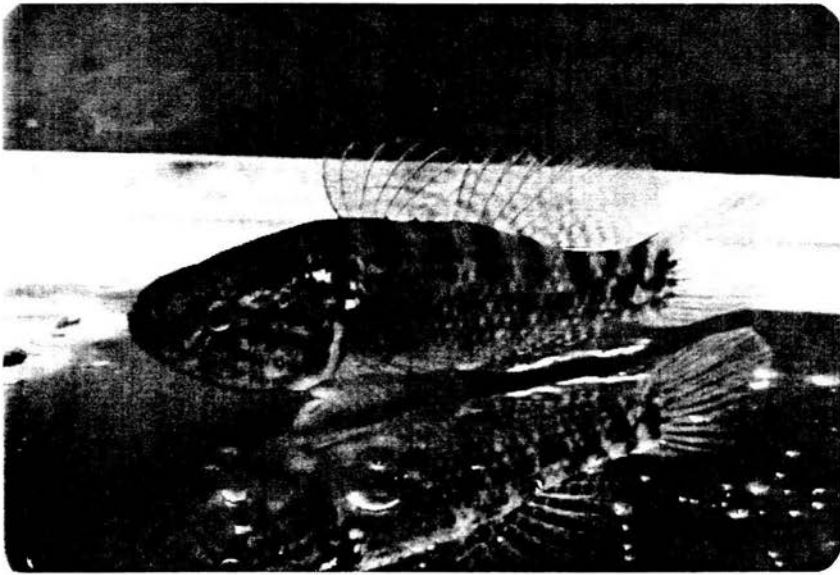


Fig 1: PHYLLUM : CHORDATA
 SUBPHYLLUM : Vertebrata (Craneata)
 GRADO : Pisces
 SUBGRADO : Teleostomi
 CLASE : Osteichthyes
 SUBCLASE : Actinopterygii
 INFRACLASE : Neopterygii
 DIVISION : Halecostomi
 SUBDIVISION : Teleostei
 INFRADIVISION : Euteleostei
 SUPERORDEN : Acanthopterygii
 SERIE : Percomorpha
 ORDEN : Perciformes
 SUBORDEN : Gobioidae
 FAMILIA : Eleotridae
 GENERO : *Dormitator*
 ESPECIE : *Dormitator maculatus* (Bloch)
 Nombre Común : Naca
 LOCALIDAD : Alvarado, Ver. Mex.

Habia también macroquistes de 1 mm. de diámetro (en promedio), de color blanco y en cantidades variables adheridos a lamelas (primarias y secundarias) y arcos branquiales en 24/37 casos (64.86 %), en operculo en 16/37 casos (43.37 %) y en la boca en 6/37 casos (16.21 %) (Fig 2).

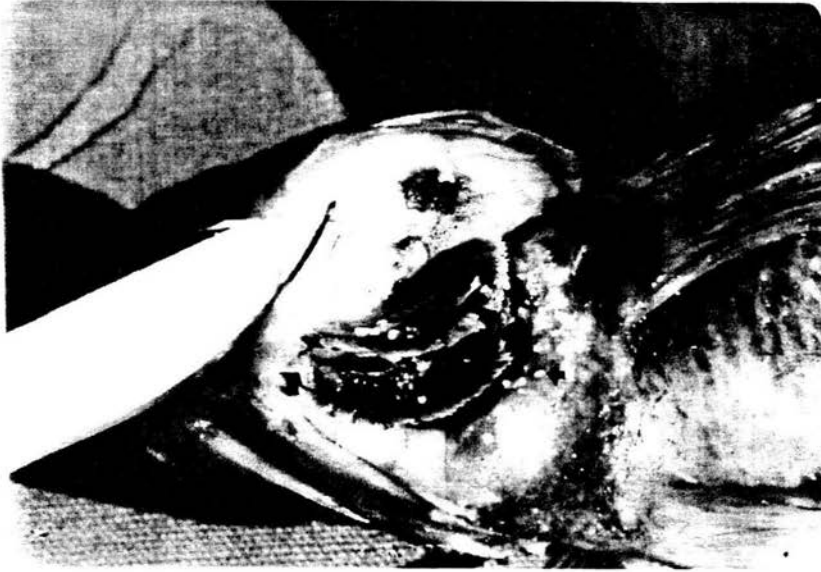


Fig 2 . Macroquistes (→) en branquias, operculo y epitelio subyacente.

Al corte se observaron macroquistes de 1 mm. de diámetro (en promedio), de color blanco nacarado en cantidades variables, en el mesenterio y cercanos al recto en 10/37 casos (27.02 %) (Fig 3), los cuales fueron identificados como metacercarias de *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814).



Fig. 3 : Metacercarias de *Clinostomum complanatum* (→) en el mesenterio de *Dormitator maculatus*.

Al corte del hepatopáncreas *Dormitator maculatus*, el 80 % de los casos presentaron trematodos identificados como metacercarias de *Clinostomum complanatum*, que median en promedio 3 mm. x 1 mm., de color blanquecino y estaban localizados en el parénquima o en la región subcapsular (Fig. 10). También se observaron parásitos en estómago, intestino anterior e intestino posterior, identificados como *Spiroxys sp.* (Nemátodo), *Neoechinorhynchus golvani* (Acantocefalo) y a *Camallanus sp.* (Nemátodo) respectivamente (Fig. 18, 21 y 22).

En los órganos restantes no había parásitos o alteraciones estructurales macroscópicas.

TABLA 1

Localización de *Clinostomum complanatum* y otros parásitos en los diferentes órganos de *Dormitator maculatus*

Org.	Hep.	Bran	Int.	Int.	Recto	Oper.	Cor.	Piel	Mesen	Boca	Aleta	Aleta	Aleta	Tej.	Lon.	Peso
1		A,C									D				12.5	74.2
2	B	A,C		D,E		C		D				D			12.8	75.2
3	B	A,C	B		B	C	B	D	C		D	D			12.4	75.3
4	B	A,C				C		D				D		F	11.8	64.2
5	B	A,C	B	D,E		C	B	D			D		D		11.7	65.4
6	B	A,C				C	B	D				D			11.2	47.5
7	B	A,C		D		C	B								10	37.2
8	B	A,C	B	D		C									12	46.1
9	B	A,C		D,E		C	B	D					D		12.5	70.8
10	B	A,C	B	D,E	B			D							10.5	39.4
11		A						D			D				12.2	58.2
12	B	A	B					D							11	44.5
13	B	A				C	B	D	B	C	D	D			12	51.4
14	B	A,C													11.2	40.6
15	B	A,C		D,E		C	B			C		D			5	1.9
16		A,C									D				6	2.8
17	B	A											D		6	3.3
18	B	A	B					D				D			8	6.1
19	B	A,C	B		B		B	D	B			D			9	12
20	B	A,C	B	D,E		C		D	B			D			10	13.2
21		A					B	D	B			D			11	18.7
22	B	A												F	9.5	21.4
23	B	A,C				C	B		B	C	D	D		G	8.5	16.7
24	B	A													8.5	20
25	B	A						D				D			6	7.6
26	B	A,C		D,E					B	C					5.7	7.9
27	B	A,C	B		B		B	B				D			4.6	3.8
28	B	A,C		D,E			B	D	B			D	D		5	4.3
29	B	A											D		5	4.2
30		A,C				C	B	D	B	C		D			4.5	2.8
31		A										D			4.6	2.9
32	B	A													13.2	76.5
33	B	A,C	B	D,E	B	C									11.5	60.9
34	B	A,C				C	B								13.2	68.4
35	B	A		D,E											12.2	52.4
36		A					B								11.7	53.4
37							B								10.4	37.7
%	81.08	A)100 C)64	27.02	D) 32 E) 27	13.51	43.24	45.94	45.94	27.02	16.21	29.72	35.13	10.8	F) 5.4 G) 2.5	9.537	34.20

A = Cercaria de *Clinostomum complanatum*, B= Metacercaria de *Clinostomum complanatum*, C= Quiste de tremátodo no identificado, D= Huevos de Parásitos, E= *Neoechinorhynchus golvani*, F= *Spiroxys sp.*, G= *Camallanus sp.*

Descripción Microscópica :

Se observó en 100 % de los casos de *Dormitator maculatus* (37/37), cercarias de *Clinostomum complanatum* (Fig. 4, 5 y 6) en las branquias adheridas a la porción superficial de las lamelas secundarias, en el espesor de la base de ésta o en el soporte cartilaginoso de la lamela primaria, en cantidades variables y con escasa o nula respuesta inflamatoria.

Los macroquistes observados en las branquias, opérculo y boca corresponden a quistes de un Tremátodo no identificado y se encuentran adheridos a la lamela secundaria y primaria o bien en el soporte cartilaginoso acompañados de la pérdida o atrofia de lamelas secundarias (Fig. 7), en opérculo y boca están adheridos al borde luminal del epitelio con escasa respuesta inflamatoria.

Los microquistes en piel y aletas se identificaron como huevos de parásitos (Fig. 8) y no producen respuesta inflamatoria.

En 17/37 casos se encontraron tremátodos identificados como *Clinostomum complanatum* tanto en la luz de las cavidades cardiacas como adheridos al endocardio sin respuesta celular (Fig. 9).

En 30/37 casos el hepatopáncreas presentó necrosis lobular (Fig. 11) inflamación aguda focal, esteatosis macrovesicular y microvesicular (Fig. 14, 27, 28 y 29), colestásis (Fig. 17), tumefacción celular (Fig. 15 y 16) y fibrósisis (Fig. 11) así como metacercarias de *Clinostomum complanatum* (Fig. 13) que produce compresión del parénquima hepatopancreático (Fig. 10 y 25), así como evidencia de fagocitosis del mismo por la metacercaria (Fig. 12). En 7/37 casos en los que no se encontraron metacercarias, solo se observó tumefacción celular y esteatosis.

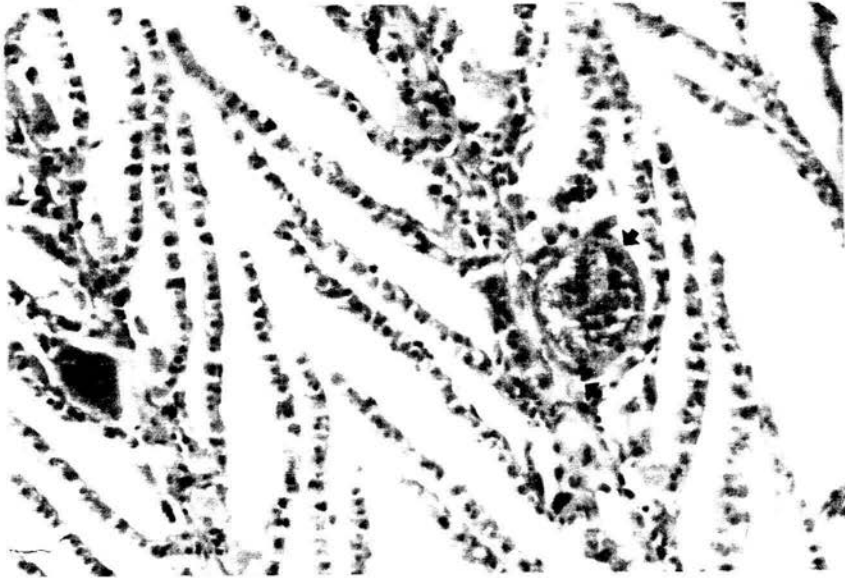


Fig. 4 : El parásito (→) está en contacto con la estructura de sostén de la lamela primaria, no hay manifestación morfológica de inflamación. (H.E. x400)



Fig. 5 : El parásito (→) está en el espesor del estroma de soporte de la lamela primaria (H.E. x400).

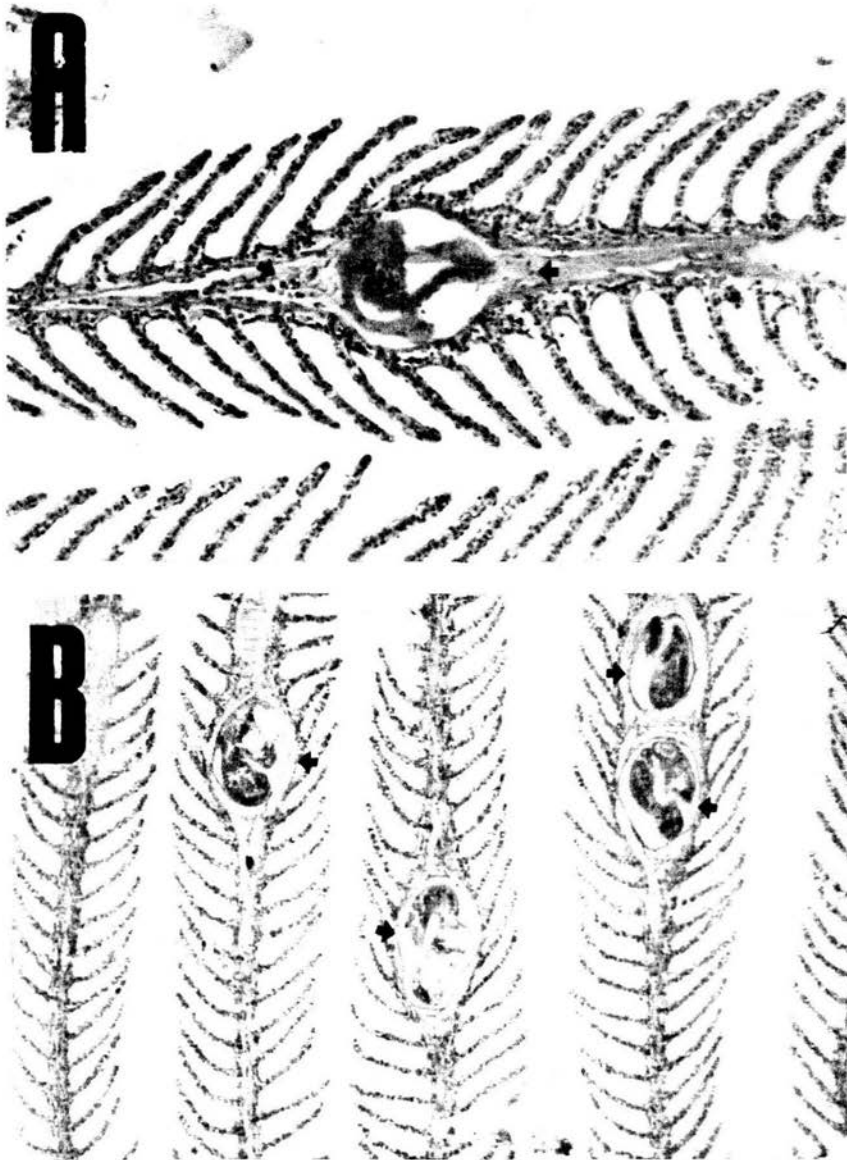


Fig. 6 : A)Acercamiento al estroma de soporte que normalmente es paucicelular y está constituido por fibroblastos y tejido cartilaginoso. Se observan algunos linfocitos (◆) .B) Muestra varias cercarias (◆) en el soporte cartilaginoso con escasa respuesta inflamatoria.(A-H.E., x400, B-H.E., x100)

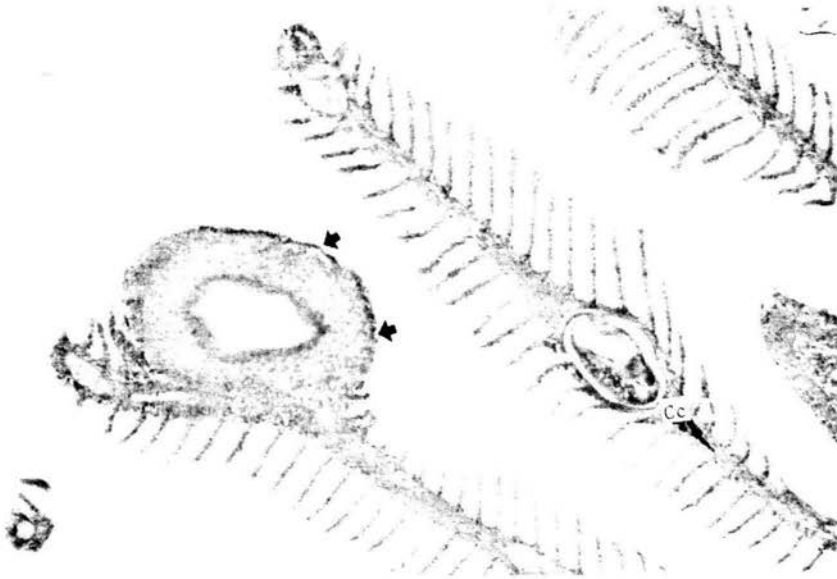


Fig. 7 : El macroquiste de Trematodo no identificado (Izq) (➔) esta en la lamela primaria mientras que la cercaria de *Clinostomum complanatum* (Cc) esta en el soporte cartilaginoso, en ambos se presenta una leve respuesta inflamatoria (H.E. x100).

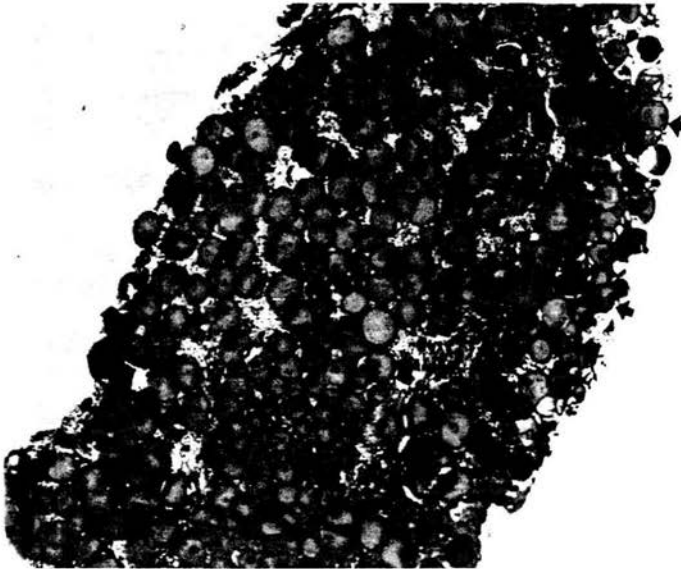


Fig. 8.- Huevos de Parasitos (➔) (Masson. x100).



Fig. 9: Corazon de *Dormitator maculatus* en el cual se observan trematodos (→) tanto en la luz como adheridos al endocardio (Arreglo Fot. Masson x100)

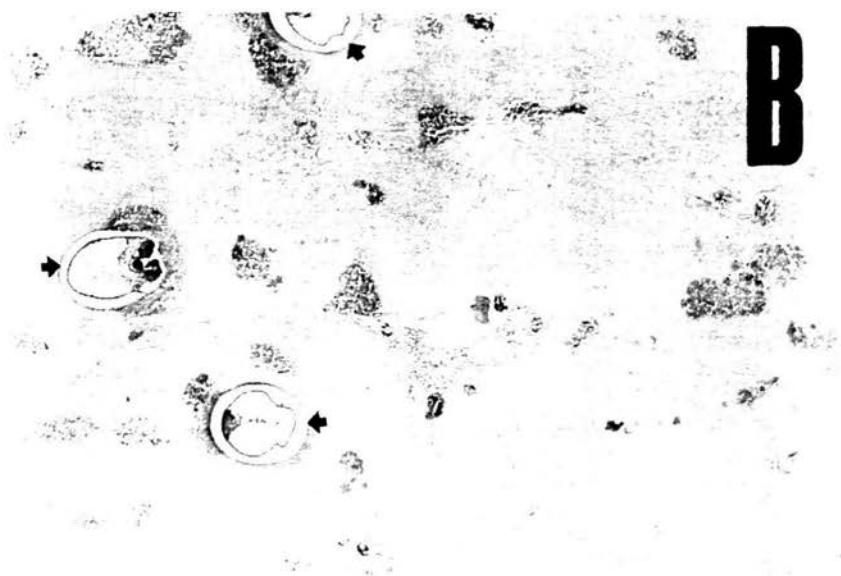
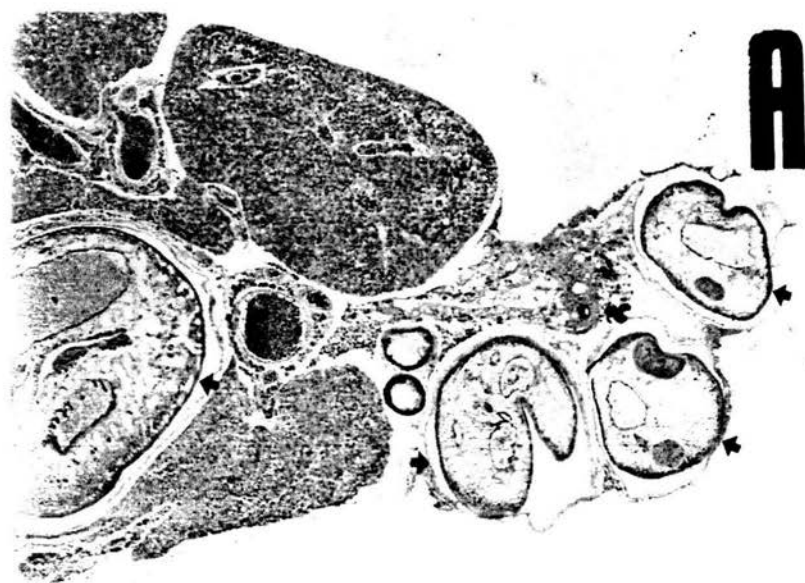


Fig 10 : La disposition de *Clinostomum complanatum* (➤) puede ser subcapsular (A) ó intraparenquimatosa (B) (A-Masson, $\times 100$, B- F.A., $\times 100$).

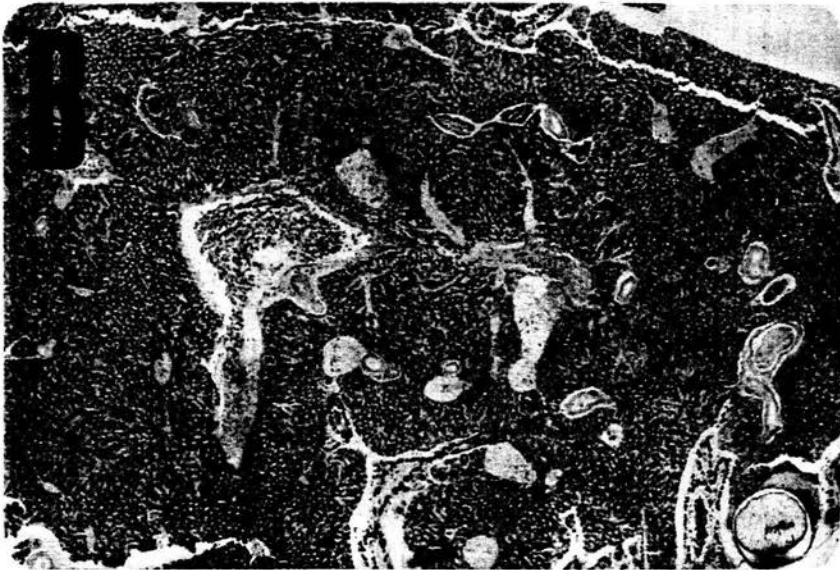


Fig. 11 : La imagen de necrosis lobular (→) es más aparente en las zonas periportales y se extiende hasta la vecindad del árbol biliar y perivenular. Se observa también fibrosis portal (azul) y congestión de los vasos. (A-Masson, x100. B-PTAH, x100).

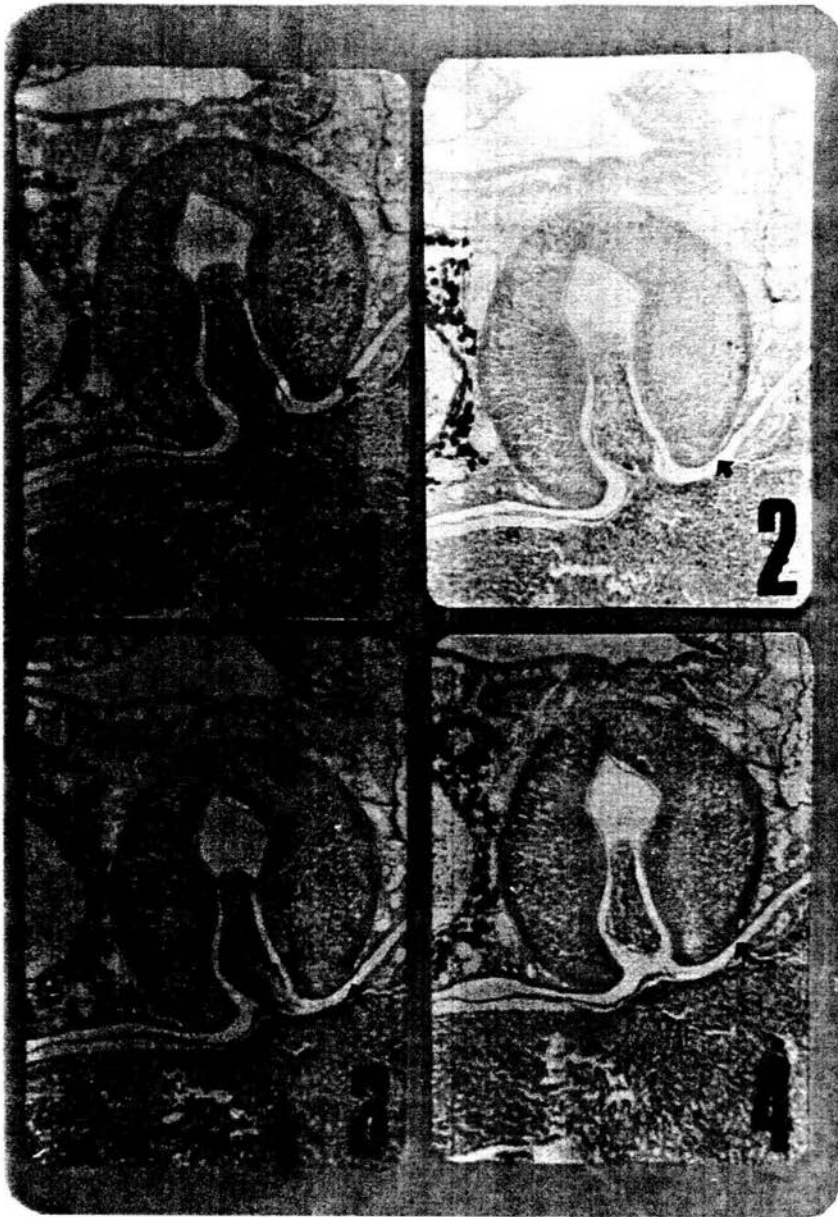


Fig. 12 : En la secuencia seriada podemos observar que la metacercaria (→) fagocita parte del parenquima hepatico (Arreglo Fot. H.E.-1,2,3 y 4, x400)

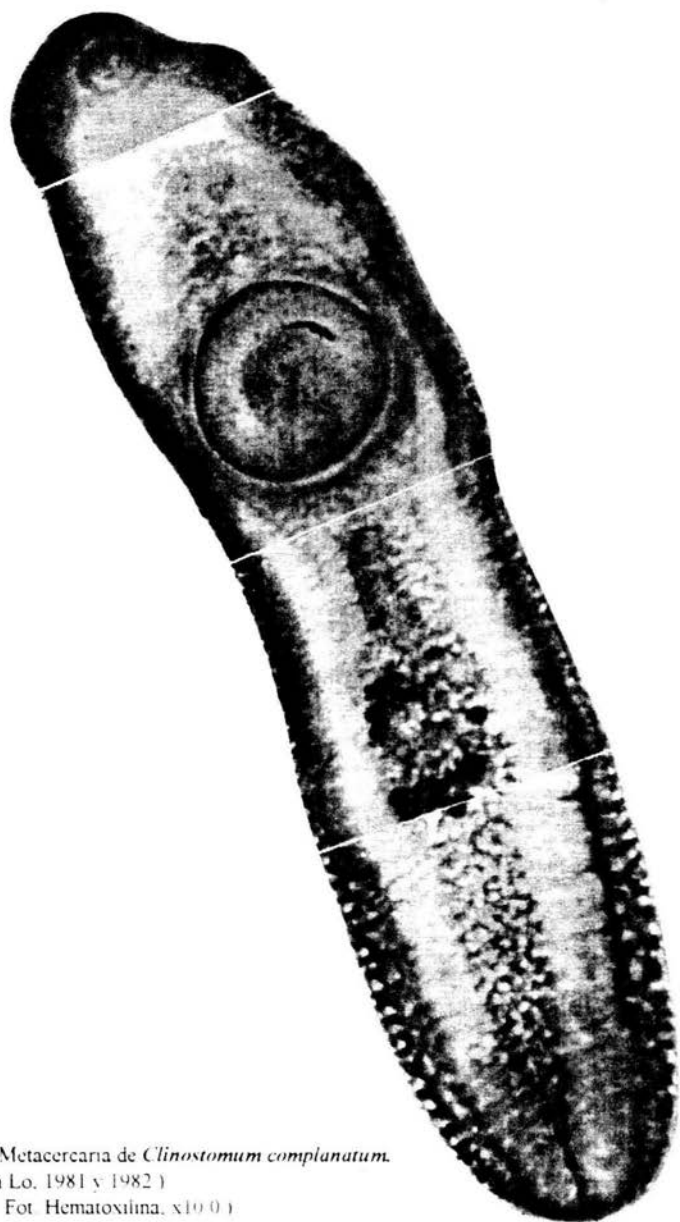


Fig. 13 Metacercaria de *Clinostomum complanatum*.
(Chu-Fan Lo, 1981 y 1982)
(Arreglo Fot. Hematoxilina, $\times 100$)

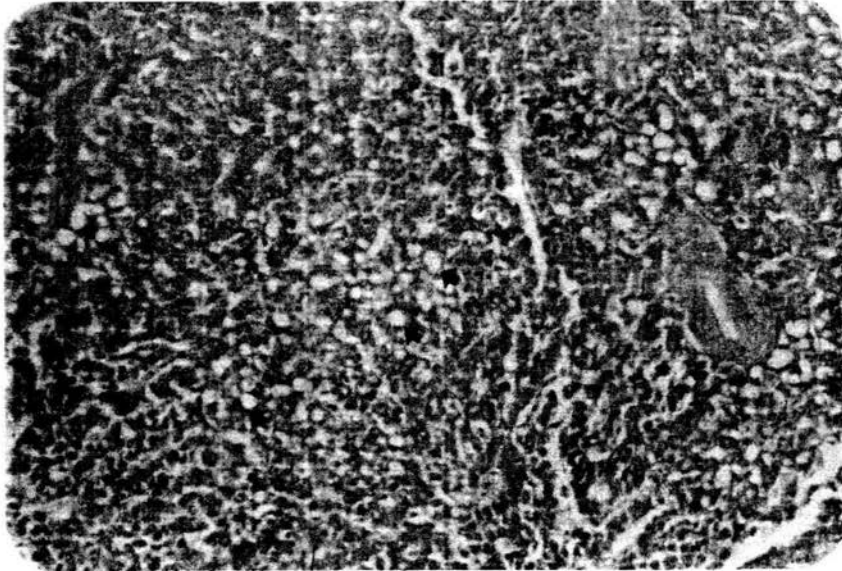


Fig. 14 El parenquima hepatopancreatico muestra vacuolas lipidicas intracitoplasmaticas predominantemente de gran tamaño (Esteatosis de gota gruesa) (➔) (H.E. x100)

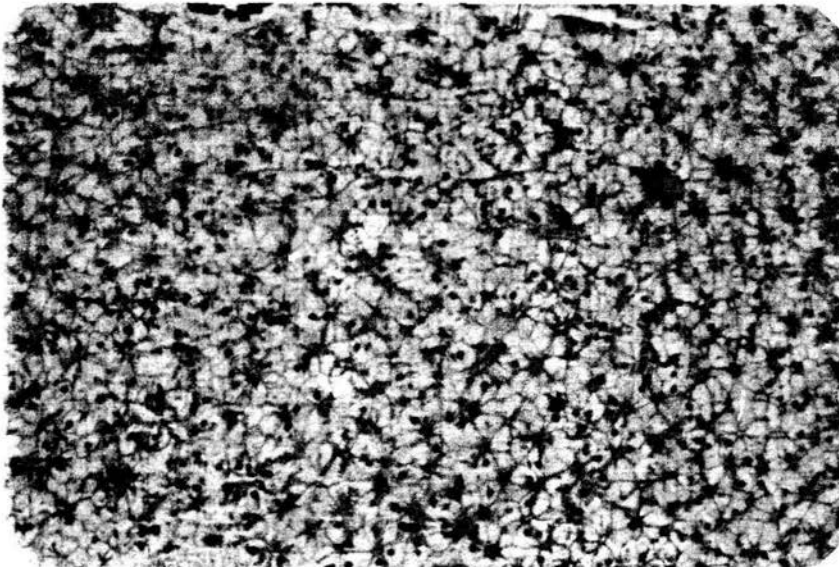


Fig. 15 Hay tumefaccion del citoplasma lo que confiere un aspecto como de celulas vegetales (H.E. x100)

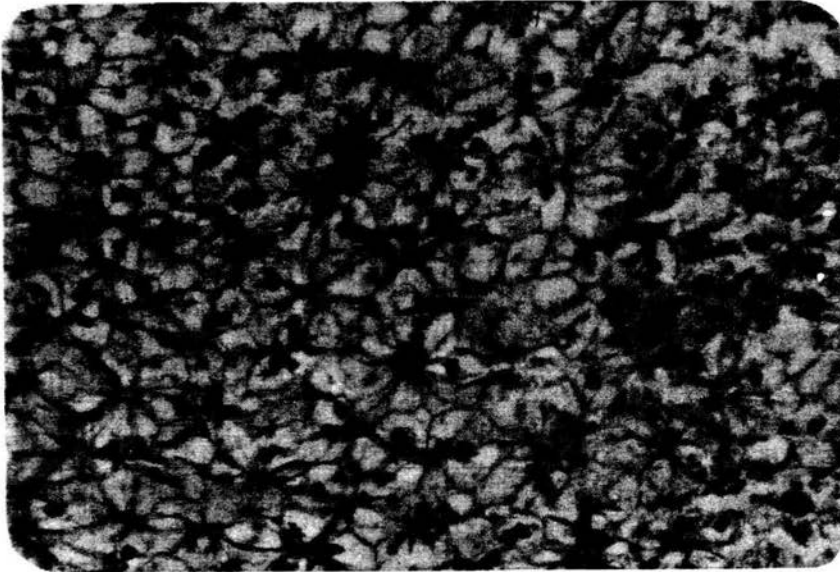


Fig. 16 : Bordes citoplásmicos bien definidos, los nucleos son picnóticos y están localizados centralmente. Los vasos están obliterados. (H.E. x1000)

En 10/37 casos se encontraron tremátodos entre los pliegues del intestino anterior sin respuesta inflamatoria, fueron identificados como la metacercaria de *Clinostomum complanatum* (Fig. 19).

En 10/37 casos se observaron metacercarias de *Clinostomum complanatum* entre la serosa y la muscularis propia del recto. La respuesta tisular fué edema y fibrosis (Fig. 23 y 24). No se encontró evidencia alguna de perforación en el Tubo Digestivo en 37/37 casos.

Adicionalmente se encontró :

En 1/37 casos se encontró una larva enquistada de un nemátodo, en el músculo del estómago, identificada como *Spiroxys sp.* (Peresbarbosa, 1992 y 1994)(Fig. 18).

En 12/37 casos se encontró en el intestino posterior al acantocefalo *Neoechinorhynchus golvani* (Petrushenko, 1971, Salgado-Maldonado, 1978 y 1985)(Fig. 20 y 22), no había alteraciones inflamatorias.

En 10/37 casos se encontró en la luz del intestino posterior al nemátodo identificado como *Camallanus sp.* (Schmidt y Roberts, 1983)(Fig. 21), sin producir alteraciones patológicas.

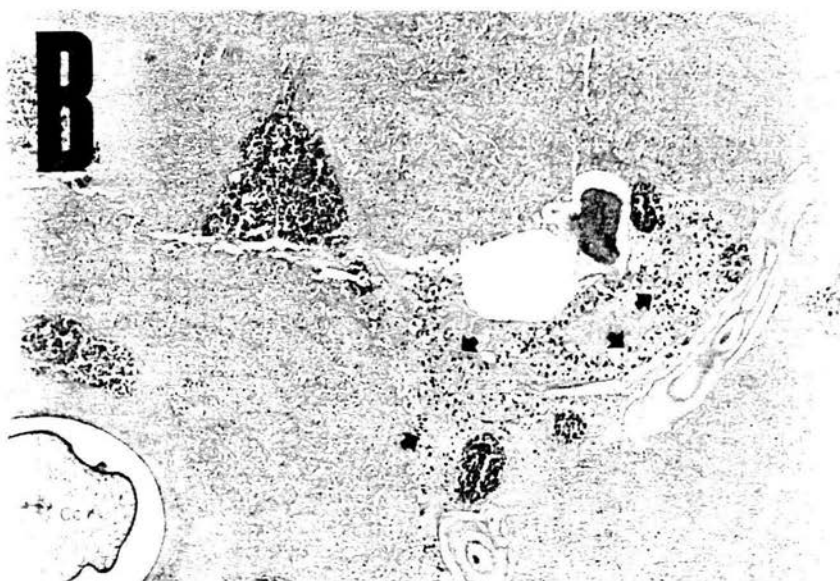
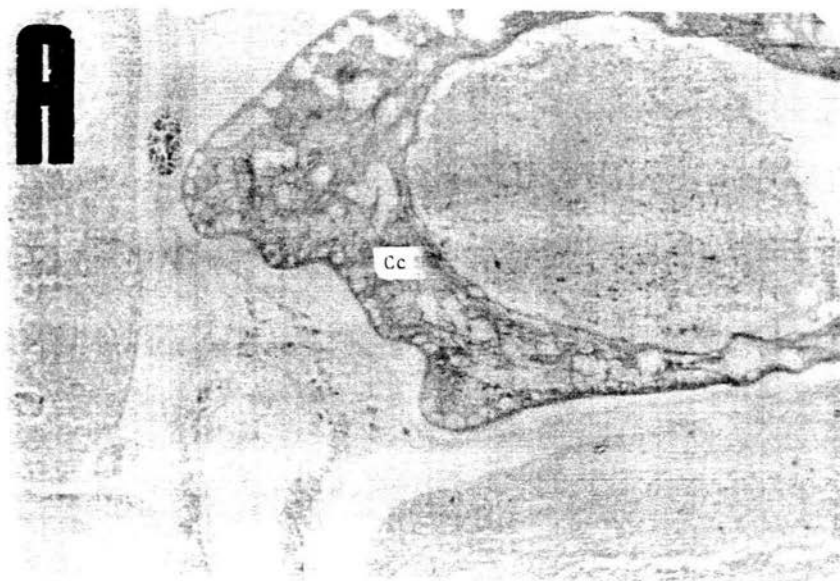


Fig. 17 A y B . A) La metacercaria de *Clinostomum complanatum* (Cc) se encuentra en el espesor de los espacios porta y en el espacio correspondiente a los canales biliares. B) También hay acumulos de bilis (➔) dispuestos en pequeños granulos en el citoplasma de algunas células. (A-PAS, $\times 400$ B-F A , $\times 100$)



Fig. 18 : Nematodo *Spiroxys* sp.
(x100) (Peresbarbosa 1992 y 1994)



Fig. 19 Intestino anterior con metacercarias de *Clinostomum complanatum* (➤)(H.E. x100).



Fig. 20 : Intestino posterior con acantocéfalos (➤) (H.E. x100).

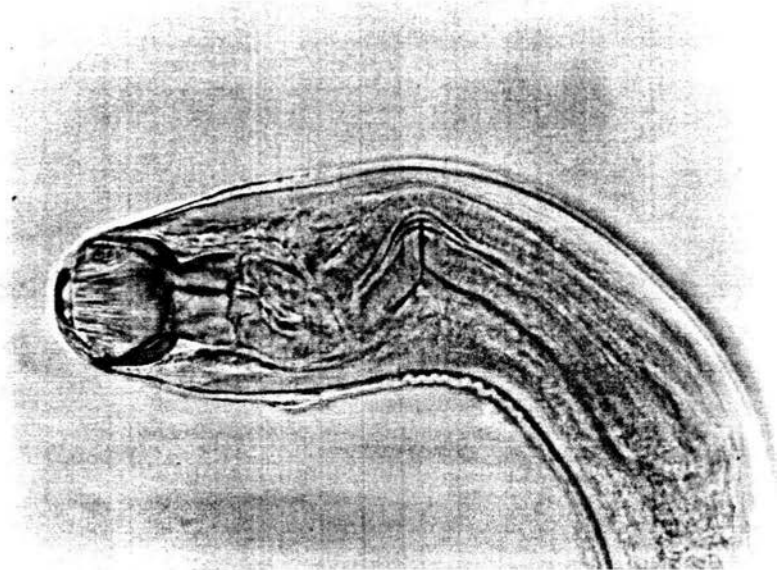


Fig. 21 : Nematodo *Camallanus* sp. (Schmidt y Roberts, 1983) (Hematoxilina. x100)



Fig. 22 Acanthocefalo *Neoechinorhynchus golvani*.
(Salgado-Maldonado, 1978 y 1985)
(Macho (♂) y Hembra (M). Arreglo Fot. Hematoxilina. x100)



Fig. 23 : Recto con edema y fibrosis en la lámina propia. (H.E. $\times 1000$)

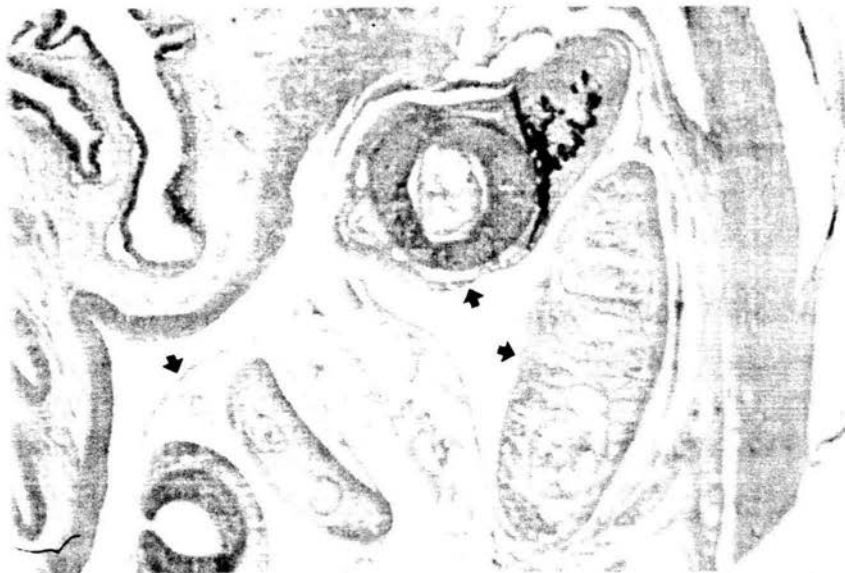


Fig. 24 : Metacercarias de *Clinostomum complanatum* (\blacktriangleright) en la serosa del recto el cual presenta edema y fibrosis. (H.E. $\times 400$)

Descripción Ultraestructural del Hepatopáncreas de

Dormitator maculatus:

Los hallazgos fueron ; compresión del parénquima hepatopáncreático por la metacercaria de *Clinostomum complanatum* (Fig. 25), formación de figuras de mielina (Fig. 26) esteatosis (Fig. 27 y 28), cuerpos de inclusión no virales (Fig. 27, 28 y 29) cuerpos intracelulares apoptóticos (Fig. 27, 28 y 29) e hipertrofia de células de Kupffer (Fig. 27).

Fig. 25 : Muestra la compresión del parénquima hepático producido por la metacercaria de *Clinostomum complanatum* (M.E. x7 200).

Fig. 26 : Figura de mielina en el citoplasma de un hepatocito (M.E. x19 200).

Fig. 27 ; Muestra varios hepatocitos con esteatosis, cuerpos de inclusión no virales, hipertrofia de células de Kupffer y cuerpos apoptóticos (M.E. x5 600).

Fig. 28 ; Muestra un hepatocito con esteatosis denotada por las vacuolas lipídicas en el citoplasma cuerpos de inclusión no virales, vacuolas autofágicas y cuerpos apoptóticos (M.E. x19 200).

Fig. 29 ; Muestra un hepatocito con cuerpos de inclusión no virales, vacuolas autofágicas y cuerpos apoptóticos (M.E. x19 200).

Abreviaturas de la microscopia electrónica :

metacercaria de *Clinostomum complanatum* (M), vacuolas lipídicas (L), cuerpos de inclusión no virales (CI), cuerpos apoptóticos (CA), Células de Kupffer (K), conducto biliar (CB), bilis (b), figura de mielina (m), vacuolas autofágicas (VA), espinas ornamentadas (e) glucógeno (g), núcleo (N), linfocito (ln), eritrocito (S).



Fig 25

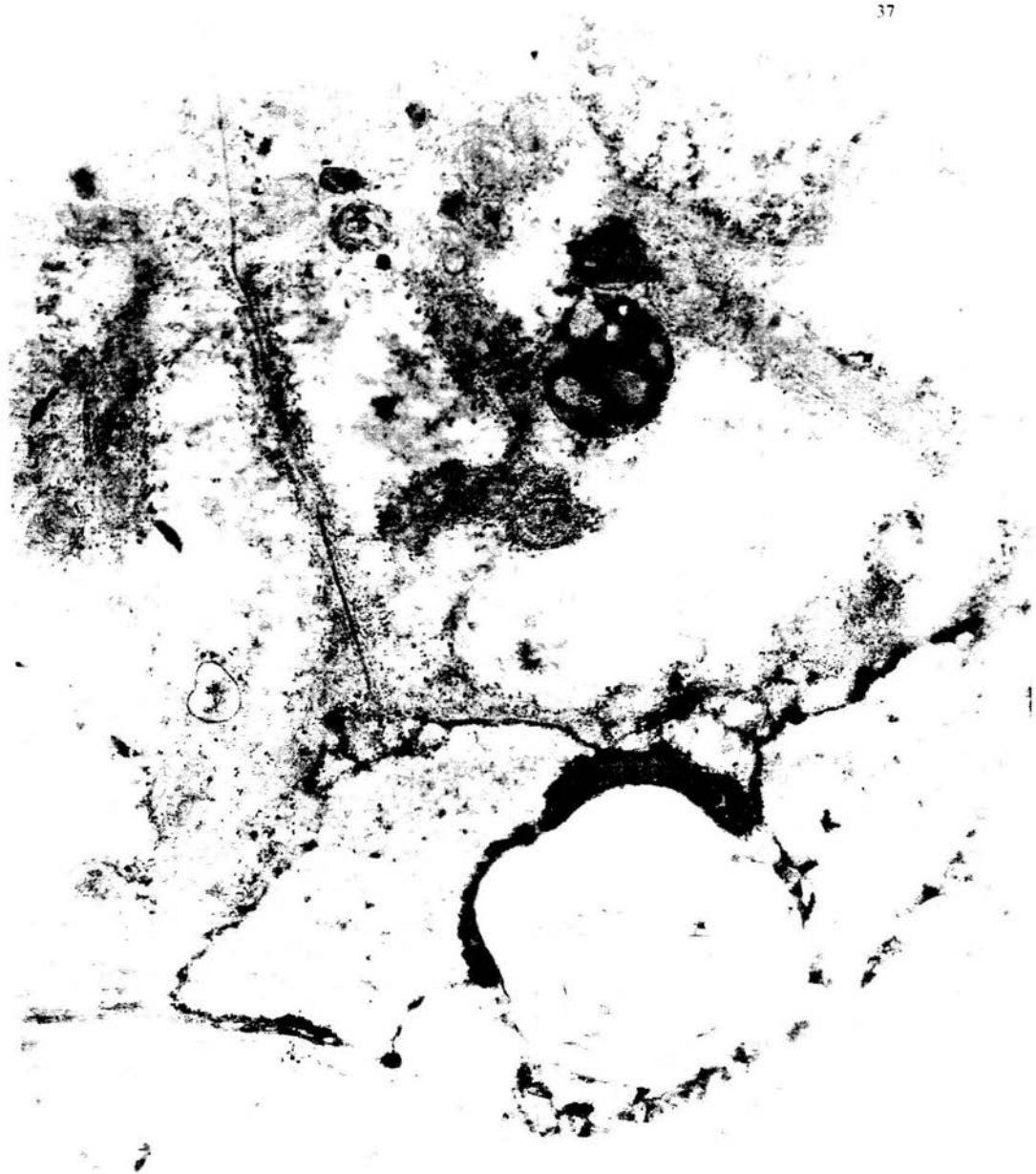


Fig 26

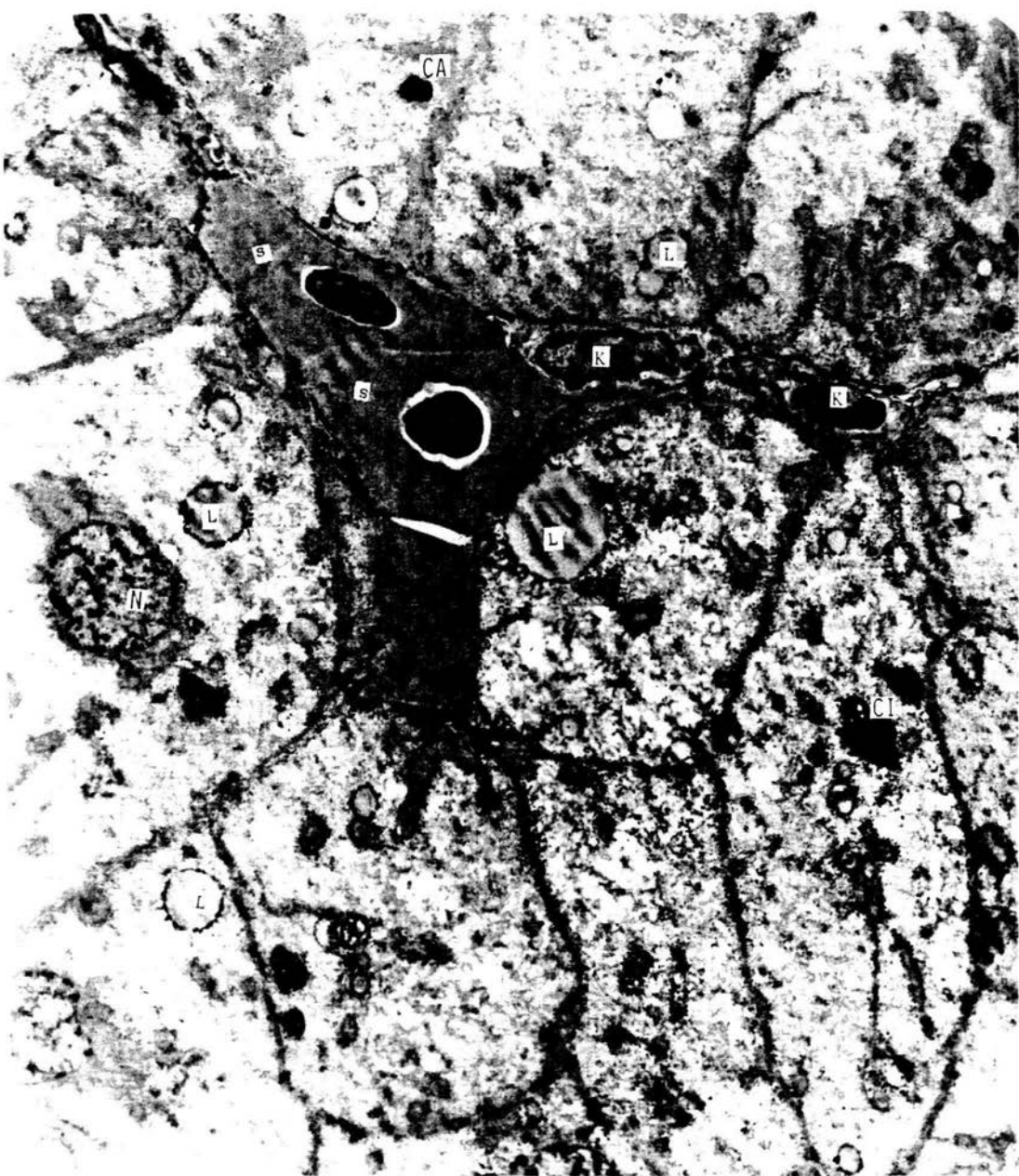


Fig 27

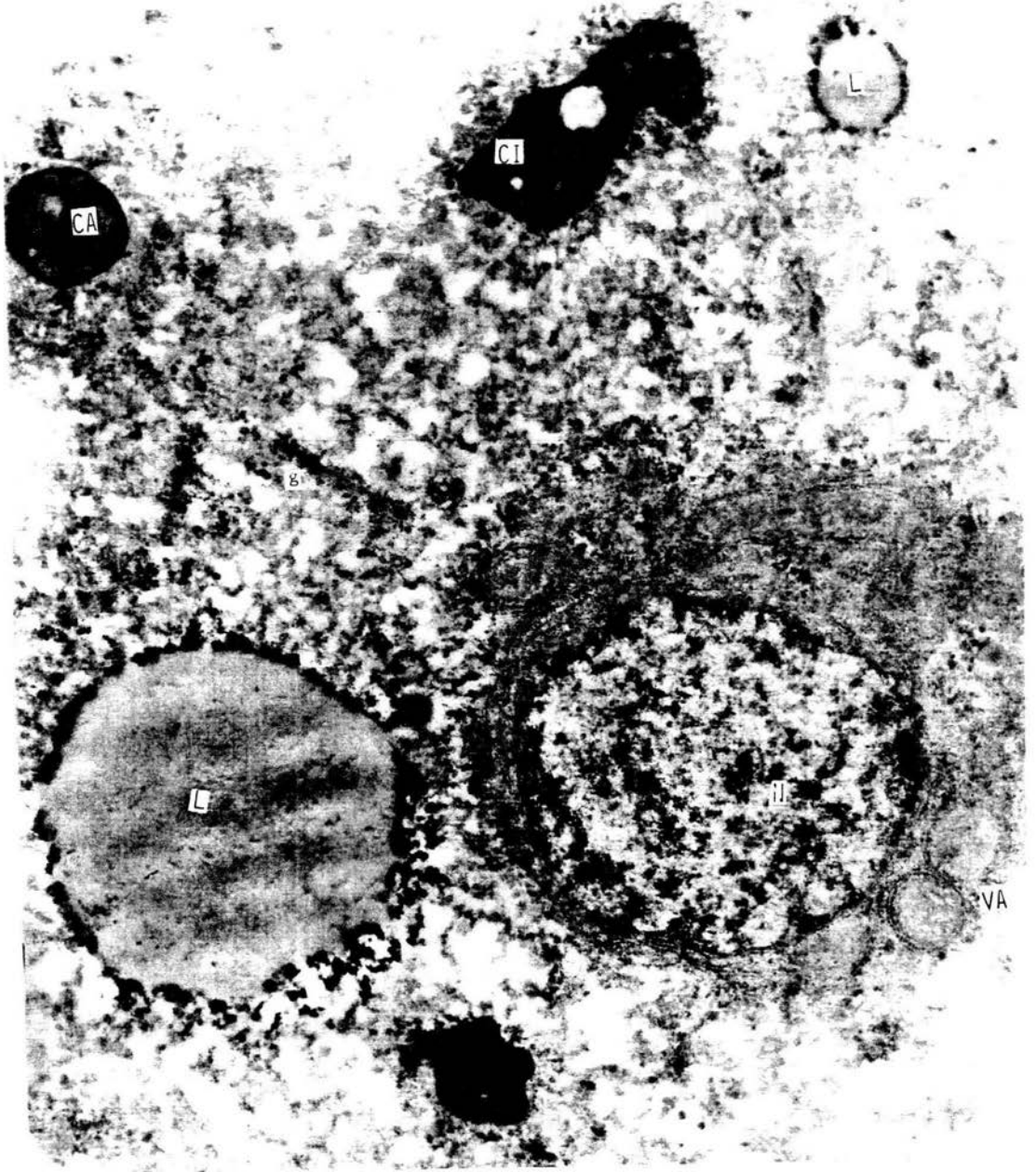


Fig 28

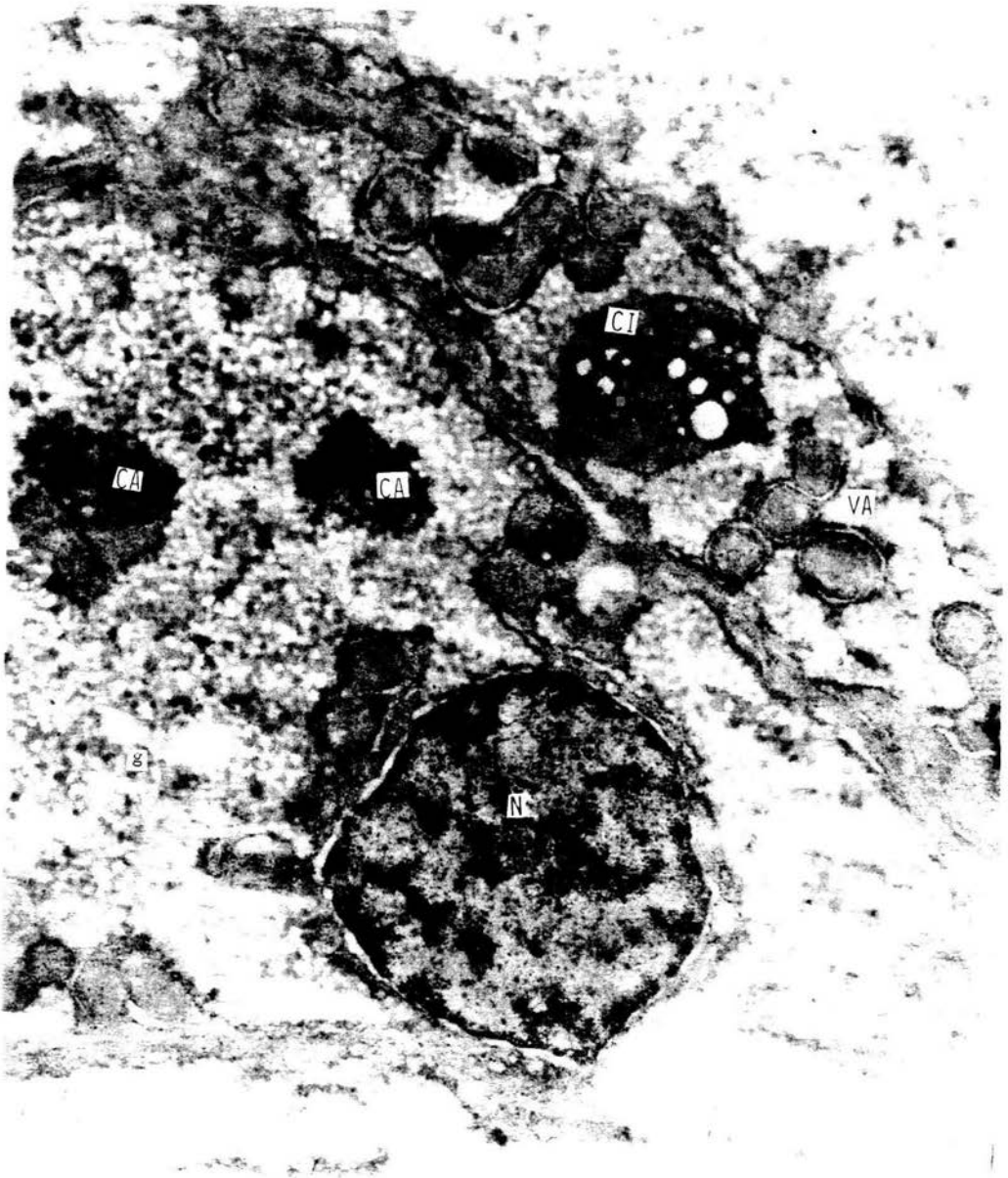


Fig 29

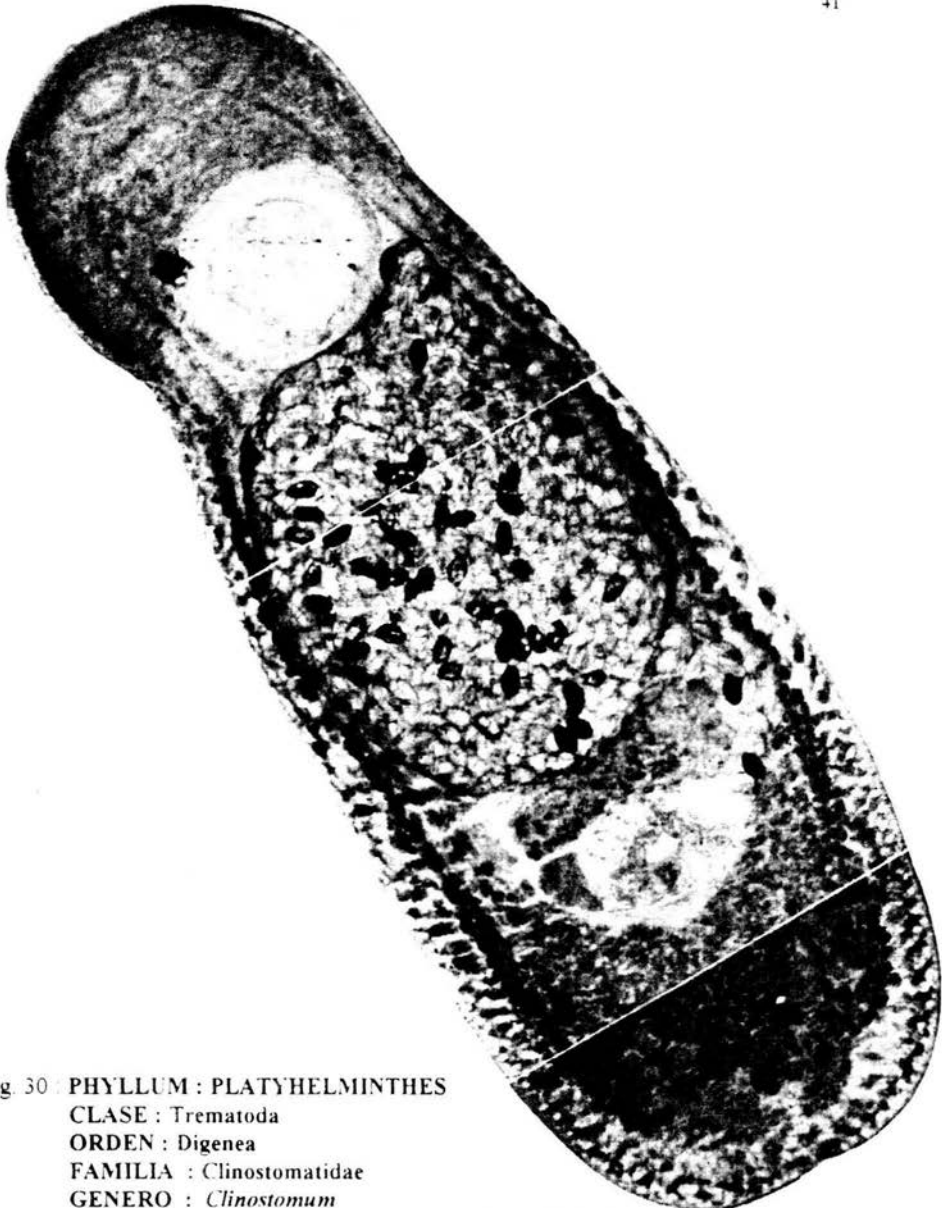


Fig. 30 : PHYLLUM : PLATYHELMINTHES

CLASE : Trematoda

ORDEN : Digenea

FAMILIA : Clinostomatidae

GENERO : *Clinostomum*

ESPECIE : *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814) (Adulto)

SINONIMOS :

Clinostomum marginatum (Rudolphi, 1819)

Clinostomum gracile (Leidy, 1856)

ADULTO CORTESIA DEL BIOL. JESUS MONTOYA M.

Con respecto a la especie *Synodus foetens* (Fig. 31) la muestra obtenida durante el periodo de recolecta fué de 17 organismos, los cuales presentaron las siguientes características ;

Familia : *Synodontidae*

Cuerpo alargado y cilíndrico, cabeza alargada parecida a la de reptiles, moderadamente oblicua, boca bordeada enteramente por la premaxila, maxila rudimentaria y cerrada adherida a la premaxila , sin hueso supramaxilar , sin espinas en aletas , aleta dorsal simple, aleta adiposa siempre presente, aletas pélvicas en posición abdominal con 8-9 radios, línea lateral presente.

Genero : *Synodus*

8 rayos pélvicos, dientes palatinos en una banda pareadas, dientes novisibles lateralmente con la boca cerrada, cabeza deprimida, ojo opuesto a la mitad dela mandíbula superior, base de la aleta anal corta al igual que la base de la aleta dorsal.

		MINIMA	MAXIMA	PROMEDIO
TALLA	cm.	19.3	28.5	22.95
PESO	gr.	56.5	174.8	100.26

Descripción Macroscópica :

En 7/17 casos entre el segundo y tercer arco branquial del lado derecho y en 3/17 casos entre el segundo y tercer arco branquial del lado izquierdo presentaron un isópodo identificado como *Kuna insularis* (Hembra)(Fig. 33) (Tabla 2), el cual media en promedio 1.5 cm. x 0.7 cm., de color amarillo. 3 /10 casos presentaban 2 isópodos el segundo corresponde al macho media en promedio 0.8 cm. x 0.3 cm. (Fig. 32).

TABLA 2

Localización de *Kuna insularis* en *Synodus foetens*

Organismo	#	Branquias	Longitud cm.	Peso gr.
1		K	20.2	57
2		K	20.6	56.5
3			27.1	152
4			21.1	91.9
5			22.1	96.7
6		K(2)	19.3	59.8
7		K(2)	21.2	76.5
8			28.5	163.1
9		K	27.6	172.9
10		K	28.7	174.8
11			20.1	60.8
12			24.2	118
13		K(2)	20.2	56.5
14		K	24.4	118.7
15		K	20.6	73.8
16			21.4	89.6
17		K	22.8	85.9

K= isopodo *Kuna insularis* , (#) número de isópodos presentes)

Se realizó la necropsia a 2 organismos identificados como *Synodus foetens* (10 % de la muestra), integros y sin malformaciones (Fig. 31).

Al corte y disección se observan parásitos en los ciegos intestinales, intestino anterior intestino posterior y cólon identificados como Tremátodos (no identificados)(Fig. 38 39 y 40), no se observan alteraciones tisulares macroscópicas.

En los órganos restantes no se observan parásitos o alteraciones estructurales macroscópicas.

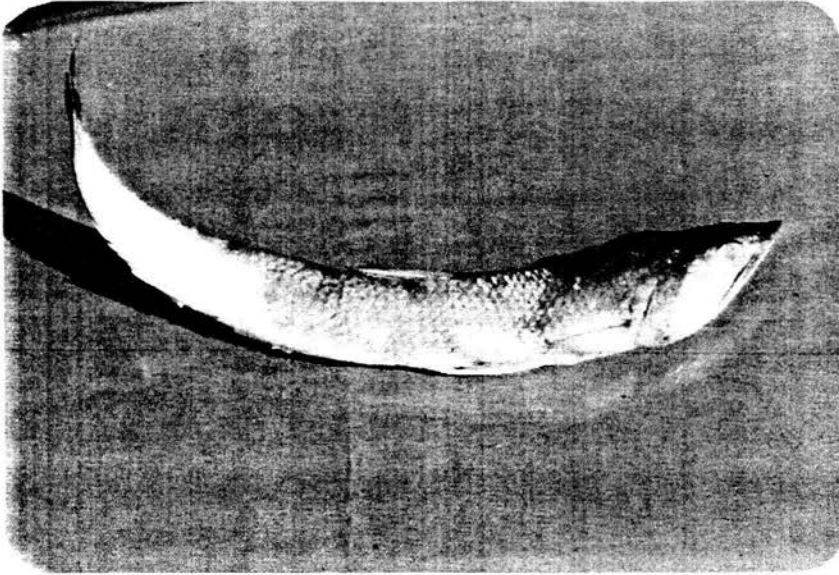


Fig 31 : **PHYLLUM : CHORDATA**
SUBPHYLLUM : Vertebrata (Craneata)
GRADO : Pisces
SUBGRADO : Teleostomi
CLASE : Osteoichthyes
SUBCLASE : Actinopterygii
INFRACLASE : Neopterygii
DIVISION : Halecostomi
SUBDIVISION : Teleostei
INFRADIVISION : Euteleostei
SUPERORDEN : Scopelomorpha
ORDEN : Aulopiformes
SUBORDEN : Alepisauroides
FAMILIA : Synodontidae
SUBFAMILIA : Synodontinae
GENERO : *Synodus*
ESPECIE : *Synodus foetens* (Linnaeus, 1766)
Nombre Comun : Chile
LOCALIDAD : Alvarado Ver Mex.

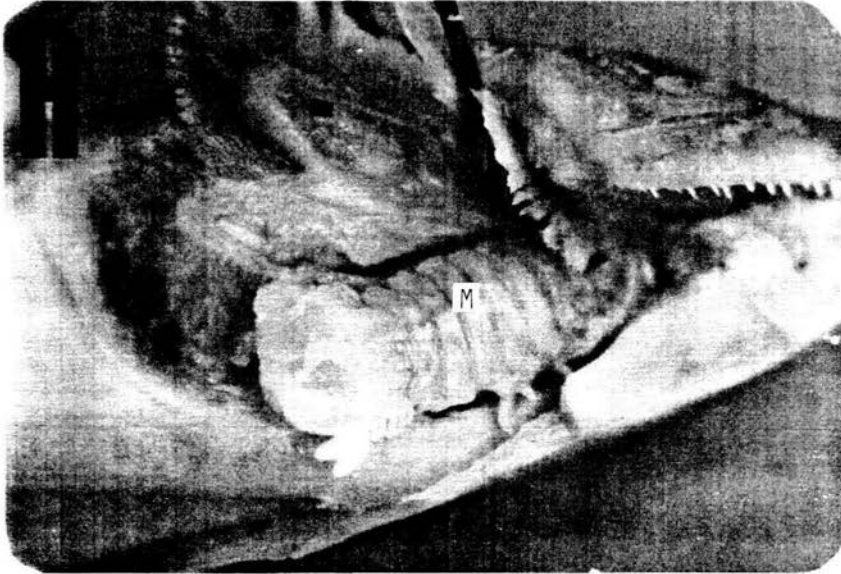


Fig 32 A y B : Isópodo *Kuna insularis* entre el segundo y tercer arco branquial de *Synodus foetens* , el macho (➔) es de menor talla que la hembra (M), son andróginos .

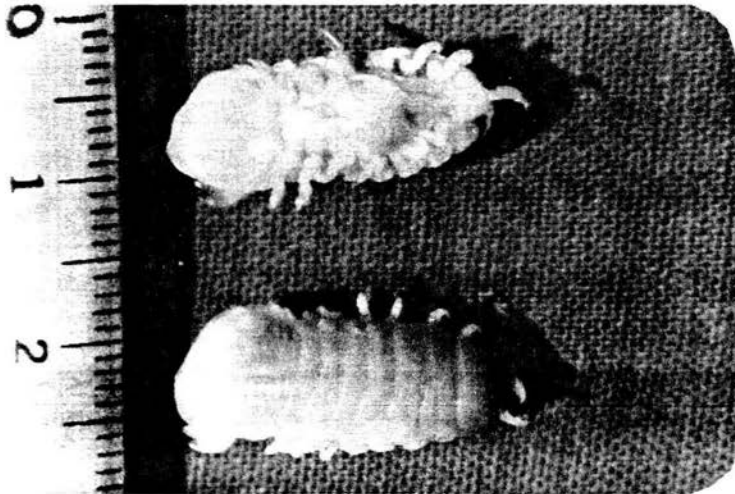


Fig. 33 : **PHYLLUM** : ARTHROPODA
CLASE : Crustácea
SUBORDEN : Flabellifera
FAMILIA : Cymothoidae
GENERO : *Kuna*
ESPECIE : *Kuna insularis* (Williams y Williams 1985 y 1986)

Descripción Microscópica :

En 2/2 casos las branquias están en contacto con el isopodo, muestra necrosis de las lamelas secundarias y fibrosis del arco branquial con respuesta inflamatoria inespecífica (Fig. 34 y 35).

En el estomago e intestino anterior hay edema e infiltrado inflamatorio inespecífico y fibrosis en la pared (Fig 36 y 37)

En la luz y entre los pliegues de los ciegos intestinales al igual que en el intestino posterior y colon presento trematodos (no identificados) y no producen respuesta inflamatoria u otro daño tisular (Fig. 38-40)

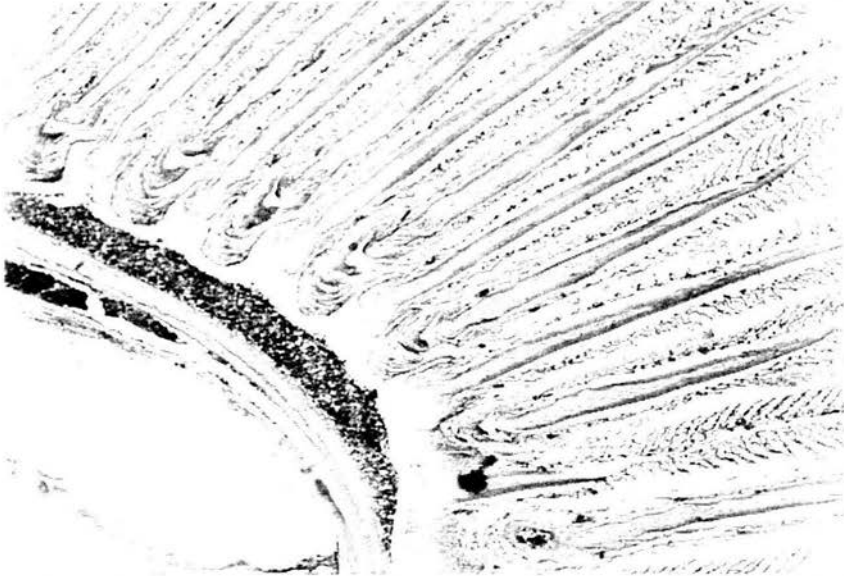


Fig. 34 : Las branquias que están en contacto con el isópodo muestran necrosis y pérdida de lamelas secundarias (H.E. x100)

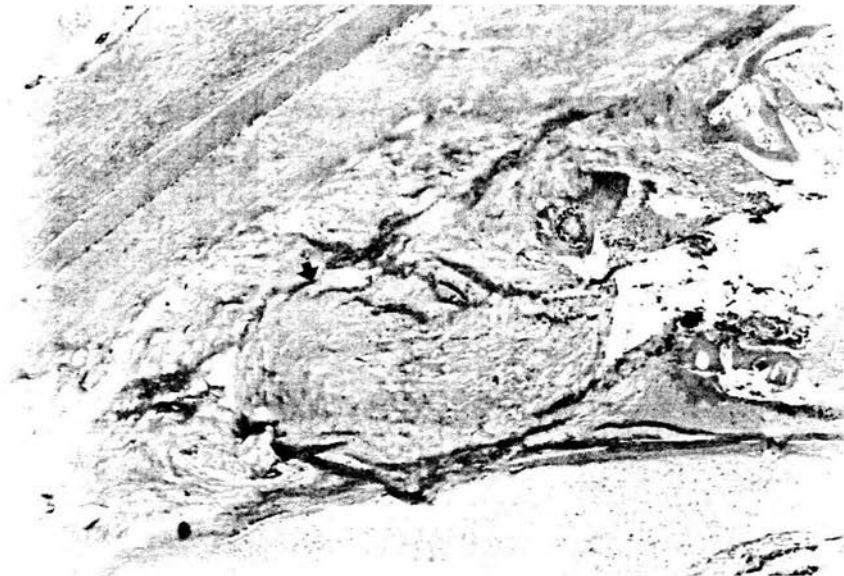


Fig. 35 : El arco branquial en contacto con el isópodo muestra crecimiento del tejido conectivo laminar mural (◆) (H.E. x400)



Fig. 36 : En el estómago hay infiltrado inflamatorio de polimorfonucleares y edema (gastritis) (H.E. $\times 100$).

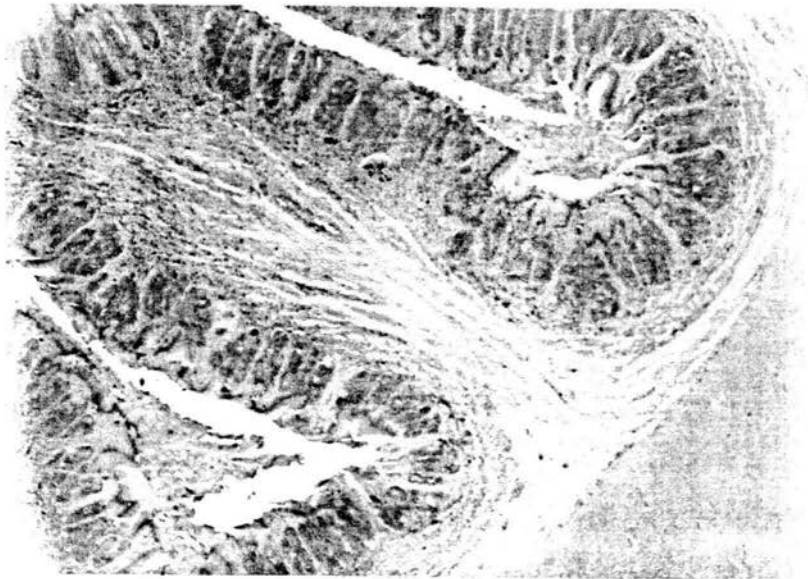


Fig 37 : En el intestino anterior se observa infiltrado inflamatorio agudo y edema (enteritis) (H.E. $\times 100$).



Fig. 38: En el intestino posterior se observaron tanto en la luz como entre sus pliegues tremátodos no identificados (➤), no se observa respuesta inflamatoria. (H.E. x400)



Fig. 39: En el colon se observaron tanto en la luz como entre sus pliegues tremátodos no identificados (➤), no se observa ningún tipo de alteración inflamatoria. (H.E. x100)

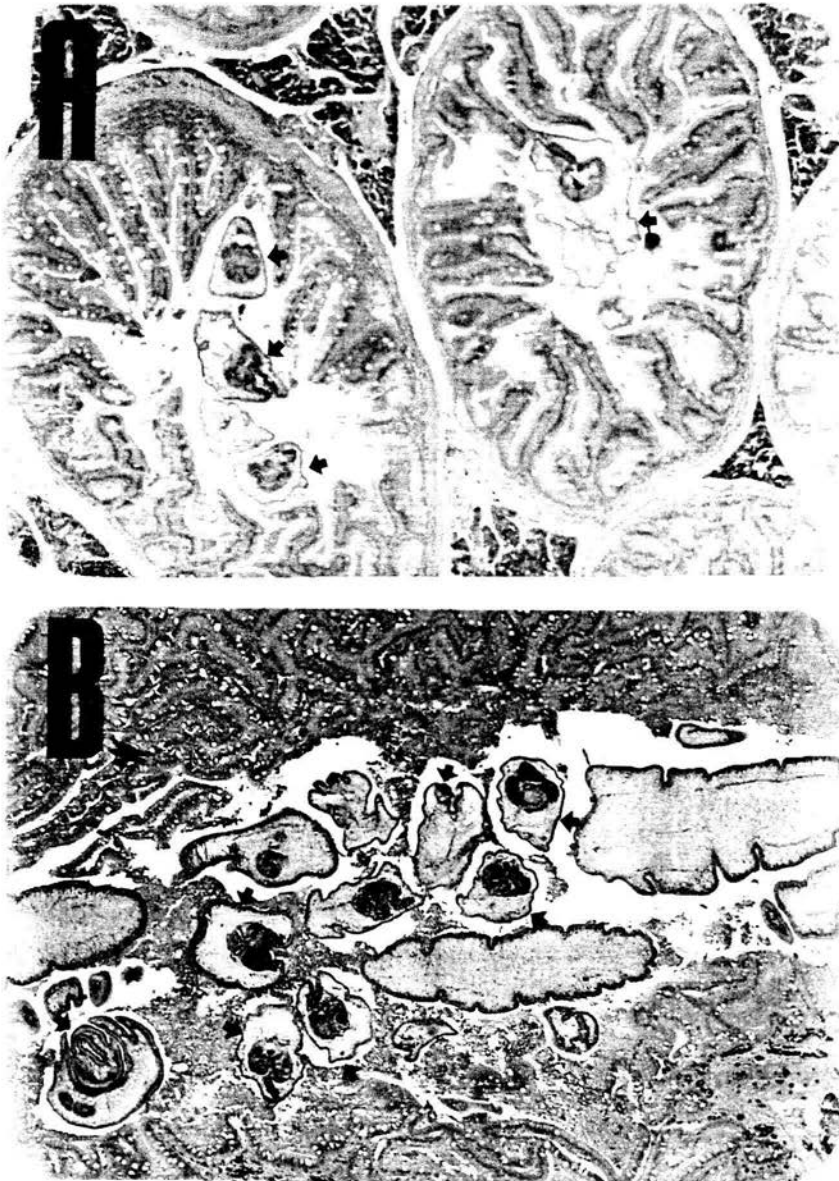


Fig. 40 . En los ciegos intestinales (A) y el intestino anterior (B) se observaron tanto en la luz como entre sus pliegues trematodos no identificados (\blackrightarrow), sin respuesta inflamatoria tisular (A-H.E., x40 y B-H.E., x100).

DISCUSION

Clinostomum complanatum (Fig. 30) y *Kuna insularis* (Fig. 33) cumplen con la definición ecológica de parásito al obtener los recursos necesarios para su desarrollo y crecimiento y producen daño en el organismo. El daño producido por el parasitismo en *Dormitator maculatus* (Fig.1) se traduce en pérdida ponderal de la gonada y valores de peso y talla (Montoya y col., 1994), en *Sinodus foetens* (Fig. 31) implica un efecto nocivo en su aptitud ecológica. Esto afecta económicamente a la industria pesquera artesanal de Alvarado Ver..

La parasitosis que presentó durante todo el periodo de estudio *Dormitator maculatus* (Fig. 2 - 25) producen una reacción inespecífica característica del tejido vivo vascularizado a una agresión local (no es una enfermedad), sirve para destruir ó aislar al agente lesivo y está entrelazada con el proceso de reparación y cicatrización. Dado que la intensidad de la reacción es regida por la gravedad del daño, por la capacidad de respuesta inflamatoria del hospedero, por su duración y principalmente por el tipo de células que presentan ❶ se clasifica en aguda y crónica (Robbins, 1995).

Al identificar el mecanismo de daño y respuesta entre *Dormitator maculatus* y *Clinostomum complanatum* en las branquias se establece sólo hasta que la cercaria de *Clinostomum complanatum* se encuentra en el soporte de la lamela primaria❷ produce una leve migración linfocítica (mediada por estímulos quimiotácticos)(Fig. 4, 5 y 6). *Dormitator maculatus* responde localmente pero sólo con el aumento en el grosor de la lamela primaria (Mallat, 1985, Skinner, 1982)(Fig. 6).

En el corazón❸ no hay evidencia de una respuesta celular por la presencia de *Clinostomum complanatum* sin embargo produce compresión con edema local (Fig.9) el bloqueo mecánico del flujo sanguíneo normal generalmente reduce el desempeño natatorio, lo que produce un efecto negativo en temperaturas frías lo que conlleva a concentraciones bajas de oxígeno disuelto en la sangre (Coleman, 1993) que se traduce en pérdida de aptitud ecológica.

❶ " Los Teleosteos cuentan con una población celular inflamatoria constituida por neutrófilos, basófilos, eosinófilos, linfocitos, monocitos/macrófagos, linfocitos T y B, esta clasificación es en base a sus características morfológicas, inmunológicas y semejanza fisiológica ya que por pura afinidad tintorial no se ha establecido debido a la variación que existe entre las diferentes especies" (Takashima, 1995 Ellis, 1976, Lester, 1976, Ribelin, 1975).

❷ *D. maculatus* (Fig 1) y *S. foetens* (Fig. 33) al igual que todos los teleosteos presentan cinco pares de arcos branquiales (el último par se encuentra modificado). La lamela primaria está formada por un soporte cartilaginoso, un sistema vascular en contracorriente, un epitelio multilaminar en el que destaca una gran cantidad de células mucosas a todo lo largo, en ambos lados presenta numerosas lamelas secundarias semicirculares, las cuales están constituidas por una membrana basal, una capa intermedia que sirve de soporte al epitelio respiratorio caracterizado por presentar microcrestas y pequeños microvellos, el soporte es proporcionado por las llamadas células pilar, en la base de ésta se localizan las llamadas células cloro (raramente presentes en especies dulceacuicolas)(Takashima, 1995, Laurent, 1980, Ribelin 1975).

Los Hepatopáncreas^③ en los que se encontró a *Clinostomum complanatum* (Fig. 10-29) (81.02 % de los casos) presentaron ;

A) **FIBROSIS HEPATOPANCREATICA** ; es consecuencia de la fagocitosis del parénquima hepático (Fig. 12) producido por la metacercaria de *Clinostomum complanatum*, y aunque el hepatopáncreas puede regenerarse no significa obligadamente que la lesión que éste órgano experimente sea reparado completamente, para permitir la sustitución perfecta debe conservarse el armazón subyacente ó estroma de sostén de las células parenquimatosas y la membrana basal (parece ser el componente estructural principal para la regeneración organizada) el proceso se resuelve con cicatrización y fibrosis (Fig. 11).

B) **NECROSIS LOBULAR** ; la necrosis (Fig. 10, 11 y 17) desencadena una reacción inflamatoria que atrae leucocitos a la zona, al igual que proteínas plasmáticas que escapan de los vasos sanguíneos de pequeño calibre (edema), las enzimas lisosómicas liberadas por los leucocitos al igual que los factores activadores del suero contribuyen a la degradación ulterior de las células muertas, la muerte celular (como en nuestros casos) no siempre va seguida de la disolución inmediata del armazón puede seguir varios caminos (como la fibrosis) según el balance entre la proteólisis coagulación de proteínas y calcificación progresiva (aunque todos implican muerte celular pueden proporcionar una orientación acerca de la causa de daño celular .) cambios que son claros por las áreas necróticas que se localizan alrededor de los espacios porta hepáticos y alejadas de las metacercarias de *Clinostomum complanatum*.

C) **COLESTASIS HEPATOPANCREATICA** ; la localización intrahepatopancreática de la metacercaria de *Clinostomum complanatum* produce obstrucción de los conductos biliares intrahepáticos (Fig. 17) y con ello pérdida en la vía de excreción biliar y por tanto la retención de bilis en el hepatopáncreas (Fig. 17 y 31) e hipertrofia de las células de Kupffer en los sinusoides (Fig. 27 y 30).

③ El corazón de los teleosteos presenta un atrio, un ventrículo y bulbo arterioso, la pared de todas las partes del corazón esta compuesta por el endocardio (membrana interna compuesta por células endoteliales y tejido conectivo), una capa intermedia y el epicardio (membrana externa formada por epitelio plano, subyacente a este una capa de tejido conectivo). La capa intermedia está formada por músculo cardíaco tanto en el atrio como en el ventrículo, es innervado por el nervio vago, presenta dos válvulas una entre el atrio y el ventrículo y otra entre el ventrículo y el bulbo arterioso que son prolongaciones del endocardio. El bulbo arterioso presenta una pared gruesa y compuesta por tejido conectivo suplementado con una gran cantidad de fibras elásticas , Takashima, 1995.

④ El Hígado de *Dormitator maculatus* presenta una zonación del sistema venoso hepático y portal, las células del parénquima hepático están dispuestas concéntricamente, formando cordones hepáticos. El hígado es un órgano simple (en estadios tempranos) pero gradualmente el tejido pancreático lo invade a lo largo de las bifurcaciones de la vena porta por lo cual se le denomina como Hepatopáncreas (sensu lato) (este tipo también se presenta en el pez gato y la carpa entre otros) presentando Islotes de Langerhans también llamados Cuepos de Stannius o de Blockmann, están formados por células A, B y D (encargadas de la producción de hormonas como la insulina y el glucagón, su función es endócrina).Takashima, 1995.

D) **TUMEFACCION CELULAR** ; la acumulación de mayor volumen de agua denotado por los hepatocitos en el 100 % de nuestros casos (37/37) es un daño reversible atribuible a alteraciones de la membrana plasmática (Fig. 15 y 16), otro cambio que se advierte en etapas tempranas de la lesión celular es la formación de vesículas citoplasmáticas tumefacción y formación de microvellosidades con creación de figuras de mielina (como en nuestros casos)(Fig. 26), desorganización y pérdida de uniones intracelulares. Posteriormente aparecen densidades amorfas (las cuales guardan relación con el carácter irreversible) y estan formadas por lipidos y complejos lipoproteicos (que están asociados con el daño químico), al romperse la membrana mitocondrial producen calcificación progresiva.

E) **ESTEATOSIS** ; implica un desorden en el metabolismo de lipidos (Fig. 14, 27 y 28) así mismo es otro indicador de lesión celular reversible y su principal importancia estriba en que es un precedente de un daño celular más grande (Fig. 14)(Robbins, 1995), es considerada por algunos autores como una de las respuestas a contaminantes^⑤ (Couch 1987, Hawkins 1985 y Pierce, 1980).

Recientemente se han descrito lesiones en Teleósteos marinos y dulceacuicolas describiendo "células vacuoladas" arregladas en configuración acinar ó ductuolar (Folículo Celular Claro) no presenta una marcada respuesta inflamatoria (Fig. 28) esta asociada a cambios preneoplásicos, los cuales no manifiestan un simple acúmulo de lipidos (Fig. 27 - 29) presentan núcleo y mitocondrias inflamadas, heterocromatina conglomerada y marginada presentan cuerpos semejjando lisosomas, inusuales cuerpos de inclusión, cuerpos apoptóticos

^⑤ La respuesta histopatológica y citopatológica a diversos tóxicos es limitada y son desconocidos sus efectos en el hepatocito de la mayoría de los Teleósteos, por lo tanto no puede ser atribuido algún tipo de daño ó específicamente a una hepatotóxina (Bodammer 1990, Couch, 1987).El Sistema Lagunar de Alvarado Ver. es un estuario que recibe los afluentes de varios rios donde son descargados desechos agroindustriales entre los que destacan por el tipo de daño causado a peces por los pesticidas como el Endosulfan (Merthiessen, 1982) DDT (Khillare, 1983), Carbofuran (Ram, 1988), Heptaclor (Radhaiah, 1986, Rao, 1990) β -Hexaclorociclohexano (Wester, 1985) Furadon (Bakthavathsalam, 1984), Fosfamidon (Rashetwar, 1984), Fenitrotion (Saxena, 1988) Diazinon (Sastry, 1982) Endrin (Eller, 1971), Rogor (Gadha, 1989), Ametrin (El-Swak, 1992), Lindano (Nenadic, 1991), PEB (Diaconescu, 1988), Carbatyl-HCH (Lutnicka, 1982), Permethrin (Kumaranguru, 1982) y Malathion (Rao, 1983) producen una amplia gama de efectos en la cadena alimenticia (Vikusova, 1984, Turk, 1981). Al respecto Albert y Figueroa (1988) demuestran el efecto de la contaminación por agroquímicos en las regiones altas del Río Blanco y su impacto en los organismos del Sistema Lagunar de Alvarado, encontrando que a medida que se avanza hacia la laguna aumenta la bioacumulación de isómeros del Hexaclorociclohexano (alfa-HCH, beta-HCH y gama-HCH) así como DDT y sus productos de transformación p,p' DDD y p,p' DDE de Ftalato di-2-etil-n-hexilo (DEHP) en *Oreochromis niloticus* (Tilapias) *Gobiomorus dormitor* (Guavinas), *Cynoscion arenarius* (Trucha Blanca), *Centropomus parallelus* (Chucumite), *Dorosoma anale* (Sardinita) y *Rhombdia guatemalensis* (Juile) y Crustáceos del tipo jaiba, camarón y langostino con una concentración tal que los hacen no aptos para el consumo humano. Rueda y col. (1990) detectan Endosulfan II en los sedimentos y en *Crassostrea virginica* en concentraciones de 17.69 ng/g, Endrin (4.91 ng/g) y Aldrin (2.73 ng/g). La acumulación de estos compuestos es simplemente una magnificación biológica de la cadena alimenticia (Hamelink, 1977).También son descargados al sistema estuarino aguas negras de varias comunidades humanas Rivera y col. (1990) han aislado bacterias patógenas como *Salmonella*, *Shigella* y *Vibrio* en valores NMP (Número Más Probable) de 3.2 x 107 en sedimentos y en *Crassostrea virginica* de 3.2 x 106 NMP, la cantidad de coliformes totales y fecales varia de 2100-2800 coliformes totales / 100 ml. de agua. En las áreas mas contaminadas detectaron bacterias hidrocarboclonásticas (contaminadas por hidrocarburos) en sedimentos del Sistema Lagunar de Alvarado. La bioacumulación de estos contaminantes en los ecosistemas acuáticos contribuye a elevar la concentración de estos compuestos orgánicos en peces y otros organismos económicamente importantes excediendo muchas veces el recomendado para consumo humano (Hamelink, 1977, Swain,1988).

y vacuolas en su citoplasma (Fig. 27 - 29), éstas características descritas en *Pseudopleuronectes americanus* al igual que en nuestros casos son consistentes con la interpretación de daño celular irreversible establecido por Trump y Arstila (en Bodammer 1990) por lo tanto son hepatocitos crónicamente dañados que conllevan a la muerte celular (Bodammer, 1990, Couch, 1987).

Aunque los resultados observados con la microscopía electrónica como la esteatosis, cuerpos de inclusión no virales, cuerpos apoptóticos y las vacuolas autofágicas demuestran un daño no es posible determinar el origen de éste, quizá sean una o varias tóxicas presentes en el medio ambiente (Couch, 1987) ó producida por el parásito ó por las bacterias asociadas al tegumento de *Clinostomum complanatum* como *Achromobacter sp.*, *Edwardsiella tarda* y *Enterobacter agglomerans* (Aho, 1991) ó una reacción inmunológica ó un daño mixto el responsable de la tumefacción celular y la esteatosis presentes en nuestros casos, por lo tanto se sugieren estudios complementarios que permitan descartar o confirmar un **efecto sinérgico** entre : medio ambiente-parásito ó bacterias-parásito ó múltiple en *Dormitator maculatus*.

El **efecto sinérgico** conlleva a *Dormitator maculatus* a responder a estos daños con una respuesta inflamatoria crónica denominada clínicamente como **Hepatopancreatitis Crónica**, desde el punto de vista clinicopatológico la inflamación crónica se presenta por la persistencia del estímulo desencadenante, ataques repetidos de inflamación aguda, infección persistente, exposición prolongada a sustancias potencialmente tóxicas y reacciones inmunes. Este daño conlleva a una alteración metabólica que se traduce en pérdida de peso de la gónada.

La estructura histológica de la pared del canal alimentario de los Teleósteos es similar al de los vertebrados superiores consiste de cuatro capas básicamente (Mucosa, Submucosa Muscularis y la Serosa), aunque la estructura de los diferentes segmentos varía considerablemente entre las diferentes especies y en algunos casos puede carecer de algún elemento por completo (Takashima, 1995).

En el 27.02 % (10/37) de los casos se presentaron metacercarias de *Clinostomum complanatum* entre los pliegues del intestino anterior, sin manifestar algún tipo de daño tisular ó respuesta inflamatoria (Fig. 19).

El 13.51 % (5/37) de los casos en que se presentó *Clinostomum complanatum* en la luz del recto al igual que en los casos donde se encontró la metacercaria entre la serosa y la muscularis del recto (Fig. 24), este presentó edema y fibrosis (Fig. 23) que son un tipo de respuesta inflamatoria inespecífica, no se encontró evidencia alguna de perforación del canal alimenticio en los todos los casos (37/37). El edema y la fibrosis del recto

producen diarrea, lo que se traduce finalmente en mala absorción de nutrientes y por lo tanto desnutrición, esto puede explicar la pérdida de peso de *Dormitator maculatus*.

Por lo anterior, en base en nuestros resultados y continuando con el estudio de Chu-Fang Lo (1981 y 1982) del ciclo de vida de *Clinostomum complanatum* proponemos la siguiente **Ruta Migratoria de *Clinostomum complanatum* en *Dormitator maculatus***.

Vía Principal de Infección : *Clinostomum complanatum* se adhiere como cercaria a las lamelas secundarias de *Dormitator maculatus* penetrando al soporte cartilaginoso de la lamela primaria (el no ser detectado por los mecanismos específicos de defensa del Sistema Inmunológico permite su desarrollo y crecimiento)(Fig. 4-6) pasa por la vena branquial al Sistema Circulatorio (Fig. 9) que utiliza como vía de transporte al hepatopáncreas permaneciendo en el parénquima hepatopáncreático o migrando hasta alcanzar una posición subcapsular (Fig. 10) y a través de la vía transcelómica alcanza los mesenterios para alojarse finalmente entre la serosa y la muscularis del recto (Fig. 24)(se considera la **Vía Principal de Infección** dada la frecuencia con que se presentó en nuestros casos).

Vía de Infección Alternativa : *Clinostomum complanatum*, penetra por la boca de *Dormitator maculatus* (el no ser detectado por los mecanismos específicos de defensa del Sistema Inmunológico permite su desarrollo y crecimiento), pasando por el canal alimenticio al intestino anterior y posterior, su desarrollo se efectúa entre los pliegues intestinales (Fig. 19), alojándose finalmente en la luz del recto (se considera la **Vía Alternativa de Infección** dada la frecuencia con que se presentó en nuestros casos).

Cuando es ingerido *Dormitator maculatus* por un organismo ictiófago (por lo regular un ave) la metacercaria de *Clinostomum complanatum* es liberada migrando a la faringe donde se desarrolla el estado adulto, sus huevos salen con las heces que se depositan en los cuerpos de agua cerrando finalmente su ciclo vital (Chu-Fang Lo, 1981 y 1982).

Cabe mencionar que existen 6 casos reportados en humanos (Hirohisa Hirai y col., 1987) por la ingestión de pescado crudo cursando con laringofaringitis .

Adicionalmente se encontró el nemátodo *Spiroxis sp.* (Fig. 18) enquistado en el músculo del estómago (en 1/37 casos), al acantocéfalo *Neoechinorhynchus golvani* (en 12/37 casos) (Fig. 20 y 22) y al nemátodo *Camallanus sp.* (en 10/37 casos)(Fig. 21) ambos en el intestino posterior, ninguno de estos organismos produjo daño tisular o una respuesta inflamatoria, los macroquistes de tremátodo (no identificado)(Fig. 2 y 7) producen pérdida de lamelas secundarias con escasa respuesta inflamatoria inespecífica, los hábitos

alimentarios de *Dormitator maculatus* provocan que esté en contacto con el fondo del estuario, donde se deposita la mayor parte de los desechos agroindustriales y humanos, lo que explica el hecho de presentar huevos de diversos parásitos en piel y aletas (Fig. 8).

La parasitosis, sus daños y la contaminación del medio ambiente donde se desarrolla *Dormitator maculatus* desencadenan efectos sinérgicos que se traducen en pérdida de aptitud ecológica que aunada a la explotación pesquera de este recurso desencadenara finalmente daños a nivel poblacional y en las cadenas tróficas (Hatfield, 1972, Sinderman 1979, Skinner, 1982).

Con respecto a como *Synodus foetens* (Fig. 31) la baja cantidad de organismos capturados se debe a las condiciones climáticas que se presentaron en la zona de muestreo durante el período de estudio (solo se realizó un muestreo, por lo tanto los resultados obtenidos los consideramos como no representativos).

El isópodo *Kuna insularis* (Fig. 33) produce en las branquias de *Synodus foetens* necrosis de las lamelas secundarias con las que tiene contacto así como la formación de tejido conectivo laminar plano, entre los arcos branquiales producto del roce constante que tiene este órgano con el isópodo (Fig. 34 y 35)(Laurent, 1980, Takashima, 1995), lo que conlleva a la pérdida de área de intercambio gaseoso y trastorno de su fisiología normal. Chávez (comunicación personal) ha observado en anteriores muestreos al nuestro que este isópodo produce la pérdida total de las lamelas primarias y secundarias en donde se alberga este parásito y consecuentemente producirá daños por hipoxia en diversos órganos y tejidos, así como una reducción en su aptitud ecológica y sobrevivencia.

Adicionalmente se encontró en ciegos intestinales, intestino anterior y posterior y colon tremátodos tanto en la luz como entre los pliegues del canal alimenticio(Fig. 38-40) sin producir daño tisular o respuesta inflamatoria.

El estómago y el intestino anterior de *Synodus foetens* presentó edema e infiltrado inflamatorio inespecífico (Fig. 36 y 37), estas alteraciones no pueden ser atribuidas directamente a alguno de los parásitos presentes en *Synodus foetens* ya que el daño citopático está alejado de estos por lo que se sugieren estudios complementarios.

CONCLUSION

Ruta Migratoria de *Clinostomum complanatum* en *Dormitator maculatus*.

Vía Principal de Infección : *Clinostomum complanatum* se adhiere como cercaria a las lamelas secundarias de *Dormitator maculatus* penetrando al soporte cartilaginoso de la lamela primaria, pasa por la vena branquial al Sistema Circulatorio que utiliza como vía de transporte al hepatopáncreas permaneciendo en el parénquima hepatopáncreático ó migrando hasta alcanzar una posición subcapsular continuando a través de los mesenterios para alojarse finalmente entre la serosa y la muscularis del recto.

Vía de Infección Alternativa : *Clinostomum complanatum*, inicia penetrando por la boca de *Dormitator maculatus*, pasando al canal alimentario (su desarrollo se efectúa entre los pliegues intestinales), alojandose finalmente en la luz del recto.

Branquias con parasitosis por cercarias de *Clinostomum complanatum* con respuesta inflamatoria inespecífica en *Dormitator maculatus*.

Parasitosis en piel, corazón, estómago, intestino anterior y posterior y recto (con edema y fibrosis) por metacercarias de *Clinostomum complanatum*, los nemátodos *Spiroxys sp.* y *Camallanus sp.* y el acantocéfalo *Neoechinorhynchus golvani* y Huevos de diversos parásitos con respuesta inflamatoria inespecífica en *Dormitator maculatus*.

Hepatopáncreas con necrosis lobular, inflamación aguda focal, colestasis, fibrosis portal, infiltración predominantemente a los conductos biliares por metacercarias de *Clinostomum complanatum*. esteatosis macro y microvesicular, tumefacción celular y presencia de cuerpos apoptóticos. El efecto sinérgico de estos cambios producen una forma de **Hepatopancreatitis Crónica** en *Dormitator maculatus*.

Branquias con necrosis de lamelas secundarias y fibrosis por parasitosis del isópodo *Kuna insularis* en *Synodus foetens*.

Parasitosis en estómago (con edema y fibrosis), intestino anterior y posterior y colon por **tremátodo no identificado** con respuesta inflamatoria inespecífica en *Synodus foetens*.

BIBLIOGRAFIA

- AHO J.M., UGLEM G.L. MOORE J.P., LARSON O.R., 1991, BACTERIA ASSOCIATED WITH THE TEGUMENT OF *Clinostomum marginatum* (DIGENEA) . J. PARASITOL. , VOL.77 NO.5 PP. 784-786
- ALBERT A.L., FIGEROA A., 1988, ESTUDIO PREELIMINAR SOBRE INDICADORES BIOLÓGICOS DE LA CONTAMINACIÓN QUÍMICA DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DEL ESTADO DE VERACRUZ. MEE. IX CONGRESO NACIONAL DE ZOOLOGÍA. VOL. 1 pp: 39-44.
- ARMED FORCES INSTITUTE OF PATOLOGY , 1992, LABORATORY METHODS IN HISTOTECHNOLOGY , ED. EDNA B. PROPET , WASHINGTON D.C., 266 PAG.
- BAKTHAVATHSALAM R., R.RAMALINGAM, A. RAMASWAMY, 1984, HISTOPATHOLOGY OF LIVER, KIDNEY AND INTESTINE OF THE FISH ANABAS TESTUDINEUS EXPOSED TO FURADAN, ENVIRONMENT AND ECOLOGY. 2 (4): 243-247.
- BEGON M.J., HARPER L. & TOWNSEND, ECOLOGY, BLAWELL SCI. PUBLS. OXFORD U. K.
- BODAMMER JOEL E., ROBERT A. MURCHELANO, 1990, CYTOLOGICAL STUDY OF VACUOLATED CELLS AND OTHER ABERRANT HEPATOCYTES IN WINTER FLOUNDER FROM BOSTON HARBOR, CANCER RESEARCH , VOL. 50 , PP. 6744-6756.
- BOSE K.C., SINHA A.K., 1980, HISTOPATHOLOGY OF *Chana Stratus* BY THE METACERCARIA OF *Euclinostomum heterostomum*., INDIAN J. PARASITOL. , VOL. 3 , P. 96.
- BOXSHALL M.A., 1977, THE HISTOPATHOLOGY OF INFECTION BY *Lepeophtheries pectoralis* (MULLER) (COPEPODA : CALIGIDAE) J. FISH BIOL., VOL. 10 , PP. 411-415.
- BRUNO D. W. HASTINGS, ELLIS. A. E., 1986, HISTOPATHOLOGY BACTERIOLOGY AND EXPERIMENTAL TRANSMISSION OF COLD-WATER VIBRIOSIS IN ATLANTIC SALMON *Salmo salar* DIS. AQUATIC ORG. VOL. 1 NO.3 PP. 163-168.
- CASTRO A.J.L., 1978, CATALOGO SISTEMATICO DE PECES MARINOS QUE PENETRAN LAS AGUAS CONTINENTALES DE MEXICO CON ASPECTOS ZOOGEOGRAFICOS Y ECOLOGICOS ., DIR. GRAL. INST. NAL. PESCA , MEXICO , SER. CIENTIFICA 19 PP. 1-298 .
- CARRANZA E.A.M., GUTIERREZ E., RODRIGUEZ T., 1975, UNIDADES MORFOTECTONICAS CONTINENTALES DE LAS COSTAS MEXICANAS AN. CENTRO CIENC. DEL MAR Y LIMNOL. , U.N.A.M. NO. 12 VOL. 1 , PP. 81-88
- CHAVEZ L.R., FRANCO L.J., ACOSTA C.K., JIMENES B.G., GUZMAN P.J., REBOLLEDO V.L., 1992, SISTEMATICA Y PARAMETROS ECOLOGICOS DE LOS PECES DE LA FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO DEL CAMARON EN ALVARADO , VERACRUZ XII COLOQUIO DE INVESTIGACION , U.N.A.M. CAMPUS IZTACALA .
- CHAVEZ L.R., 1996, EL PARASITISMO ; UN ENFOQUE ECOLOGICO . U.N.A.M. CAMPUS IZTACALA , EN PRENSA.
- CHAKRAVARTY R., TANDON V. , 1989, CARYOPHYLLIASIS IN THE CAT FISH *Clarias batrachus* L. : SOME HISTAPATHOLOGICAL OBSERVATIONS. PROCEEDINGS OF THE INDIAN ACAD. OF SCIENCES , ANIMAL SCIENCES VOL. 98 NO.2 PP . 127-132
- CHEUNG Y.T. , 1981, A STUDY ON THE HISTOPATHOLOGY IN THE WOLFFIAN DUCTS OF *Hypentelium nigricans* (OSTEICHTHYES : CATASTOMIDAE) CAUSED BY *Phyllodistomum superbum* (TREMATODA : GORGODERIDAE). QUARTERLY J. OF THE TAIWAN MUSEUM , VOL. 34 , NO. 3-4 , PP. 237-240
- CHU-FANG LO, CHING-JEN LO, F. HUBER, GUANG-HSING KOU, 1981, STUDIES OF *Clinostomum complanatum* (Rud. 1819), FISH PATHOLOGY, VOL. 15, NO. 3-4, pp. 219-227.
- CHU-FANG LO, CHUNG-HSIUNG WANG, F. HUBER, GUANG-HSING KOU, 1982, THE STUDY OF *Clinostomum complanatum* (RUD. 1814) II- THE LIFE CYCLE OF *Clinostomum complanatum*, FISHERIES SERIES -8, FISH DIS. RESEARCH, VOL. 4 pp.26-56.

- COLEMAN C.C., 1993, MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL CONSEQUENCES OF PARASITES ENCYSTED IN THE BULBUS ARTERIOSUS OF AN ESTUARINE FISH THE SHEEPSHEAD MINNOW *Cyprinodon variegatus* . J. PARASITOL. VOL. 79 , NO. 2 , PP. 247-254
- CONTRERAS F., 1985, LAS LAGUNAS COSTERAS MEXICANAS , CENTRO DE ECODesarrollo . SEDEPESCA , MEXICO , 263 PAG.
- COUCH JOHN A., LEE A. COURTNEY, 1987, N-NITROSODIETHYLAMINE-INDUCED HEPATOCARCINOGENESIS IN ESTUARINE SHEEPSHEAD MINNOW (CYPRINODON VARIEGATUS): NEOPLASMS AND RELATED LESIONS COMPARED WITH MAMMALIAN LESIONS, J. NAT. CANCER INST. 79:297-304.
- DAS M.K., PAL R.N., 1987, HISTOPATHOLOGY OF GILL INFESTATION BY MONOGENEA AND URCEOLARIID CILIATES IN CARP CULTURED IN INDIA . INDIAN J. PARASITOL. , VOL. 11 NO. 2 , PP. 127 - 130
- DEZFULI B. S., FIORAVANTI M.L., ROSSI R., 1991, *Helicometra fasciata* (PLATYHELMINTHES : DIGENEA) PARASSITA DI *Anguilla anguilla* (L.) : OSSERVAZIONI ISTOLOGICHE SUL TRATTO DIGERENTE DELL'OSPITE. BOLL. SOC. ITAL. PATOL. ITTICA , NO. 5 , PP. 77-78
- DIACONESCU L., CORNILA N., CRINGANU S., IONESCU M., 1988, AN INVESTIGATION INTO HISTOPATHOLOGICAL CHANGES DUE TO DIBUTOX AND PEB IN FISHES. MEDICINA VETERINARA, VOL. 31, NO.1, pp. 75-80.
- DONOGHUE S., 1989 , HISTOPATHOLOGY OF TEN-SPINED STICKLEBACK *Pungitius pungitius* L. INFECTED BY THE PARASITIC COPEPOD *Thersitina gasterostei* (PAGENSTECHER) WITH OBSERVATIONS ON THE CONTENTS OF THE PARASITE GUT . BULL. EURP. ASS. FISH PATHOL. VOL.9 NO.1 PP.19-21.
- DUNN I. J., ROSSELL L. R., ADAMS J. R., 1983, CECAL HISTOPATHOLOGY CAUSED BY *Truttaedacnitis truttae* (NEMATODA : CUCULLANIDAE) IN RAINBOW TROUT *Salmo gairdneri* . INTERNATIONAL J. OF PARASITOL. 13 (5) PP. 441-445.
- EIRAS J.C., A.A. REGO, G.C. PAVANELLI, 1986, HISTOPATHOLOGY IN *Paulicea lutkeni* (PISCES : PIMELODIDAE) RESULTING FROM INFECTIONS WITH *Megathylacusi brooksi* AND *Jauela glandicephalus* (CESTODA : PROTEOCEPHALIDAE) J.FISH.BIOL. VOL. 28 , PP. 359-365.
- EIRAS J.C., REGO A.A. , 1987 , THE HISTOPATHOLOGY OF *Scomber japonicus* INFECTION BY *Nematobothrium scombray* (TREMATODA : DIDYMOZOIDAE) AND OF LARVAL ANISAKID NEMATODE INFECTIONS IN THE LIVER OF *Pagrus pagrus* MEM. INST. OSWALDO CRUZ , VOL. 82 , NO. 2 , PP. 155- 159
- ELLER L.L., 1971, HISTOPATHOLOGIC LESIONS IN CUTTHROAT TROUT (*Salmo clark*) EXPOSED CHRONICALLY TO THE INSECTICIDE ENDRIN, AM. J. OF PATHOLOGY VOL. 64,NO.2,pp.321-336.
- ELLIS A.E., A.L.S. MUNROE, R.J. ROBERTS, 1976, DEFENCE MECHANISMS IN FISH, J.FISH.BIOL. , VOL.8 , PP. 67-68.
- ELAFIRI A. R, 1982, THE HISTOPATHOLOGY OF LARVAL ANISAKID NEMATODE INFECTIONS IN THE LIVER OF WHITING , *Merlangius merlangius* (L.), WITH SOME OBSERVATIONS ON BLOOD LEUCOCYTES OF THE FISH . J. FISH DIS. VOL. 5 NO.5 PP.411-419.
- EL-SWAK A.A., HUSSEIN Y.A., SOLIMAN M.K., 1992, HISTOPATHOLOGICAL CHANGES IN CARP (*Cyprinus carpio*) INTOXICATED WITH AMETRIN (GESAPAX-500), EGYPTIAN J. OF COMPARATIVE PATHOLOGY AND CLINICAL PATHOLOGY. VOL. 5,NO.1, pp. 151-161.
- EVANS A. WALLACE, 1974, THE HISTOPATHOLOGY OF CUTTHROAT TROUT EXPERIMENTALLY INFECTED WITH THE BLOOD FLUKE *Sanguinicola klamathensis* . JOURNAL OF WILDLIFE DISEASES , VOL. 10 , PP. 243-248.
- EWALD P.W., 1987, TRANSMISSION MODES AND EVOLUTION OF THE PARASITE-MUTUALISM CONTINUUM. ANN. N.Y. ACAD. SCI. NO. 503, PP. 295-305.

- FAO SPECIES IDENTIFICATION SHEETS FOR FISHERY PURPOSES WESTERN , CENTRAL ATLANTIC (FISHING AREA 31), FISCHER W. (ED.), 1978, VOL. 1-6.
- FRANCO L.J., BEDIA S.C.M., CHAVEZ L.R., ESTRUCTURA COMUNITARIA DE LA ICTIOFAUNA DEMERSAL DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL DE ALVARADO VERACRUZ , MEXICO , REV. CIENCIAS MARINAS (EN PRENSA)
- GADHIA M., 1989, HISTOPATHOLOGICAL LESIONS INDUCED BY ROGOR IN THE LIVER OF A SILUROID.J. INLAND FISH. SOC. INDIA, VOL. 21, NO.1, pp.55-57.
- GARCIA E., 1973, MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CLASIFICACION CLIMATICA DE KOPPEN . LARIOS , MEXICO , 71 P.
- GEORGE P.V., NADAKAL A.M., 1982, HISTOPATHOLOGICAL CHANGES IN THE INTESTINE OF THE FISH *Synaptura orientalis* (BL SCH) PARASITIZED BY AN ACANTHOCEPHALID *Echinorhynchus veli* (GEORGE & NADAKAL, 1978) JAPAN. J. PARASITOL. VOL. 31, NO. 2. pp. 99-103.
- GONZALEZ-LARZA C., ALVAREZ-POLLITERO P., SITJA-BOBADILLA A., 1991 , DIPLECTANIDAE (MONOGENEA) INFESTATIONS OF SEA BASS *Dicentrarchus labrax* (L.) FROM THE SPANISH MEDITERRANEAN AREA HISTOPATHOLOGY UNDER CULTURE CONDITIONS . PARASITOLOGY RESEARCH , VOL. 77 NO. 4 , PP. 307-314
- HAMELINK JERRY L., ANNE SPACIE, 1977, FISH AND CHEMICALS: THE PROCESS OF ACCUMULATION, ANN. REV. PHARMACOL. TOXICOL. 17: 167-177.
- HATFIELD C.T., J.M. ANDERSON, 1972, EFFECTS OF TWO INSECTICIDES ON THE VULNERABILITY OF ATLANTIC SALMON (*Salmo salar*) PARR TO BROOK TROUT (*Salvelinus fontinalis*) PREDATION, J. FISH. RES. BD. CANADA , VOL. 29 , PP. 27-29.
- HAWKINS WILLIAM E, ROBIN M. OVERSTREET, JOHN W. FOURNIE, WILLIAM W. WALKER, 1985 DEVELOPMENT OF AQUARIUM FISH MODELS FOR ENVIROMENTAL CARCINOGENESIS: TUMOR INDUCTION IN SEVEN SPECIES, JOURNAL OF APPLIED TOXICOLOGY, 5 (4): 261-263.
- HIROHISA HIRAI, HIDEAKI OOISO, TELJI KIFUNE, TOSHIYUKI KIYOTA, YUJI SAKAGUCHI, 1987, *Clinostomum complanatum* INFECTION IN POSTERIOR WALL OF THE PHARYNX OF A HUMAN. JAP. J. PARASITOL. VOL. 36, NO. 3 pp. 142-144.
- HOESE H.D., R.H. MOORE , 1977, FISHES OF THE GULF OF MEXICO , TEXAS , LOUISIANA AND ADJACENT WATERS . TEXAS A. & M. , UNIVERSITY PERSS. 327 PAG.
- HOLMES J.C., PRICE P.W. , 1986 , COMMUNITIES OF PARASITES IN D.J. ANDERSON AND J. KIKKAWA (ED.) COMMUNITY ECOLOGI: PATTERN AND PROCESSES . BLACKWELL SCI. PUB. LONDON , PP. 187-213 .
- HOTOS G. N., MIYAZAKI T., KUBOTA S. S., 1985, A HISTOPATHOLOGICAL STUDY ON DISEASED LARVAL AND JUVENILES OF SPORID FICHES . BULL. FAC. FISH. MIE UNIV. MIEDALSUISAN KEMPO NO. 12, PP. 29-33.
- ISHIKAWA H., 1988, SYMBIOSIS AND EVOLUTION, BAIHUKAN, TOKIO.
- JAIN S.P. , PANDEY A.K., PANDEY K.C. , 1976 , SOME HISTOPATHOLOGICAL OBSERVATIONS ON THE STOMACH WALL OF *Heteropneustes fossilis* (BLOCK) INFECTED WITH A CESTODE , AGRA UNIV. J. OF RESEARCH (SCIENCE) VOL. 25 , NO. 3 , PP. 1-3
- JARA Z., SZEROW D. , 1981, HISTOPATHOLOGICAL CHANGES AND LOCALIZATION OF THE CESTODE *Khawia sinensis* IN THE INTESTINE OF CARP (*Cyprinus carpio*) WIADOMOSCI PARAZYTOLOGICZNE , VOL. 7 , NO. 6 PP. 695-703
- JOHNSON S.C., ALBRIGHT L.J. , 1992, COMPARATIVE SUSCEPTIBILITY AND HISTOPATHOLOGY OF THE RESPONSE OF NAIVE ATLANTIC CHINOOK AND COHO SALMON TO EXPERIMENTAL INFECTION WITH *Lepeophtheirus salmonis* (COPEPODA : CALIGIDAE) . DIS. AQUAT. ORG. , VOL. 14 NO. 3 , PP. 179-193

- JONES M. W., C. SOMMERVILLE, J. BRON, 1990, THE HISTOPATHOLOGY ASSOCIATED WITH THE JUVENILE STAGES OF *Lepeophtheirus salmonis* ON THE ATLANTIC SALMON *Salmo salar* L. J. FISH DIS., VOL. 13, NO.4 PP. 303-310.
- JONSDOTTIR H., J.E. BROM, R. WOOTTEN, J. F. TURNBULL, 1992, THE HISTOPATOLOGY ASSOCIATED WITH THE PRE-ADULT AND ADULT STAGES OF *Lepeophtheirus salmonis* ON THE ATLANTIC SALMON, *Salmo salar* L. J. FISH DIS. VOL. 15 NO. 6, PP. 521-527.
- KARNA D.W., MILLEMANN, R.E., 1978, GLOCHIDIOSIS OF SALMONID FISHES 3. COMPARATIVE SUCCEPTIBILITY TO NATURAL INFECTION WITH *Margaritifera margaritifera* (L.) (PELECYPODA: MARGARITANIDAE) AND ASSOCIATED HISTOPATHOLOGY. J. OF PARASITOLOGY. VOL. 64 NO.3 PP. 528-537.
- KENSLEY B., SCHOTTE M., 1989, GUIDE TO THE MARINE ISOPOD CRUSTACEANS OF THE CARIBBEAN. SMITHSONIAN INST. PRESS WASHINGTON D.C., 308 P.
- KHALIFA K.A. AND POST G., 1976, HISTOPATHOLOGICAL EFFECT OF *Lernaea cyprinacea* (A COPEPOD PARASITE) ON FISH. PROGRESSIVE FISH-CULTURIST. VOL. 38, NO. 2, PP.110- 113.
- KHILLARE Y.K. AND S.B. WAGH, 1983, ACUTE TOXICITY OF PESTICIDES IN THE FRESHWATER FISH *Barbus stigma*: HISTOPATHOLOGY OF THE STOMACH, UTTAR PRADESH J. ZOOL. 8 (2): 176-179.
- KREBS J.C., 1978, ECOLOGIA. ED. HARLA, 2 ED., MEXICO D.F. 753 PAG.
- KUMARAGURU A. K., F. W.H. BEAMISH, H.W. FERGUSON, 1982, DIRECT AND CIRCULATORY PATHS OF PERMETHRIN (NRDC-143) CAUSING HISTOPATHOLOGICAL CHANGES IN THE GILLS OF RAINBOW TROUT *Salmo gairdneri* RICHARDSON, 1982, J. FISH BIOL. 20: 87-91.
- LAURENT PIERRE AND SUZANNE DUNEL, 1980, MORPHOLOGY OF GILL EPITHELIA IN FISH, AM. J. PHYSIOL., VOL. 238, NO. 7, PP. R 147 - R 159.
- LA VIA M.F., HILL R.B. Jr., 1977, PRICIPLES OF PATHOBIOLOGY, 2ED., OXFORD UNIV. PRESS, U.S.A. pp. 295.
- LESTER R.J., B. DANIELS, 1976, THE EOSINOPHILIC CELL OF THE WHITTE SUCKER *Catostomus commersoni*, J. FISH RES. BOARD CAN. NO 33, pp. 139-144.
- LUTNICKA H., 1982, HISTOPATHOLOGICAL CHANGES IN THE INTERNAL ORGANS OF CARP POISONED WITH GAMMACARBATOX (CARBARYL-HCH). MEDYCYNNA WETERYNARYJNA, VOL.38, NO. 11, pp. 585-588.
- MALLATT JON. 1985, FISH GILL STRUCTURAL CHANGES INDUCED BY TOXICANTS AND OTHER IRRITANTS: A STATISTICAL REVIEW CAN.J. FISH. AQUATIC. SCI., VOL. 42, PP. 630-648.
- MAY R.M., 1988, HOW MANY SPECIES ARE THERE AN EARTH?. SCIENCE, NO. 214, PP. 1441-1449.
- McDONOUG J.M., GLEASON L.N., 1981, HISTOPATHOLOGY IN THE RAINBOW DARTER, *ETHEOSTOMA CAERULEUM*, RESULTING FROM INFECTIONES WITH THE ACANTBOCEPHALANS. *Pomphorhynchos bulbocollis* AND *Acanthocephalus dirus*. J.PARASITOL VOL.67 NO.3 PP. 403-409.
- MATTHIESSEN P., R.J. ROBERTS, 1982, HISTAPOTHOLOGICAL CHANGES IN THE LIVER AND BRAIN OF FISH EXPOSED TO ENDOSULFAN INSECTICIDE DURING TSETSE FLY CONTROL OPERATIONS IN BOTSWAMA JOURNAL OF FISH DISEASES, 5:153-159.
- MEJIA M. HUGO H., 1987, HELMINTOFAUNA DEL TIPO *Goodea atripinnis* (JORDAN, 1980) EN EL LAGO DE PAZTCUARO MICHOCAN. ALGUNAS CONSIDERACIONES ECOLOGICAS DE LAS POBALCIONES DE HELMINTOS EN SUS HOSPEDEROS. TESIS DE LICENCIATURA UNAM FAC. DE CIENCIAS.- BIOLOGIA.
- MEYERS T.R., 1983, SEROGICAL AND HISTOPATHOLOGICAL RESPONSES OF RAINBOW TROUT, *Salmo gairdneri* RICHARDSON TO EXPERIMENTAL INFECTION WITH THE 13 sub (P2) reovirus. J. OF FISH DISEASES, VOL. 6 NO.3 PP.277-292.
- MITCHELL G.F., 1991, CO-EVOLUTION OF PARASITES AND ADAPTATIVE INMUNE RESPONSES EN: ASH C. AND GALLAGER R.B. (EDS.): "IMMUNOPARASITOLOGY TODAY", ELSEVIER PRESS CAMBRIDGE PP. A2-A6.

- MITCHELL A.J., SMITH C.E., HOFFMAN G.L., 1982, PATHOGENICITY AND HISTOPATHOLOGY OF AN UNUSUALLY INTENSE INFECTION OF WHITE GRUBS (*Posthodiplostomum m. minimum*) IN THE FATHEAD MINNOW (*Pimephales promelas*), JOURNAL OF WILDLIFE DISEASES, VOL. 8, NO. 1, PP. 51-57.
- MIYAZAKI T. FUJIWARA K., KOBARA J., MATSUMOTO N., ABE M., NAGANO T., 1982, HISTOPATHOLOGY ASSOCIATED WITH TWO VIRAL DISEASES OF LARVAL AND JUVENILE FISHES: EPIDERMAL NECROSIS OF THE JAPANESE FLOUNDER *Paralichthys olivaceus* AND EPITHELIAL NECROSIS OF BLACK SEA BREAM *Acanthopagrus schlegelii*. J. OF AQUATIC ANIMAL HEALTH, VOL. 1, NO. 2: PP.85-93.
- MIYAZAKI T., ROGERS W. A., PLUMB J. A., 1986, HISTOPATHOLOGICAL STUDIES ON PARASITIC PROTOZOAN DISEASES OF THE CHANNEL CAT FISH IN THE UNITED STATES BULL. FAC. FISH. MIE UNIV. MEDAI SUISAN KEMPO NO.13 PP. 1-9
- MONTOYA M.J., CHAVES L.R., FRANCO L.J., CORRO F.T., LOPEZ N. Y BARRERA E.H., 1994, ASPECTOS PARASITARIOS Y TROFICOS DE LA "NACA" *Dormitator maculatus* EN LA LAGUNA DE ALVARADO VERACRUZ XIV COLOQUIO DE INVESTIGACION, U.N.A.M. CAMPUS IZTACALA.
- MORALES M.J., 1995, MECANISMO DE EVASION DE LA RESPUESTA INMUNE POR PARASITOS. BOLETIN DE EDUCACION BIOQUIMICA BEB 95 VOL. 14, NO. 1, PP. 5-11.
- MORRISON C. M., CORNICK J. W., SHUM G. AND ZWICKER B., (1984), HISTOPATOLOGY OF ATYPICAL *Aeromonas salmonicida* INFECTION IN ATLANTIC COD *Gadus morhua* L. JOURNAL OF FISH DISEASES VOL. 7 NO.6: PP. 477-494.
- MURALIDHAR A., SHINDE G.B., 1987, HISTOPATHOLOGY OF THE CESTODE *Acanthobothrium uncinatum* (RUDOLPHI 1819) FROM *Rhynchobatus dieddensis* AT KIKINADA ANDHRA PRADESH INDIA., INDIAN J. OF PARASITOLOGY, VOL. 11 NO.1, PP. 86-86.
- NAKAJIMA K., EGUSA S., 1974, *Bothriocephalus opsarichthydis* (CESTODA: PSEUDOPHYLLIDEA) FOUND IN THE GUT OF CULTURED CARP, *Cyprinus carpio* (L.) -II. INCIDENCE AND HISTOPATHOLOGY. FISH PATHOLOGY VOL. 9, NO. 1, PP. 40-45
- NATARAJAN P., P.S.B.R. JAMES, 1977, A BIBLIOGRAPHY OF PARASITES AND DISEASES OF MARINE AND FRESHWATER FISHES OF INDIA J. FISH BIOL., VOL. 10, PP. 347-369.
- NENADIC A., SPRIGER O., 1991, HISTOPATHOLOGICAL ANALYSIS OF THE EFFECTS OF LINDANE ON THE GILLS OF YOUNG RAINBOW TROUT (*Salmo gairneri*, RICHARDSON, 1836). VETERINARSKY ARHIV., VOL.61, NO.2, PP. 109-116.
- OGAWA K., HATTORI K., HATAI K. AND KUBOTA S., 1989, HISTOPATHOLOGY OF CULTURED MARINE FISH *Seriola purpurascens* (CARANGIDAE) INFECTED WITH *Paradeontacylix* sp. (TREMATODA: SANGUINICOLIDAE) IN ITS VASCULAR SYSTEM. FISH PATHOLOGY, VOL. 24 NO. 2, PP. 75-81
- OLSON R.E. AND PIERCE J.R., 1991, HISTOPATHOLOGY OF THE TREMATODE *Stephanostomum* sp. IN REX SOLE *Glyptocephalus zachirus*. TRANS. AMER. MICROSCOPICAL SOC., VOL. 110, NO. 1, PP. 75-79
- ORTIZ T. M., GARCIA T., 1978, ISOPODOS PARASITOS DE *Micropogonias furnieri* Y *Bairdiella ronchus* (PISCES: SCIAENIDAE) EN LA BAHIA DE CIENFUEGOS. REV. INVESTIGACIONES MARINAS, SERIE 8, VOL. 38, PP.30-37.
- OSORIO S.D., PEREZ P. DE L., GARCIA M.J.L., 1986, HELMITOS DE PECES DE PATZCUARO MICHOACAN 2: ESTUDIO HISTOPATOLOGICO DE LA LESION CAUSADA POR METECERCARIAS DE *Posthodiplostomum m. minimum* (TREMATODA: DIPLOSTOMATIDAE) EN HIGADO DE *Chirostoma estor*. AN.INST. BIOL. U.N.A.M. SER. ZOOL., VOL. 57, NO. 2, PP. 247-260
- OVERSTREET R.M., 1968, PARASITES OF THE INSHORE LIZARDFISH *Synodus foetens*, FROM SOUTH FLORIDA, INCLUDING A NEW DESCRIPTION A NEW GENUS OF A CESTODA. BULL. OF MARINE SCI., VOL. 18, NO. 2, PP. 444-470.
- OVERSTREET R.M., 1983a, ASPECTS OF THE BIOLOGY OF SPOTTED SEA-TROUT *Cynoscion nebulosus* IN MISSISSIPPI, GULF. RES. REPORTS SUPP.1, PP.1-43.

- OVERSTREET R.M., 1983b, ASPECTS OF THE BIOLOGY OF RED-DRUM, *Sciaenops ocellata* IN MISSISSIPPI. GULF RES. REPORTS SUPP. 1, PP. 45-68.
- OVERSTREET M. ROBIN, 1988, AQUATIC POLLUTION PROBLEMS, SOUTHEASTERN U. S. COASTS: HISTOPATHOLOGICAL INDICATORS. AQUATIC TOXICOLOGY, VOL. 11, PP. 213- 239.
- PATERSON A.M., GRAY R.D., WALLIS G.P., 1993, PARASITES PETRELS AND PENGUINS :DOES LOUSE PRESENCE REFLECT SEABIRD PHYLOGENY?. INT. J. OF PARASITOL. VOL. 23 NO. 4, PP. 515-526.
- PEARCE A.S., 1952, PARASITIC CRUSTACEA FROM THE TEXAS COAST. PUBL. INST. MAR. CSCI. UNIV. TEXAS . VOL. 2 NO. 2 , PP. 7-42.
- PEREZ -T.AMAYO R., 1990, PRINCIPIOS DE PATOLOGIA , ED. PANAMERICANA , 3 ED. , MEXICO D.F. , 1085 PAG.
- PERESBARBOSA R.E., 1992, ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE HELMINTOS DE TRES ESPECIES DE GODEIDOS (PISCES : GODEIDAE) DEL LAGO DE PATZCUARO, MICHOACAN,MEXICO. FAC. DE CIENCIAS UNAM. TESIS LICENCIATURA.
- PERESBARBOSA-ROJAS E., PEREZ-PONCE DE LEON G., GARCIA-PRIETO L., 1994, HELMINTOS PARASITOS DE TRES ESPECIES DE PECES (GODEIDAE) DEL LAGO DE PATZCUARO MICHOACAN. ANALES DEL INSTITUTO BIOL. UNAM.-SER. ZOOL. VOL. 65, NO. 1, pp. 201-204.
- PETRUCHENKO V.I., 1971, ACANTHOCEPHALA OF DOMESTIC AND WILD ANIMALS. VOL. 1, ED. K.I. SKOJABIN. TRANSLATED BY Z. BLAKE JERUSALEM, ISRAEL.
- PIERCE K.V., B.B. MCCAIN, S.R. WELLS 1980, HISTOPATHOLOGY OF ABNORMAL LIVERS AND OTHER ORGANS OF STARRY FLOUNDER *Platichthys stellatus* (PALLAS) FROM THE ESTUARY OF THE DUWAMISHRIVER ,SEATTLE , WASHINGTON U.S.A., JOURNAL OF FISH DISEASES ,VOL. 3 , PP. 81-91.
- PRICE P.W., 1990, HOST POPULATIONS AS RESOURCES DEFINING PARASITE COMMUNITY ORGANIZATION, EN: ESCH G.W., BUSH A.O., AHO J. (EDS.) "PARASITE COMMUNITIES: PATTERNS AND PROCESSES", CHAPMAN AND HALL, LONDON, CAP.2.
- RADHAIHA V., M.GIRJA, P.PRASADA RAO AND F. JAYANTHA RAO, 1986, HISTOPATHOLOGY OF KIDNEY OF THE FRESHWATER FISH *Tilapia mossambica* EXPOSED TO HEPTACHLOR, ENV. AND ECOLOGY, 4(4) 600-601.
- RADHAKRISHMAN S. AND N.B. NAIR, 1981, HISTOPATHOLOGY OF THE INFESTATION OF *Diodon hystrix* L. BY *Peniculus wilsoni* RADHAKRISHNAN (COPEPODA : LERNAECERIDAE) JOURNAL OF FISH DISEASES, VOL. 4 , PP. 83-87.
- RAM RAY NARAYAN, SUMAN KUMAR SINGH, 1988, CARBOFURAN-INDUCED HISTOPATHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHANGES IN LIVER OF THE TELEOST FISH, CHANNA PUNCTATUS (BLOCH), ECOTOXICOLOGY AND ENVIRONM. SAFETY, 16: 194-201.
- RAND T.G., 1986, THE HISTOPATHOLOGY OF INFESTATION OF *Paranthias furcifer* (L.) (OSTEICHTHYES SERRANIDAE) BY *Nerocila acuminata* (SCHIOEDTE AND MEINERT) (CRUSTACEA ISOPODA : CYMOTHOIDAE) , JOURNAL OF FISH DISEASES VOL. 9 , PP. 143-146.
- RAO K. JAYANTHA, CH. MADHU, V.S.R. MURTHY, 1983, HISTOPATHOLOGY OF MALATHION ON GILLS OF A FRESHWATER TELEOST, *TILAPIA MOSSAMBICA* (PETERS), J. ENVIRONM.BIOL. 4: 9-13.
- RAO P.P., JOSEPH K.V., RAO K.J., 1990, HISTOPATHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHANGES IN THE LIVER OF A FRESH WATER FISH EXPOSED TO HEPTACHLOR., J. NAT. CONSER. VOL. 2, NO. 2 pp. 133-137.
- RESENDEZ M.A. , 1973 , ESTUDIO DE LOS PECES DE LA LAGUNA DE ALVARADO VERACRUZ , MEXICO . REVISTA DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE HISTORIA NATURAL , NO.34 , PP. 183-289.
- RASHATWAR S.S., R. ILYAS, 1984, EFFECT OF PHOSPHAMIDON IN A FRESHWATER TELEOST FISH *Nemachelius denisonii* (DAY)- HISTOPATHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL STUDIES, J. ENVIRONM. BIOL. (5) 1: 1-8.

- RIBELIN E.W., MIGAKI G. (EDS.), 1975, THE PATHOLOGY OF FISHES, ED. THE UNIV. OF WISCONSIN PRESS, U.S.A. 1004 PAG.
- RIVERA S.E., GARCIA V.J.A., ROMERO J.J., VAZQUEZ B. A., 1990, ANALISIS DE LA CONTAMINACION BACTERIANA EN LAS LAGUNAS CARMEN-MACHONA Y MECOACAN, TABASCO; ALVARADO Y MANDINGA EN VERACRUZ. VI CURSO SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE BIOLOGIA DE LA CONTAMINACION. AUD. ALFONSO CASO UNAM, 9-13 DE JULIO DE 1990 p. 16.
- ROBBINS S.L., CONTRAN R.S., KUMAR V., 1995, PATOLOGIA ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL., ED. INTERAMERICANA MEXICO D.F., 3 ED., 1409 PAG.
- ROHDE K., 1979, A CRITICAL EVALUATION OF INTRINSIC FACTORS RESPONSIBLE FOR NICHE RESTINCTIONS IN PARASITES. AMER. NATURAL., NO. 114, PP. 648-671.
- ROUBAL F.R., 1986, HISTOPATHOLOGY OF LEECH, *Austrobdella bilobata* INGRAM, INFESTATION ON THE YELLOWFIN BREAM *Acanthopagrus australis* (GUNTHER), IN NORTHERN NEW SOUTH WALES, JOURNAL OF FISH DISEASES, VOL. 9, PP. 213-223.
- ROUGHGARDEN J., 1975, EVOLUTION OF MARINE SYMBIOSIS-A SIMPLE COST-BENEFIT MODEL. ECOLOGY, NO. 56, PP. 1201-1208.
- RUEDA Q.L., DIAZ G.G., VAZQUEZ B.A., 1990 EVALUACION DE PLAGUICIDAS ORGANOCORADOS EN LAS LAGUNAS CARMEN-MACHONA Y MECOACAN, TABASCO; ALVARADO Y MANDINGA EN VERACRUZ, DURANTE LLUVIAS (JUNIO 1989). VI CURSO SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE BIOLOGIA DE LA CONTAMINACION. AUD. ALFONSO CASO UNAM, 9-13 DE JULIO DE 1990 p. 14.
- RUIZ L.A., GIRON B.E., MADRID V.J., 1985, ALGUNOS ASPECTOS EN EL ESTUDIO DE LA BIOLOGIA DEL ISOPODO PARASITO *Cymothoa exigua* (SCHOEDTJE & WEINER, 1822) Y SU RELACION CON EL HUACHINANGO DEL PACIFICO *Lutjanus peruvianus* (NICHOLS Y MURPHY, 1922) EN LA COSTA DE MICHOACAN, MEXICO, MEMS. 8o. CONG. NAL. DE ZOOLOGIA, SALTILLO, COAH. VOL. II, PP. 650-662.
- SALGADO-MALDONADO G., 1978, ACANTOCEFALOS DE PECES IV. DESCRIPCION DE DOS ESPECIES NUEVAS DE *Neoechinorhynchus* (HAMANN, 1892) (ACANTHOCEPHALA: NEOECHINORHYNCHIDAE) Y ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE ESTE GENERO., AN. INST. BIOL. UNAM.-SER. ZOOLOG. VOL. 1 pp. 35-48.
- SALGADO-MALDONADO G., 1985, CRECIMIENTO ALOMETRICO Y CONSIDERACIONES TAXONOMICAS SOBRE *Neoechinorhynchus golvani* (SALGADO-MALDONADO, 1978) (ACANTHOCEPHALA: NEOECHINORHYNCHIDAE) PARASITO DE PECES DULCEACUICOLAS EN TABASCO MEX., UNIVERSIDAD Y CIENCIA, VOL. 2, NO. 3, pp.57-66.
- SASTRY K.V., PRAKASH V. MALIK, 1982, HISTOPATHOLOGICAL AND ENZYMOLOGICAL ALTERATIONS IN THE DIGESTIVE SYSTEM OF A FRESHWATER TELEOSTFISH, *Heteropneustes fossilis*, EXPOSED ACUTELY AND CHRONICALLY TO DIAZINON, ECOTOXICOLOGY AND ENVIRONMENT SAFETY, 6: 223-235.
- SAXENA P.K., KANTA MANI, 1988, EFFECT OF SAFE CONCENTRATIONS OF SOME PESTICIDES ON THYROID IN THE FRESHWATER MURREL, *Channa punctatus*: A HISTOPATHOLOGICAL STUDY, ENVIRONMENTAL, POLLUTION. 55: 97-105.
- SCHMIDT D.G., ROBERTS S.L., 1983, FUNDAMENTOS DE PARASITOLOGIA, ED. CECSA, MEXICO D.F. p. 655.
- SETPUTE L.R., AGARWAL .S.M., 1974, SEASONAL INFECTION OF *Clarias batrachus* (BLOCH) BY *Lytocestus indicus* MOGHE AND PARASITIC EFFECTS AN ITS HAEMATOLOGY INDIAN J. EXP. BIOL., VOL 12, NO. 6, PP. 584-586
- SHARIFF M., R. H. RICHARD, C. SOMMERVILLE, 1980, THE HISTOPATHOLOGY OF ACUTE AND CHRONIC INFECTIONS OF RAINBOW TROUT *Salmo gairdneri* RICHARDSON WITH EYE FLUKES, *Diplostomum* sp. JOURNAL OF FISH DISEASES VOL. 3, PP. 455-465.
- SHARIFF M., 1981, THE HISTOPATHOLOGY OF THE EYE OF BIG HEAD CARP, *Aristichthys nobilis* (RICHARDSON) INFESTED WITH *Lernaea piscinae* HARDING, 1950, JOURNAL OF FISH DISEASES, VOL. 4, PP.161-168.

- SHARIFF M., R. J. ROBERTS, 1989, THE EXPERIMENTAL HISTOPATHOLOGY OF *Lernaea polymorpha*, 1938 INFECTION IN NAIVE *Aristichthys nobilis* (RICHARDSON) AND A COMPARISON WITH THE LESION IN NATURALLY INFECTED CLINICALLY RESISTANT FISH, VOL. 12 PP. 405-414.
- SHER A., COLLEY C., 1989, IMMUNOPARASITOLOGY. EN: PAUL W. E. (ED.): "FUNDAMENTAL IMMUNOLOGY", RAVEN PRESS, N.Y., PP. 957-983.
- SHER A., 1992, REGULATION OF IMMUNITY TO PARASITES BY T-CELL AND T-CELL DERIVED CYTOKINES. ANN. REV. IMMUNOL., NO. 10 PP. 385-409
- SHEEHAN D.C., HRAPCHAK B.B., 1980, THEORY AND PRACTICE OF HISTOTECHNOLOGY., ED. C. V. MOSBY COMPANY, 2 ED. U.S.A., MISSOURI, 450 PAG.
- SOBERON C.G., YAÑES-ARANCIBIA A., 1985, CONTROL ECOLOGICO DE LOS PECES DEMERSALES; VARIABILIDAD AMBIENTAL DE LA ZONA SURESTE DEL GOLFO DE MEXICO EN: RECURSOS PESQUEROS POTENCIALES DE MEXICO: LA PESCA ACOMPAÑANTE DEL CAMARON P.U.A.L.I.C.M. Y L. U.N.A.M., CAP. 12.
- SINCAR M., SINHA D.P., 1980, HISTOPATHOLOGY OF *Lytocestus indicus* INFECTION IN THE FISH *Clarias batrachus* J. ANIMAL. RESEARCH, VOL. 14, NO. 1 PP. 53-56
- SINDERMANN J. CARL, 1979, POLLUTION-ASSOCIATED DISEASES AND ABNORMALITIES OF FISH AND SHELLFISH: A REVIEW FISHERY BULLETIN, VOL. 76, NO. 4, PP. 717-749.
- SKINNER H. RENATE, 1982, THE INTERRELATION OF WATER QUALITY, GILL PARASITES, AND GILL PATHOLOGY OF SOME FISHES FROM SOUTH BISCAYNE BAY, FLORIDA, FISHERY BULLETIN VOL. 89, NO. 2, PP. 269-280.
- SHOOP W.L., 1988, TREMATODE TRANSMISSION PATTERNS, J. OF PARASITOL., VOL. 74, PP. 46-59.
- SWAIN R. WAYLAND, 1988, HUMAN HEALTH CONSEQUENCES OF CONSUMPTION OF FISH CONTAMINATED WITH ORGANOCHLORINE COMPOUNDS. AQUATIC TOXICOLOGY, 11: 357-377.
- TADROS G., ISKANDAR A.R., WASSEF N.A., 1978, ON SOME INTESTINAL TREMATODES FROM THE NILE AND RED SEA FISHES WITH A HISTOPATHOLOGIC STUDY OF THEIR HABITAT. J. EGYPTIAN SOC. OF PARASITOL., VOL. 8 NO. 2 PP. 383-392.
- TADROS G., ISKANDAR A.R., WASSEF N.A., 1979, ON AN INTESTINAL CESTODE AND ACANTHOCEPHALAN FROM THE NILE AND RED SEA FISHES WITH HISTOPATHOLOGIC STUDY OF THEIR HABITAT. J. EGYPTIAN SOC. OF PARASITOL., VOL. 9 NO. 1, PP. 143-157.
- TAKASHIMA F., HIBIYA F. (EDS.), 1995, AN ATLAS OF FISH HISTOLOGY: NORMAL AND PATHOLOGICAL FEATURES. 2 ED. TOKYO, JAPAN. 195 PAG.
- TURK A., TURK J., WITTES J.T., WITTES R.E., 1981, TRATADO DE ECOLOGIA, ED. INTERAMERICANA, MEXICO D.F., 2 ED., 753 PAG.
- VYKUSOVA B., 1984, HISTOPATHOLOGICAL CHANGES IN THE ORGANS AND TISSUES OF FISH INTOXICATED WITH PESTICIDES (REVIEW). BUL. VYZK. USTAV RYB. HYDROBIOL. VODNANY. VOL. 20, NO. 3, pp. 30-37.
- WALKER J.D., WITTRICK D.D., 1992, HISTOCHEMISTRY AND ULTRASTRUCTURE OF THE METACERCARIAL CYST OF *Bolbogonotylus corkumi* (TREMATODA: CRYPTOGONIMIDAE) J. PARASITOL., VOL. 78, NO. 4, PP. 725-730.
- WESTER P.W., J.H. CANTON AND A. BISSCHOP, 1985, HISTOPATHOLOGICAL STUDY OF *Poecilia reticulata* (GUPPY) AFTER LONG-TERM B-HEXACHLOROCYCLOHEXANE EXPOSURE, AQUATIC TOXICOLOGY 6: 271-296.

WILLIAMS E.H., L.B. WILLIAMS, 1985, *Kuna insularis* N. GEN AND SP. (ISOPODA: CYMOTHOIDAE) FROM THE GILL CHAMBER OF THE SARGENT MAJOR *Abudefduf saxatilis* (LINNAEUS) (OSTEICHTHYES) IN THE WEST INDIES. JOURNAL OF PARASITOLOGY, VOL. 71, NO. 2, PP.209-214.

WILLIAMS E.H., L.B. WILLIAMS, 1986, KUNA NOMEN NOVUM FOR CUNA WILLIAMS, 1985, PREOCCUPIED BY CUNA HEDLEY 1902. JOURNAL OF PARASITOLOGY, VOL. 72, NO. 6, PP. 879

WIERZBICKA J., EINSZPORN-ORECKA T., 1985, HISTOPATHOLOGIC CHANGES IN URINARY SYSTEM OF *Blicca bjoerkna* (L.) INFECTED WITH *Phyllodistomon folium* (OLFERS 1816). ACTA PARASITOLOGICA POLONICA, VOL. 30, NO. 1, PP.57- 62.

YAÑES-ARANCIBIA A.P., SANCHES-GIL M., TAPIA G.M., GARCIA A.M. DE C., 1985, ECOLOGY COMMUNITY STRUCTURE AND EVALUATION OF TROPICAL DEMERSAL FISHES IN THE SOUTHERNGULF OF MEXICO, CAH. BIOL. MAR., NO. 26 PP. 137-163.

YAÑES-ARANCIBIA A., SANCHES-GIL P., 1988, ECOLOGIA DE LOS RECURSOS DEMERSALES MARINOS : FUNDAMENTOS EN COSTAS TROPICALES. ED. AGT, MEXICO D.F., 228 PAG.

ZAMAN Z., SENG L.T., 1986, HISTOPATHOLOGY OF THE INTESTINE CAUSED BY A CARYOPHYLLED CESTODE *Djombangia penetrans* (BOVIEN 1926) IN CATFISH *Clarias batrachus* AND *Clarias macrocephalus*. TROPICAL BIOMEDICINE, NO. 3, VOL. 2, PP. 157-160.

ZANDER C.D., STROHBACH U., GROENWOLD S., 1993, THE IMPORTANCE OF GOBIES (GOGIIDAE, TELEOSTEI) AS HOST AND TRANSMITTERS OF PARASITES IN THE S.W. BALTIC HELGOLANDER MEERESUNTERS, VOL. 47, PP. 81-101.

**If you understand or if you don't
If you believe or if you doubt**

**There's a universal justice
And the eyes of truth
Are always watching you.**