



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**HELMINTOS DE LA "LISA" *Mugil cephalus* LINNAEUS,  
1758. EN TOPOLOBAMPO, SINALOA CON ALGUNAS  
CONSIDERACIONES ECOLOGICAS SOBRE  
ESTOS PARASITOS**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**B I O L O G O**

**P R E S E N T A :**

**JACOB JUAREZ ARROYO**

**México, D. F.**

**1985**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## C O N T E N I D O .

### AGRADECIMIENTOS.

### RESUMEN.

I. INTRODUCCION. . . . .	1
II. ANTECEDENTES. . . . .	2
1. Caracterización taxonómica y distribución geográfica . . . . . de la "lisa" <u>Mugil cephalus</u> Linnaeus, 1758.	4
2. Biología y hábitos de <u>M. cephalus</u> . . . . .	7
2.1 Alimentación. . . . .	7
2.2 Reproducción. . . . .	7
2.3 Relaciones ecológicas. . . . .	8
III. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO. . . . .	10
1. Climatología. . . . .	10
2. Precipitación. . . . .	11
3. Nubosidad y vientos. . . . .	11
4. Caracterización geográfica del área. . . . .	15
4.1 Bahía de Santa María. . . . .	15
4.2 Bahía de Topolobampo. . . . .	16
4.3 Bahía de Obuira. . . . .	18
5. Ictiología. . . . .	19
IV. MATERIALES Y METODOS. . . . .	21
1. Procedencia del material. . . . .	21
2. Exámen helmintológico aplicado. . . . .	22
2.1 Datos biométricos de los hospederos. . . . .	22
2.2 Exámen externo. . . . .	23
2.3 Exámen interno. . . . .	23
2.4 Observaciones en vivo. . . . .	25
2.5 Datos de colecta. . . . .	26
3. Procesamiento de helmintos. . . . .	28
3.1 Fijación y conservación de helmintos. . . . .	28
3.1.1 Monogéneos. . . . .	29
3.1.2 Tremátodos. . . . .	30

3.1.3 Acantocéfalos. . . . .	30
3.1.4 Nemátodos. . . . .	30
3.2 Técnicas de tinción. . . . .	31
3.2.1 Paracarmin de Mayer (sol. alcoholica). . . . .	32
3.2.2 Acetocarmin (sol. alcoholica). . . . .	33
3.2.3 Hematoxilina de Delafield ó de Ehrlich (sol. acuosa). . . . .	33
3.2.4 Tricromica de Gomori (sol. alcoholica y acuosa). . . . .	34
3.2.5 Técnica de aclaramiento de los nemátodos. . . . .	36
3.3 Estudio del material helmintológico. . . . .	37
3.3.1 Determinación taxonómica de cada una de las especies de helmintos. . . . .	37
3.3.2 Separación del material de acuerdo a su grado de maduración (estadios de desarrollo). . . . .	37
 V. RESULTADOS. . . . .	 39
1. Taxonomía. . . . .	39
1.1 <u>Metamicrocotyla macracantha</u> (Alexander, 1954) Koratha, 1955. . . . .	39
1.2 <u>Schikhobalotrema robustum</u> Pritchard y Manter, 1961. . . . .	48
1.3 <u>Hysteroleciitha elongata</u> Manter, 1931. . . . .	53
1.4 <u>Floridosentis mugilis</u> (Machado, 1951) Bullock, 1962. . . . .	59
1.5 <u>Contracaecum</u> sp Raillet y Henry, 1912. . . . .	69
2. Ecología. . . . .	74
2.1 Variación mensual de prevalencia e intensidad de la infección de <u>M. macracantha</u> . . . . .	76
2.2 Variación mensual de prevalencia e intensidad de la infección de <u>H. elongata</u> . . . . .	77
2.3 Variación mensual de prevalencia e intensidad de la infección de <u>F. mugilis</u> . . . . .	79
2.4 Variación mensual de prevalencia e intensidad de la infección de <u>Contracaecum</u> sp. . . . .	80
2.5 Variación de la prevalencia e intensidad promedio de las helmintiasis de <u>M. cephalus</u> en los meses de muestreo. . . . .	82
3. Análisis de la estructura infrapoblacional de las especies de helmintos estudiados. . . . .	85
3.1 Estructura infrapoblacional de <u>M. macracantha</u> . . . . .	85
3.2 Estructura infrapoblacional de <u>F. mugilis</u> . . . . .	89

4. Hábitat específico de cada especie de helminto. . . . .	95
4.1 Hábitat específico de <u>M. macracantha</u> . . . . .	95
4.2 Hábitat específico de <u>S. robustum</u> . . . . .	105
4.3 Hábitat específico de <u>H. elongata</u> . . . . .	107
4.4 Hábitat específico de <u>F. mugilis</u> . . . . .	111
4.5 Hábitat específico de <u>Contracaecum</u> sp. . . . .	118
5. Distribución de la infrapoblación de parásitos en los hospederos. . . . .	122
5.1 Distribución de la infrapoblación de <u>M. macracantha</u> . . . . .	122
5.2 Distribución de la infrapoblación de <u>H. elongata</u> . . . . .	127
5.3 Distribución de la infrapoblación de <u>F. mugilis</u> . . . . .	130
5.4 Distribución de la infrapoblación de <u>Contracaecum</u> sp. . . . .	133
VI. DISCUSION GENERAL. . . . .	136
VII. CONCLUSIONES. . . . .	148
VIII. BIBLIOGRAFIA. . . . .	153

## RESUMEN.

Se presenta un estudio helmintológico comprendido entre el primero de septiembre de 1982 y el primero de septiembre de 1983. Se redescubren: un monogéneo Metamicrocotyla macracantha (Alexander, 1954) Koratha, 1955; dos tremátodos Schikobalotrema rubustum Pritchard y Manter, 1961 e Hysteroleciitha elongata Manter, 1931; un acantocéfalo Floridosentis mugilis (Machado, 1951) Bullock, 1962 y un nemátodo Contracecum Railliet y Henry, 1912. Se determina la variación estacional en cuanto a la prevalencia e intensidad promedio de la infección de las helmintiasis registradas en Mugil cephalus Linnaeus, 1758 durante los meses de muestreo. Se hace un análisis de la estructura infrapoblacional de las especies de helmintos estudiados, particularmente en M. macracantha y F. mugilis en los cuales se dan diversos estadios de desarrollo. Se determina el habitat específico para cada una de las especies de helmintos estudiados y finalmente se hace un análisis de distribución de la infrapoblación de parásitos en los hospederos, tomando en cuenta diferentes rangos de peso y longitud de M. cephalus.

El área estudiada se ubica en Topolobampo, Sinaloa en la Costa Noroeste del pacífico Mexicano entre los 25° 30' y 25° 45' Latitud Norte y entre los 108° 50' y 109° 15' Longitud Oeste.

## I. INTRODUCCION.

Los cuerpos de agua litoral semiprotectidos como bahías y lagunas costeras constituyen ecosistemas importantes tanto desde el punto de vista biológico como comercial, principalmente por que gran diversidad de especies icticas encuentran en estos ecosistemas un hábitat óptimo, alimento en abundancia y protección contra sus depredadores. Solo que estas especies continuamente se ven infectadas por poblaciones de helmintos parásitos los cuales hán despertado el interes de muchos investigadores, principalmente por los daños que estos ocasionan a los peces, sean: fisiológicos, morfológicos, inmunológicos, genéticos y etiológicos.

De ahí la importancia de realizar este tipo de estudios, los cuales nos permitirán conocer de una manera más objetiva la parasitofauna en peces, sobre todo aquellas especies que hán cobrado auge en la acuicultura incluyendo a la piscicultura como una alternativa más en la producción de proteína animal como fuente alimenticia de la especie humana.

En el presente estudio de parasitofauna de Mugil cephalus Linnaeus, 1758 en la región de Topolobampo, Sinaloa se hán abordado tres aspectos que considero de gran importancia: primero, el estudio taxonómico de las especies de helmintos que parasitan a M. cephalus; segundo, el establecimiento del comportamiento estacional de las especies de helmintos de M. cephalus en la región durante los meses de estudio y tercero, el reconocimiento de algunas de las características primordiales de la relación parásito-hospedero que existen en el área de estudio entre M. cephalus y las especies de helmintos recolectados.

Con el desarrollo de este tipo de estudio, se permitirá establecer medidas de prevención en caso de desarrollarse cultivos de peces como la "lisa", ya que nos permite reconocer la dinámica poblacional de los sistemas parásito-hospedero, inferir los ciclos de vida que se desarrollan y el comportamiento mensual de las infecciones en el área de muestreo.

## II. ANTECEDENTES.

Los hábitos alimenticios detritívoros de las "lisas" favorecen el establecimiento de relaciones parasitarias en las que estos peces intervienen como hospederos intermediarios ó definitivos de ecto ó endoparásitos.

El área de estudio carece por completo de trabajos que contemplen aspectos de parasitología. El presente estudio es uno de los pioneros, en el cual se contemplan algunos aspectos de la parasitofauna en peces, particularmente en la "lisa" M. cephalus.

Paperna y Overstreet (1981) han presentado un listado actualizado de los parásitos y enfermedades de las "lisas", incluyendo: bacterias, hongos, protozoarios, helmintos y crustáceos. Entre los datos que los autores citan sobre los helmintos cabe destacar los siguientes aspectos: los helmintos que más frecuentemente parasitan a las "lisas" són los monogéneos y los tremátodos; no se han registrado formas adultas de cestodos en estos peces, a excepción de Gyrometra mugilitzenia Parveen, (1971) un anfilinido descrito de Mugil sp en Pakistán. En cuanto a los acantocéfalos se refiere, se han registrado varias especies que con dos excepciones únicamente pertenecen a la familia Neoechinorhynchidae; por lo que se refiere a los nemátodos, las "lisas" albergan relativamente pocos y en general aquellos que las afectan són formas larvarias.

En particular para M. cephalus Paperna y Overstreet (op. cit.) refieren la presencia de 13 especies de monogéneos de los cuales seis són del género Metamicrocotyla (Yamaguti, 1953) y dos más del género Microcotyla (Beneden et Hesse, 1863) ambos géneros de Polipistocotileos y las especies restantes són Monopistocotileos.

En cuanto a formas adultas de tremátodos Paperna y Overstreet (op. cit.), citan 31 especies en M. cephalus, además de varias metacercarias entre las que es muy importante destacar la de los heterofidos por su importancia en medicina humana.

En México, particularmente en lugares proximos al área de estudio en el Pacífico Mexicano se tienen varios registros de helmintos parásitos en M. cephalus principalmente desde el punto de vista taxonómico.

Cabe destacar los realizados por Bravo Hollis (1967-1983) período durante el cual registró tres especies de monogéneos Metamicrocotyla macracantha (Alexander, 1954) Koratha, 1955; Neobenedenia pacifica Bravo, 1971 ambas especies procedentes de hospederos recolectados en La Paz Baja California y además Metamicrocotyla chamelense Bravo, 1983 de hospederos recolectados en la Bahía de Chamela Jalisco.

De acuerdo con los trabajos de Bravo Hollis y Caballero Deloya (1973) y (1979), no se tienen registros de tremátodos en las "lisas" de México.

Sobre los acantocéfalos parásitos de M. cephalus y M. curema, Bravo Hollis en 1969 registró a Floridosentis elongatus Ward, 1953 y Floridosentis pacifica Bravo Hollis, 1959 de hospederos recolectados en varios Estados de la Republica Mexicana: La Paz Baja California, Mazatlán Sinaloa, Salina Cruz Oaxaca. También cabe destacar los registros hechos por Salgado Maldonado y Barquín Alvarez (1978), de hospederos procedentes de Manzanillo Colima y hospederos recolectados en el Mercado de la Viga Distrito Federal y el registro hecho por Osorio Sarabia (1982) de F. mugilis (= F. elongatus) de hospederos recolectados en la presa Adolfo López Matéos "El Infiernillo" en el Estado de Michoacán.

Entre otros estudios realizados en las Bahías de Topolobampo, podemos citar a Verdi Lara (1981) que realizó una descripción de la unidad de pesquerías de la "sierra" del Pacífico Scomberomorus sierra en los Puertos de Mazatlán y Topolobampo, Sinaloa; por su parte Sanchez Bolaños (1954) presentó un estudio taxonómico de cangrejos (Decapoda-Brachiura) en la región de Topolobampo, Sinaloa y finalmente Gonzalez Monares (1984) realizó una lista comentada de los peces recolectados en las Bahías de Topolobampo, Sinaloa. Además de estos trabajos, existen otros que versan sobre aspectos hidrológicos y contaminación de la zona.

# 1. Caracterización taxonómica y distribución geográfica de la "lisa"

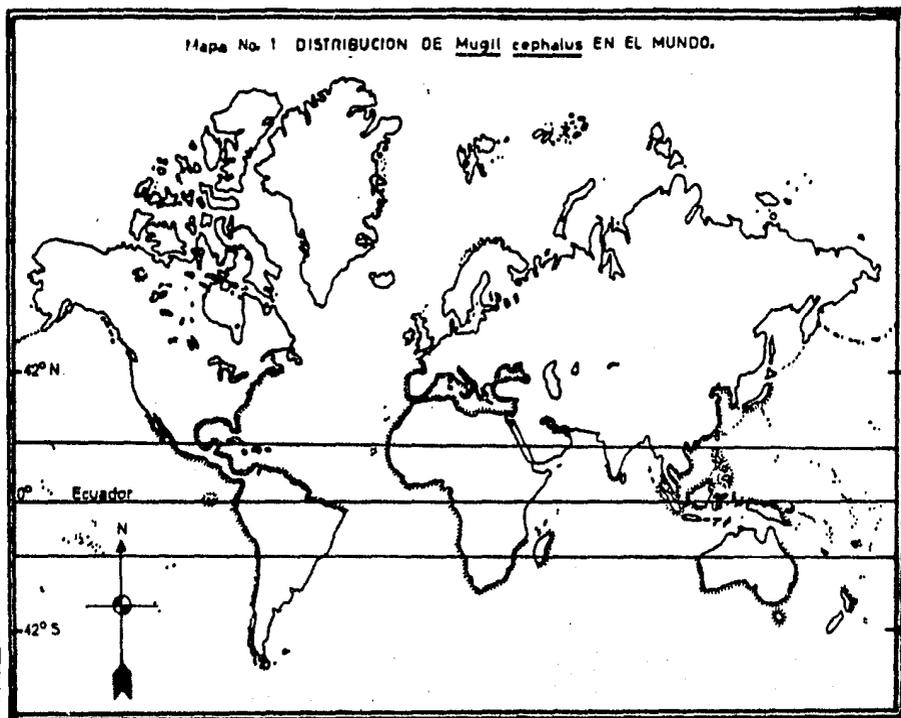
## M. cephalus.

La familia Mugilidae considerada dentro de los Osteichthyes en el orden de los Perciformes, es una familia de peces marinos principalmente; de amplia distribución en el mundo y notable importancia económica en las costas de numerosos países en donde suelen ser abundantes.

Mugil cephalus Linnaeus, 1758 conocida comunmente en México como "lisa rayada", "lisa cabezona" ó "lisa macho". Se caracteriza por presentar cuerpo alargado ó casi cilíndrico más bién que comprimido, la cabeza es aplanada dorsalmente y el rostró es un tanto afilado; la boca es terminal y además pequeña, tiene forma de "V" invertida con dientes mandibulares también pequeños cuya forma y disposición tiene valor taxonómico; los premaxilares són protractiles. Presentan dos pequeñas aletas dorsales, la primera presenta cuatro espinas y la segunda tiene una espina y ocho radios; la aleta anal está constituida por tres espinas y ocho radios. Estas características són de importancia taxonómica (Resendez Medina, 1981).

M. cephalus, es un pez cosmopolita de mares tropicales y subtropicales; se le localiza entre los 42° N y 42° S de Latitud (Thomson, 1963; Briggs, 1958, 1960) Mapa No. 1. Suele ser abundante durante todo el año, además es una especie que es virtualmente encontrada en todas las aguas marinas y hábitats estuarinos, desde playas abiertas (Mc Farland, 1963) hasta aguas dulces (Riggs, 1957; Renfro, 1960) y aguas hipersalinas por arriba de los 80 ‰ (Breuer, 1957). En el Pacífico Americano se encuentra desde California hasta Chile y en el Atlántico Americano desde Cabo Cod a Brasil (Castro Aguirre, 1978).

En las aguas de las Costas de México encontramos varias especies de Mugilidos conocidos comunmente como "lisas" en las que se mencionan: Mugil cephalus Linnaeus; M. curema Valenciennes; M. tricodon Poey; M. cetosus Gilbert; M. hospes Jordan y Culvert. Las especies M. cetosus y M. hospes se distribuyen en la Costa Nor-occidental del País; M. tricodon en el Suroeste; a su vez M. cephalus y M. curema se distribuyen en ambas Costas de la República Mexicana (Castro Aguirre, op. cit.).



En México las especies M. cephalus y M. curema són las "lisas" más abundantes y de fundamental importancia comercial de entre todas las "lisas" conocidas para las Costas Mexicanas (Resendez Medina, 1970 y Castro Aguirre, op. cit.). La Secretaría de Industria y Comercio (SIC) señala que las "lisas" representan uno de los más importantes recursos de la Costa de Guerrero tanto por su volumen de captura como por su valor comercial. La Oficina de la Secretaría de Pesca de Topolobampo, Sinaloa continuamente lleva a cabo un registro de la captura de "lisa" para esta región, lo que há permitido evaluar su volumen de captura mensual como anual durante los últimos 14 años, de 1970 a 1983 (Cuadro No. 1). Los altos volúmenes de captura corroboran la importancia comercial que representa este recurso para ésta zona.

Cuadro No.1 Datos mensuales y anuales de captura de "Lisa" registrados en Topolobampo, Sin. durante los años 1970 a 1983. (en kg).  
Fuente: Oficina de la Secretaría de Pesca, Topolobampo, Sin.

MESES AÑOS	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	TOTAL (Kg)
Enero	23745	19257	1185	17724	28499	17766	21771	3634	4533		9647		13278	23429	180468
Febrero	8282	5784	1091			9629	8468			31582	13079	21846	52112	16839	168712
Marzo	12119	24919	19823	15401	63635	24582	16301	23580	53617	49587	36840	85863	107715	58768	592840
Abril	475	18476	15187	24371	112542	26154	30290	6798	31109	51519	43937	65147	80336	36472	542773
Mayo	17373	16713	17651	34337	67115	14577	24824	12193	38739	32630	26334	58622	90118	56957	508163
Junio	8548	20460	23287	28677	40962	15972	27648	19308	69469	22004	34802	54411	69605	43202	487355
Julio	9202	8666	25178	44804	22695	20138		15403	24314	21005	34248	51733	47020	32020	365516
Agosto	8427	17778	18544	40171	2383	22907	35942	33493	19314	15725	42902	54540	51510	41161	404707
Septiembre	5000	29027	22212	36427	22140	47475	27099	10187	24163	14935	33117	74906	25539	30476	407703
Octubre	4215	27678	18123	39851	37891	57053	52692	2621	19893	28523	33329	52909	58736	38914	472428
Noviembre	30087	22828	28491	22046	25447	19544	27225	40799	16817		26005	38322	34786	20316	352713
Diciembre	20478	6787	20654	28846	20760	9366	20640	12666	4462	35574	29158	43619	38265	40223	329517
<b>TOTAL (Kg)</b>	<b>147952</b>	<b>219373</b>	<b>211426</b>	<b>332655</b>	<b>444078</b>	<b>294163</b>	<b>292999</b>	<b>189642</b>	<b>306430</b>	<b>303174</b>	<b>363398</b>	<b>601918</b>	<b>667020</b>	<b>438777</b>	<b>4813005</b>

## 2. Biología y hábitos de M. cephalus.

Yañez Arancibia (1976) reúne una serie de observaciones en M. curema especie muy afin a M. cephalus sobre aspectos de alimentación, crecimiento, madurez y relaciones ecológicas. A continuación se resumen algunas de ellas:

### 2.1 Alimentación.

Yañez Arancibia (1976) cita en su trabajo algunos autores que señalan estar de acuerdo en que la especie M. cephalus se alimenta fundamentalmente de la capa superficial del fondo, seleccionando partículas finas incluyendo diatomeas bentónicas, algas filamentosas, detritos vegetales y sedimentos inorgánicos. Consideran además que el contenido estomacal incluye un 46 % de sedimentos inorgánicos, 40 % de partículas finas de detritos provenientes de hojas de mangle y el 14 % de microalgas. Yañez Arancibia (op. cit.) menciona que además de la dieta citada, aprovecha circunstancialmente ostrácodos, nemátodos, foraminíferos, anélidos, isópodos, fragmentos de vegetales y diatomeas bentónicas.

Moore (1974) cita a W. E. Odum y llega a la misma conclusión de que ambas especies tanto M. cephalus como M. curema se alimentan oportunísticamente, ambas con la pequeña diferencia en el modo y selección de su alimento.

### 2.2 Reproducción.

Moore (1974) señala en su trabajo a varios autores que están de acuerdo en que ambas especies M. cephalus y M. curema desovan a corta distancia de la costa; solo que en diferentes estaciones del año: M. cephalus desova en el otoño e invierno y M. curema en primavera y principios del verano. Por otra parte, las "lisas" de la Bahía de Tampa, Florida presentan una sucesión en el desove: M. cephalus desova primero, seguida tres ó cuatro meses después por M. curema y finalmente un mes después por M. tricolor.

Moore (op. cit.) menciona que durante un tiempo se hicieron colectas en el Golfo de México y se encontró que la mayoría de los ejemplares mayores de tres años de edad habían alcanzado la maduración. Así mismo observa que en la maduración gonadal en las "lisas" M. cephalus y M. curema se dan varios estadios: de cero hasta tres representan una maduración gradual de las gónadas; el cuatro es el período de actividad de desove y el quinto estadio ó postdesove se da cuando la "lisa" regresa a la orilla de la costa.

La reproducción para M. cephalus en las aguas Costeras Mexicanas, abarca desde fines de verano y otoño hasta principios de invierno y siempre dentro de temperaturas de entre 16 y 18 °C. (1) Yañez Arancibia (1976) refiere que las "lisas" són especies marinas que penetran ciclicamente a los estuarios y lagunas en estado juvenil con el objeto de protegerse, alimentarse y completar gran parte de su desarrollo. El desove aparentemente se produce entre marzo y junio en ejemplares de M. curema de dos años y medio ó más de edad.

### 2.3 Relaciones ecológicas.

Dentro de un ecosistema la alimentación, posición trófica en la estructura de las comunidades ictiofaunísticas hacen de M. cephalus y M. curema dos especies que compiten interespecíficamente con otros peces detritívoros tales como Dormitator latifrons, Gobionellus microdon, Electris pictus y Gobiomorus maculatus todas registradas para las Costas de Guerrero. Estas especies constituyen un importante eslabón trófico para los peces consumidores secundarios y de tercer orden, así como también las aves acuáticas del área (Yañez Arancibia, 1975 b).

Las "lisas" además de ser depredadas por diferentes especies de peces, aves acuáticas y el hombre, siguen representando un papel ecológico muy importante por su efecto de conversión de la energía

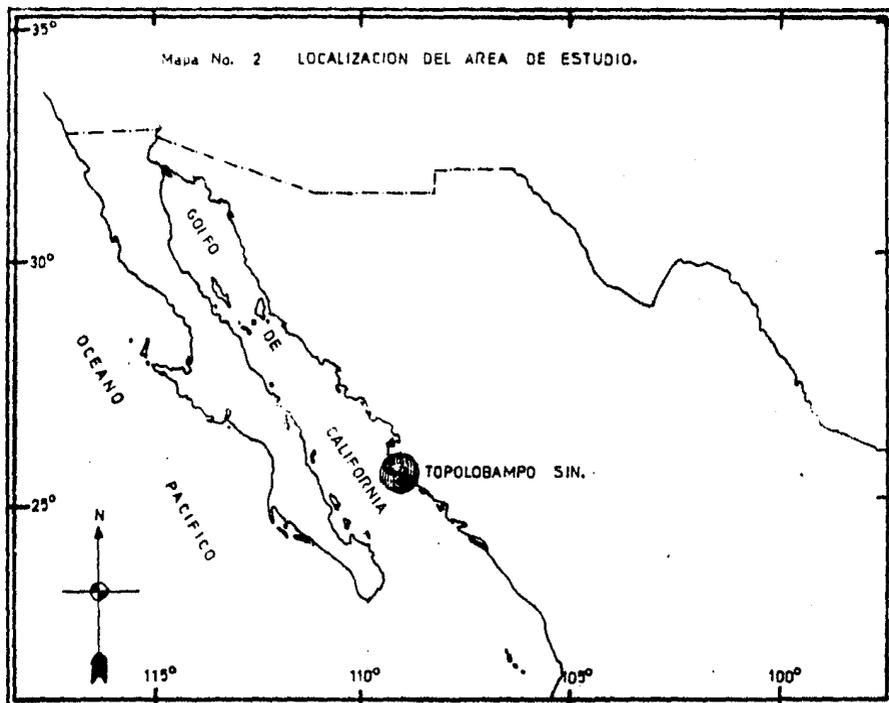
(1) Boletín El Pescador No. 9 Publicadas por el Centro de Promoción Pesquera, Guaymas, Sonora, 1972.

potencial de detritos en energía que es aprovechada por otros niveles tróficos. Además por su dinámica de penetrar desde el mar en grandes cardúmenes de juveniles, es un importante "importador de energía" al ecosistema estuarino. Al ser depredada por las aves y por el hombre, así como también por su dinámica de abandonar el estuario en el estado adulto es considerada un importante "exportador de energía" al estuario.

### III. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

#### Situación.

El área de estudio comprende tres bahías que se encuentran circunscritas al Puerto de Topolobampo, en el Estado de Sinaloa, México. Están ubicadas en la Costa Noroeste del Pacífico Mexicano entre los  $25^{\circ} 30'$  y  $25^{\circ} 45'$  Latitud Norte y entre los  $108^{\circ} 50'$  y  $109^{\circ} 15'$  Longitud Oeste (Mapa No. 2).



#### 1. Climatología.

Topolobampo, Sin. por su situación geográfica, presenta un clima muy cálido y seco del tipo BS(h) y hw(c) con lluvias en verano. (2)

(2) Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). Boletín Climatológico de la Comisión del Río Fuerte, Los Mochis, Sin. 1975.

Registra una temperatura media anual de  $24.83^{\circ}\text{C}$  (Cuadro No. 2 y Gráfica No. 1); la temperatura máxima anual es de  $33.73^{\circ}\text{C}$ ; los meses más calurosos son julio, agosto y septiembre con una temperatura media mensual de  $37.43^{\circ}\text{C}$ ; la temperatura mínima anual es de  $16.26^{\circ}\text{C}$  y los meses fríos son diciembre, enero y febrero con una temperatura media mensual de  $10.49^{\circ}\text{C}$ . La temperatura máxima y mínima extrema registrada en el período (1971-1983) fué de  $40.5^{\circ}\text{C}$  y  $5.0^{\circ}\text{C}$  respectivamente. En el Cuadro No. 3 y Gráfica No. 2, se muestra la variación promedio anual, la temperatura y precipitación pluvial durante el período comprendido entre 1971-1983 en Topolobampo, Sin. (2)

## 2. Precipitación.

La región es muy seca, con una precipitación anual de 310.54 mm (Cuadro No. 2 y Gráfica No. 1) siendo el mes de agosto el que registra un mayor índice de lluvia mensual con un total de 96.22 mm. Topolobampo, Sin. se encuentra situado dentro de la trayectoria que siguen los huracanes y tormentas tropicales que se forman en el Pacífico Nor-occidental por lo que los valores altos de precipitación (Cuadro No. 3 y Gráfica No. 2) van a estar en función de la presencia de estos.

## 3. Nubosidad y vientos.

No existe un registro del parámetro, sin embargo, en la región se observa un promedio anual de 270 días despejados, 40 medio nublados y 46 de nublado a cerrado por nubes de tipo estratos, estratocúmulos y altocúmulos. El viento dominante en esta región es de octubre a mayo en dirección NW ( $310^{\circ}$ ) con una intensidad promedio de 2.5 m/seg; cambiando de junio a septiembre en dirección SE ( $310^{\circ}$ ) con igual intensidad. (3)

(3) Estudio Geográfico de la Región de Topolobampo, Sin.. Secretaría de Marina, México, D.F. 1980.

PARAMETROS	AÑOS	MESES												ANUAL
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
<b>TEMPERATURAS</b>														
MAXIMA EXTREMA	13	27.73	30.03	31.30	32.06	35.61	36.50	37.30	37.53	37.46	36.11	33.34	28.96	33.73
MEDIA MENSUAL	13	18.99	20.04	20.76	22.63	25.75	29.07	30.29	30.34	29.77	27.37	23.21	19.75	24.03
MINIMA EXTREMA	13	9.80	11.76	12.84	14.11	16.76	20.80	22.38	22.69	22.15	17.73	14.19	9.92	16.26
<b>PRECIPITACION</b>														
PROMEDIO MENSUAL	13	16.46	3.80	3.76		2.07	2.84	49.72	96.22	69.46	33.92	20.38	11.92	310.54

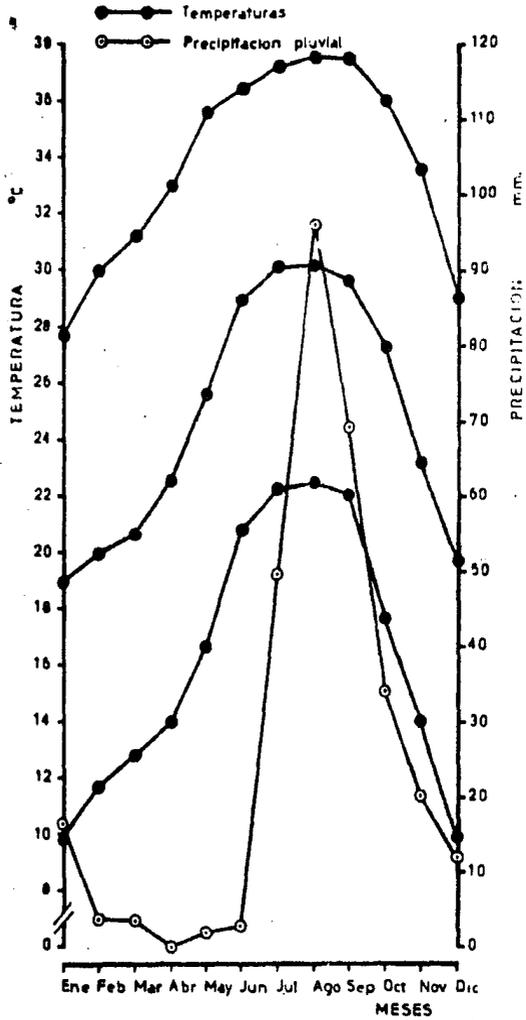
Cuadro No 2 Datos de temperaturas (en °C) y precipitación pluvial (en mm) para Topolobampo, Sinaloa. Se presenta el promedio mensual para cada uno de los parámetros, obtenido a partir de las evaluaciones registradas mensualmente en los 13 años comprendidos entre 1971 a 1983. En la última columna (anual) se enuncia el promedio obtenido a partir de los promedios mensuales.

Fuente: SARH. Boletín climatológico de la Comisión del Río Fuerte, Los Mochis, Sin.

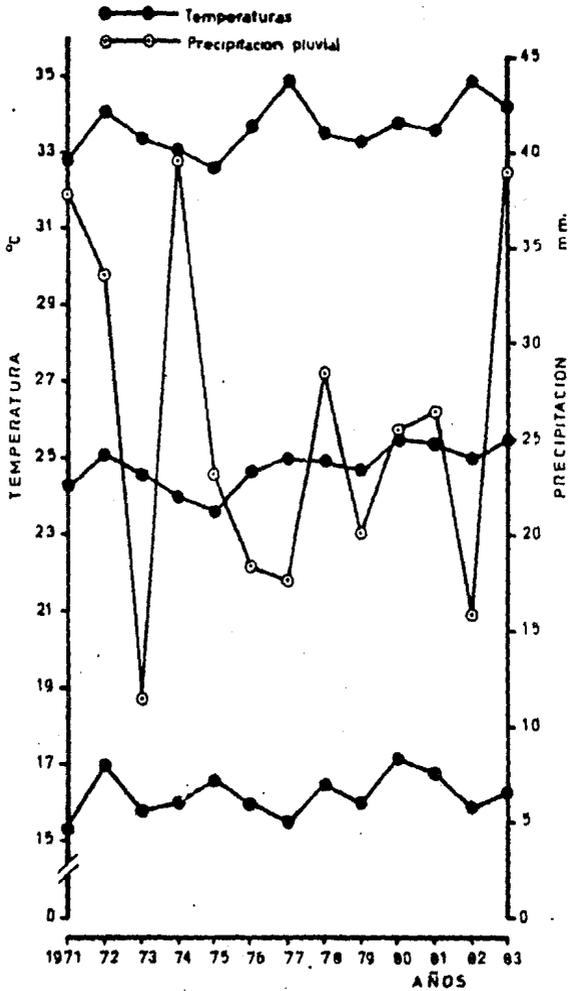
PARAMETROS	AÑOS												
	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
<b>TEMPERATURAS</b>													
MAXIMA EXTREMA	32.07	34.12	33.45	33.12	32.66	33.79	34.95	33.58	33.33	33.03	33.62	34.95	34.28
MEDIA ANUAL	24.35	25.16	24.65	24.05	23.64	24.76	25.00	24.91	24.75	25.50	25.43	25.05	25.57
MINIMA EXTREMA	15.37	17.00	15.87	16.08	16.62	16.00	15.54	16.50	16.04	17.29	16.87	15.85	16.33
<b>PRECIPITACION</b>													
PROMEDIO ANUAL	37.02	33.62	11.58	39.70	23.25	18.41	17.66	28.58	20.16	25.50	26.58	15.83	38.00

Cuadro No. 3 Datos de temperaturas (en °C) y precipitación pluvial (en mm) registrados para Topolobampo, Sin., entre los años 1971 a 1983.

Fuente: SARH. Boletín climatológico de la Comisión del Río Fuerte, Los Mochis, Sin.



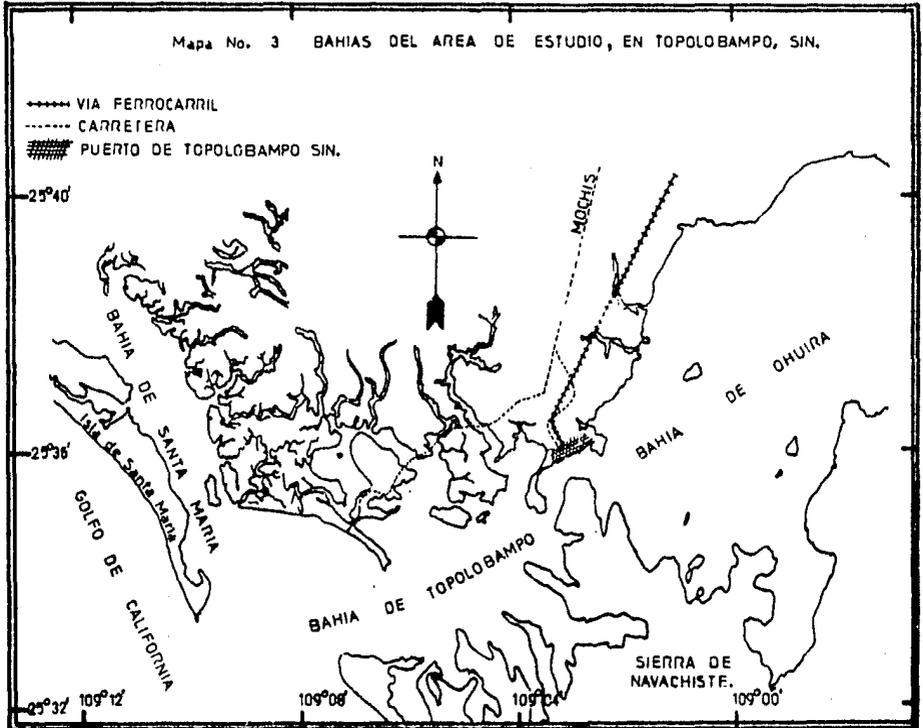
Gráfica No.1 Temperaturas (maxima media y minima) y precipitacion pluvial registradas en To. polobampo, Sim. Se grafican los valores promedio anotados en el cuadro No. 2.



Gráfica No. 2 Temperaturas (máxima, media y mínima) y precipitación pluvial registradas en Topolobampo, Sinaloa, durante los años 1971 a 1983. Se grafican los valores promedio anotados en el cuadro No. 3.

#### 4. Caracterización Geográfica del Área.

La zona de estudio comprende tres bahías: Bahía de Santa María, de Topolobampo y de Ohuira; en conjunto forman una área de 225 km cuadrados (Phleger y Ayala Castañares, 1969) (Mapa No. 3) y se distribuyen de la siguiente manera:



##### 4.1 Bahía de Santa María.

La Bahía de Santa María es la más pequeña entre las tres, tiene una área de 40 km cuadrados (Phleger y Ayala Castañares, op. cit.). Hacia el Noroeste, se encuentra limitada por un gran número de esteros, todos ellos rodeados por exuberante mangle; por su alta densidad destaca Avicenia nitida y en menor grado Rhizophora mangle. En la misma dirección

se encuentra el "Estero del Desecho" por el cual vierte sus desechos el Ingenio Azucarero de la Ciudad de los Mochis, Sin.. Hacia el Oeste, le separa del Golfo de California una isla de arena llamada Isla de Santa María que tiene una longitud de 21721 m y una anchura de 1609 m. <sup>(3)</sup> Al Sur, se localiza la boca principal por la cual se comunican las aguas del sistema lagunar con las del Golfo de California. El sustrato predominante en la bahía es fangoarenoso.

La Batimetría en la Bahía de Santa María en un 90 % són bajos, con valores máximos de entre uno y cinco metros de profundidad, excepto en la parte central de la bahía por donde se prolonga una ramificación del canal principal, introduciéndose aproximadamente 9000 m con profundidades variables de entre nueve y 12 m.

En el Cuadro No. 4 se indican los valores de las condiciones fisicoquímicas imperantes en la Bahía de Santa María, durante algunos meses del período en que muestreamos.

FECHA DE MUESTREO	PARAMETROS		FISICO QUIMICOS			
	T °C	S ‰	C <sub>2</sub> ml/l	pH	TRANSP m	
6 Ago 1982	33.0	36.2	4.8	7.9	1.6	
	31.7 31.1	36.4 36.1	5.1 4.7	8.1 7.9	1.8 1.5	
4 Nov 1982	26.0	33.4	4.3	7.7	2.2	
	26.4 25.6	33.7 32.8	4.5 4.2	7.7 7.7	3.0 3.2	
10 Feb 1983	20.0	34.5	4.4	7.9	3.2	
	21.5 20.2	35.1 34.0	4.8 4.0	8.0 7.8	4.0 1.8	
27 May 1983	25.3	36.5	4.3	7.9	2.1	
	25.5 25.1	37.0 36.1	4.5 4.2	8.1 7.8	3.1 1.3	

Cuadro No. 4 Parámetros fisicoquímicos en la Bahía de Santa María, se anotan el promedio y el rango para cada una de las fechas. (Lopez Ruelas J. com. pers.)

#### 4.2 Bahía de Topolobampo.

La Bahía de Topolobampo comunica directamente con el Golfo de California y tiene una área de 60 km cuadrados (Phleger y Ayala - Castañares, op. cit.). Se inicia en una entrada o boca principal locali-

zada entre Punta Santa María y Punta Copas, tiene una anchura de 619 m. Esta bahía se extiende en dirección Suroeste-Noroeste y se caracteriza por presentar varias ensenadas, puntas e islas originadas por elevaciones montañosas que forman la "Sierra de Navachiste". Entre las ensenadas se cuentan: Ensenada Frida, Biche (Pombo), Santa Mariita (Rubio), Pima (Bulnes) y Lastre. Entre las puntas se mencionan: Punta Copas, las Animas, Biche, Margarita, Prieta, Baja y Pinta. Entre los cerros mas sobresalientes están: Cerro Partido, San Carlos y del Baviri. Entre los esteros destacan el Estero del Zacate y Estero Dolores. (Consultar Carta Náutica No. 338 Publicada por la Secretaría de Marina, México, D.F. 1980). En dirección Noroeste, la bahía limita con varios esteros todos ellos rodeados por exuberante mangle destacando Avicenia nitida y en menor grado Rhizophora mangle. Hacia el Sureste, la zona de manglar se ve restringida solo a cierto puntos en cada una de las ensenadas mencionadas.

En la Bahía de Topolobampo, se encuentra el único tramo navegable para buques de alto calado que tienen acceso al puerto. Este se inicia a la altura de la barra de arena que se encuentra frente a la Bahía de Santa María, continuandose un poco más alla de Punta Mapan e introduciendose unos 4500 m en la Bahía de Obuira. En la entrada de la bahía predomina el sustrato arenoso, continuandose por las zonas proximas al canal y hacia las ensenadas cambia a sustrato fangoso y culmina en rocoso.

La Batimetría en la Bahía de Topolobampo es un tanto somera, con profundidades irregulares, predominando en un 70 % los bajos. A excepción de la zona del canal en donde se han detectado profundidades que varían desde 10 m hasta 37 m; este último dato está registrado entre Cerro San Carlos e Isla las Gallinas.

El sitio de mayor influencia por el flujo y reflujo de corrientes de marea es precisamente en la zona del canal principal. Las mareas sicigias se elevan cinco pies y las mareas muertas tres pies. (3)

En el Cuadro No. 5 se muestran los valores de las condiciones físicoquímicas imperantes en la Bahía de Topolobampo durante algunos meses del período en que muestreamos.

adentra una ramificación del canal principal aproximadamente 4500 m en dirección de Isla Patos con profundidades variables de entre 10 y 12 m.

En el Cuadro No. 6 se muestra un panorama de las condiciones físico-químicas presentes en la Bahía de Ohuira durante los meses de muestreo.

FECHA DE MUESTREO	PARAMETROS FISICO QUIMICOS					
	T °C	S ‰	O <sub>2</sub> ml/l	pH	TRANSP m	
6 Ago 1982	33.0	36.9	4.2	8.0	1.0	
	33.5 32.6	37.2 36.5	4.6 3.8	8.1 7.9	1.8 0.6	
4 Nov 1982	26.2	31.0	4.5	7.6	1.0	
	29.1 25.4	32.8 29.1	5.3 4.3	7.7 7.6	1.5 0.8	
10 Feb 1983	22.3	32.6	4.4	7.8	1.3	
	27.8 20.8	34.2 31.4	4.8 3.8	8.0 7.6	2.5 0.5	
27 May 1983	27.4	37.1	4.6	7.9	1.0	
	28.2 26.9	37.8 36.3	4.8 4.2	8.1 7.8	2.0 0.4	

Cuadro No.6 Parámetros físico-químicos en la Bahía de Ohuira, se anotan el promedio y el rango para cada una de las fechas. (Lopez Ruelas J. com. pers.).

## 5. Ictiología.

La fauna ictica identificada en la zona de estudio está representada por 36 familias agrupadas en dos clases (González Monares, 1984).

La clase Chondrichthyes, está representada por cinco familias: Sphyrnidae, Rhinobatidae, Torpedinidae, Gymnuridae y Urolophidae. Por su parte la clase Osteichthyes está representada por treinta y una familias: Elopidae, Albulidae, Chanidae, Engraulidae, Synodontidae, Ariidae, Batrochoididae, Ophichthidae, Syngnathidae, Scorpaenidae, Centropomidae, Serranidae, Carangidae, Lutjanidae, Gerreidae, Pomadasyidae, Sciaenidae, Mugilidae, Mullidae, Kyphosidae, Ehippidae, Cichlidae, Polynemidae, Trichiuridae, Scombridae, Bothidae, Soleidae, Cynoglossidae, Balistidae, Tetraodontidae.

FECHA DE MUESTREO	PARAMETROS		FISICO QUIMICOS		
	T °C	S ‰	O <sub>2</sub> ml/l	pH	TRANSP m
6 Ago 1982	31.9	36.7	4.4	8.0	1.6
	32.5 31.5	37.1 36.3	5.1 4.1	8.1 7.9	1.8 1.5
4 Nov 1982	26.4	32.4	4.1	7.6	1.4
	27.0 25.9	33.1 32.1	4.5 3.8	7.7 7.6	2.0 1.0
10 Feb 1983	21.1	33.4	4.1	7.9	2.4
	21.5 20.8	33.9 32.8	4.5 3.5	7.9 7.8	3.0 2.0
27 May 1983	26.6	37.1	4.4	7.9	2.3
	27.5 25.6	37.9 36.4	4.6 4.2	8.1 7.8	3.2 1.7

Cuadro No. 5 Parámetros físicoquímicos en la Bahía de Topolobampo, Sin. se anotan el promedio y el rango para cada una de las fechas (Lopez Ruelas J. com. pers.).

#### 4.3 Bahía de Ohuira.

La Bahía de Ohuira es la bahía más grande de entre las ya mencionadas, ocupa una área superficial de 125 km cuadrados (Phleger y Ayala Castañares, op. cit.). En ella se encuentran algunas islas e islotes, así como también ensenadas originadas por elevaciones montañosas que forman la "Sierra de Navachiste". Entre las islas se encuentran: Isla Bledos, Bleditos, Tunosa y Patos. Entre las ensenadas se localizan la Ensenada "Carricitos" como la más importante. Las zonas de mangle dentro del sistema están restringidas a muy pocos sitios, destacando ensenada "Carricitos" en dirección Suroeste y Punta Mapagui y estero que comunica con la Planta Termoeléctrica localizados en dirección Noroeste; en ambos sitios el predominio es de Avicenia nitida. Ohuira es un sistema que de continuo está recibiendo aguas de desecho, de uso agrícola, industrial y municipal provenientes principalmente de la Ciudad de los Mochis, Sin.. El sustrato predominante en esta bahía es arenoso y fangoso, siendo este último el dominante.

La Batimetría en la Bahía de Ohuira es más homogénea comparativamente con las bahías antes descritas en donde se detectan valores máximos de hasta tres metros de profundidad. Cabe mencionar que ésta, se

Existen algunas familias de peces que tienen gran importancia comercial y que predominan durante todo el año. La familia Lutjanidae comunmente llamados "pargos" con tres especies Lutjanus colorado, L. argentiventris, L. novemfasciatus; la familia Mugilidae "lisas" con dos especies Mugil cephalus y M. curema; la familia Pomadasysidae "roncachos" con una especie Pomadasys macracanthus.

Existen algunas familias que por ser depredadoras del camarón, solo penetran a las bahías en épocas cuando éste es más abundante. Tal es el caso de la familia Sciaenidae "curvinas" con cuatro especies Bairdiella icistia, Cynoscion squamipinnis, Umbrina xanti y Menticirrhus nasus y la familia Scombridae "sierras" con una sola especie Scomberomorus maculatus.

El sistema de bahías del Puerto de Topolobampo, Sin. de continuo se comporta como un sistema de barra abierta al mar, permitiendo la libre entrada y salida de especies marinas que llevan alguna actividad dentro del cuerpo de agua. Tal es el caso de la "lisa" M. cephalus especie que cuando se aproxima a zonas protegidas e incluso dentro de ellas forman grandes cardúmenes que van desde cientos de estos individuos hasta cardúmenes de 15 individuos ó menos. Frecuentemente se observa que algunos ejemplares de la especie tienden a saltar fuera de la superficie del agua, lo que facilita a los pescadores su detección y por lo tanto su captura (Pescadores, Com. Pers.).

Una vez que la "lisa" se encuentra dentro de la bahía, tiende a dispersarse en pequeños grupos que se dirigen posteriormente hacia las zonas someras, principalmente zonas de estero donde el mangle es exuberante y donde se hacen más visibles sus hábitos alimenticios (detritívoros), esto suele suceder generalmente cuando la marea es alta; así mismo, se ha observado que la "lisa" alcanza su madurez sexual dentro de la bahía y una vez alcanzada esta fase reproductiva tiende a agruparse en cardúmenes para posteriormente abandonar la bahía y realizar el desove en mar abierto.

## IV. MATERIALES Y METODOS.

## 1. Procedencia del material.

El material de estudio para el presente trabajo, procede de las diferentes bahías descritas para el Puerto de Topolobampo, Sinaloa: Bahía de Santa María, de Topolobampo y de Ohuira (Mapa No. 2).

A partir de septiembre de 1982 a septiembre de 1983, se examinaron un total de 262 "lisas" M. cephalus L. que variaron entre 150 y 950 gr de peso y una longitud total de 245 y 473 mm.

La recolección y el tamaño de la muestra de los hospederos, se distribuyó de la siguiente manera:

AÑO	FECHA DE RECOLECCION	NUM. HOSP. EXAM.	PROCEDENCIA
1982	SEPTIEMBRE	17	B. DE OHUIRA
	OCTUBRE	10	B. TOPOLOBAMPO
	NOVIEMBRE	16	B. STA MARIA
	DICIEMBRE	16	B. TOPOLOBAMPO
1983	ENERO	16	B. DE OHUIRA
	FEBRENO	15	B. STA MARIA
	MARZO	28	B. DE OHUIRA
	ABRIL	26	B. TOPOLOBAMPO
	MAYO	22	B. DE OHUIRA
	JUNIO	24	B. STA MARIA
	JULIO	22	B. DE OHUIRA
	AGOSTO	25	B. TOPOLOBAMPO
	SEPTIEMBRE	24	B. STA MARIA

Cuadro No.7 Hospederos examinados durante este estudio, se enuncia el tamaño de la muestra para cada uno de los meses de muestreo y su procedencia. Las colectas se hicieron en la primera semana de cada mes durante los 13 meses de muestreo.

La colecta de los hospederos se llevó a cabo empleando artes de pesca como la "atarraya" y el "chinchenco". La "atarraya", si bien es cierto que es una red selectiva es al mismo tiempo particularmente eficiente en aguas turbias y someras de lagunas, esteros, bahías y lugares afines.

El tamaño de diámetro y abertura de malla de las "atarrayas" empleadas fue variable, sin embargo la más común fue la llamada localmente "camaronera" de 8 a 10 m de diámetro, con abertura de malla de 2.5 cm; en tanto que el "chinchorro" empleado, medía aproximadamente 100 m de longitud, 2 m de caída y 3.5 cm de abertura de malla.

Todos los hospederos se examinaron en fresco, lo más pronto posible después de su pesca, sin someterse a congelamiento.

## 2. Exámen helmintológico aplicado.

El exámen helmintológico aplicado a los hospederos, está basado particularmente en las técnicas de Salgado Maldonado (1979).

### 2.1 Datos biométricos de los hospederos.

De cada hospedero se tomaron los siguientes datos: longitud total (comprende desde el hocico hasta donde terminan los radios de la aleta caudal); longitud patrón ó estandar (comprende desde el hocico hasta la parte terminal de los huesos hipuricos medios o base caudal); altura (altura máxima corporal). Todas las medidas se tomaron con un ictiometro convencional con una escala minima de 1 mm. Además se determinó el peso y el sexo de cada hospedero; la determinación del peso corporal ó peso total, se hizo con una balanza granataria; en tanto que la determinación del sexo se hizo de acuerdo al exámen de coloración y la textura que presentaban las gónadas. (Nikolsky, 1963).

Los hospederos presentaron las siguientes características morfológicas y biométricas.

Formula radial de las aletas dorsales . . . . .	D IV - I, 8.
Formula radial de la aleta anal . . . . .	A III, 8.
Longitud total . . . . .	245 - 473 mm.
Longitud patrón . . . . .	190 - 385 mm.
Longitud de la cabeza . . . . .	58 - 80 mm.
Altura máxima del cuerpo . . . . .	46 - 85 mm.
Diámetro del ojo . . . . .	12 - 15 mm.

## 2.2 Exámen externo.

Se procedió a la localización de ectoparásitos (parásitos que viven sobre la piel u órganos externos ó en las cavidades naturales del cuerpo con amplia comunicación al medio externo).

Se hizo una revisión cuidadosa de la superficie corporal comprendiendo: cabeza, ojos, escamas y superficie general del cuerpo. Así mismo se revisaron cuidadosamente la base de las aletas: caudal, dorsales, anal, pectoral y pelvicas. Además los orificios del cuerpo: boca, ano y orificios nasales.

La cavidad branquial y las branquias se examinaron separando el operculo y las branquias de cada lado, indicadas derecha e izquierda; se colocaron separadamente en cajas de Petri conteniendo agua de mar. Después los arcos branquiales se cortaron en cada uno de sus extremos, se separaron individualmente y cada uno de ellos fue colocado en cajas de Petri con agua de mar. Tanto los arcos branquiales derecho como izquierdo se les designó como: 1er (arco externo), 2o, 3o y 4o (arco interno); a cada uno de los arcos se le consideró una hemibranchia externa y otra interna; además estas hemibranchias se dividieron en parte anterior, media y posterior. Cada uno de los arcos fue revisado cuidadosamente bajo el microscopio estereoscópico, limpiándoseles la mucosidad que tenían con la ayuda de pinceles finos y agujas de disección (peinandolas). Es un método de exámen muy laborioso y tardado pero es el diagnóstico mas confiable para este aspecto.

Todos los parásitos obtenidos, fueron separados cuidadosamente de los filamentos y de las mucosidades branquiales con pinceles finos y colocados en agua de mar, anotándose su procedencia exacta.

## 2.3 Exámen interno.

Localización de endoparásitos (parásitos de la cavidad del cuerpo, tejidos y órganos internos).

Al hospedero correspondiente, con ayuda de unas tijeras se le hizo una incisión en la línea media ventral de la pared del cuerpo, este

corte fué prolongado hasta el ano, rodeandolo de tal forma que el aparato digestivo y el genital fueron removidos intactos posteriormente, el mismo corte fué prolongado anteriormente hasta un punto entre las mandíbulas. En seguida se hizo una separación cuidadosa de los diferentes órganos de la cavidad del cuerpo del hospedero, situandolos en cajas de Petri con agua de mar.

Posteriormente se separaron los órganos de cada aparato ó sistema colocandolos en cajas de Petri con agua de mar donde fueron examinados de acuerdo al procedimiento siguientes

Revisión del aparato digestivo (esófago, "molleja", intestino y recto).

A cada uno de los diferentes órganos, se les revisó cuidadosamente en busca de perforaciones, quistes y ulceraciones antes de ser abiertos. Posteriormente se procedió a abrirlos desgarrandolos con agujas de disección.

En el caso del intestino, éste fué desenrollado hasta quedar completamente extendido, le fué tomada la longitud total y con base a ésta fue seccionado en cinco partes iguales, además una sexta sección que varió entre 50 y 110 mm de longitud que hemos considerado como el recto. Cada una de las secciones intestinales se le designó un número romano I-I (anterior) I-II, I-III, I-IV, I-V y I-VI (posterior).

Los helmintos encontrados en cada uno de los diferentes órganos, fueron separados de acuerdo a su procedencia y colocados en cajas de Petri con agua de mar, manipulandolos con pinces finos.

Los restos de órganos y tejidos que quedaron después de desgarrarlos, fueron revisados al microscopio estereoscópico en busca de helmintos de menor tamaño; luego se agitaron vigorosamente y se dejaron reposando hasta el final de la disección y entonces se volvieron a observar.

Revisión del hígado: primeramente se le hizo una revisión externa atendiendo a la presencia de quistes y ulceraciones (anotando siempre el color y consistencia del hígado en caso de estar parasitado), posteriormente se desmenuzó utilizando agujas de disección. Todo se hizo bajo el

### microscópio estereoscópico.

Revisión del bazo y corazón: (como el proceso arriba señalado).

Revisión del riñón: este órgano se examinó primero directamente bajo la columna vertebral del hospedero; se le hizo una revisión externa atendiendo a la presencia de quistes y ulceraciones. Posteriormente y en la mayoría de los casos, se retiró de su sitio y se colocó en una caja de Petri en donde fué desmenzado utilizando agujas de disección. Todo se hizo en agua de mar bajo el microscópio estereoscópico.

Revisión de la cavidad del cuerpo: esta revisión se efectuó en la medida en que se retiraban de ella los diferentes órganos. Se hizo una revisión inicial recién abierto el animal, antes de retirar cualquier órgano y una revisión final en busca de quistes y ulceraciones y helmintos libres de ella.

Revisión de la musculatura: la incisión ventral hecha desde la mandíbula fué prolongada longitudinalmente hasta el comienzo de la aleta caudal. Posteriormente con agujas de disección se procedió a desmenzar cuidadosamente la musculatura de ambos lados del hospedero, hasta quedar completamente inspeccionada.

Todos los helmintos obtenidos fueron depositados en cajas de Petri con agua de mar anotando su procedencia.

### 2.4 Observaciones en vivo.

Se procedió a observar en el microscópio estereoscópico algunos aspectos morfofisiológicos de los parásitos tales como: movimientos que presentan, longitud y anchura aproximada y la coloración del cuerpo.

A los helmintos mas grandes, se les hizo un exámen microscópico estando aún en cajas de Petri conteniendo agua de mar y para el caso de los helmintos pequeños, se montaron en preparaciones temporales usando el agua de mar como medio de montaje. En algunos casos, se hizo un esquema de la disposición general de los órganos del cuerpo.

Para el caso de los monogéneos se tomaron en cuenta los siguientes datos:

- a) Tamaño y posición del prohaptor y epistohaptor, número de organelos de fijación asociados a cada una de estas estructuras, así como también la función fijadora de la pseudoventosa.
- b) Disposición de los órganos del aparato reproductor (posición y forma de los testículos y ovario).

Para el caso de tremátodos:

- a) Tamaño relativo y posición de la ventosa oral y del acetábulo.
- b) Disposición de los órganos del aparato reproductor (posición y forma de los testículos, ovario y vitelogenas).

Para el caso de acantocefalos:

- a) Longitud relativa de los lemniscos con el receptáculo de la proboscis.
- b) Características del aparato reproductor tanto del macho como de la hembra.

Hembras: campana uterina, útero, huevos y/o masas ovigeras y posición del gonoporo.

Machos: testículos, glándula de cemento y bolsa de Saefftingen.

Para el caso de nemátodos:

- a) Presencia del diente cónico anterior.
- b) Forma del extremo posterior.

## 2.5 Datos de colecta.

Los datos obtenidos de cada uno de los hospederos analizados, así como de recolección de los diferentes helmintos, se anotaron en una forma ó cuadro de vaciado de datos (Cuadro No. 8), así mismo se relacionaron a una libreta de campo algunos datos como a continuación se enlistan:

- a) Datos del hospedero.
  - Número de referencia del lote.
  - Nombre común (del hospedero).



- Nombre científico.
  - Lugar y fecha de colecta.
  - Número de ejemplares examinados.
  - Número de referencia de cada ejemplar.
  - Estado general del animal examinado.
  - Medidas: peso, longitud total, longitud patrón y altura.
  - Sexo.
  - Tipos de parásitos registrados y habitat de cada uno.
  - Organos parasitados, parásitos localizados, estado del órgano parasitado, número de parásitos observados, etc.
- b) Datos de los helmintos.
- Clase ó phylum.
  - Habitat.
  - Número total de helmintos recolectados.
- c) Observaciones en vivo.
- d) Esquemas.
- e) Fijador empleado.

Todos y cada uno de los helmintos recolectados fueron separados de acuerdo a su habitat y hospedero; se colocaron en frascos homeopáticos anexando una pequeña etiqueta con el número de referencia del hospedero, órgano parasitado del cual procedían, número de parásitos encontrados en dicho órgano y fecha.

### 3. Procesamiento de helmintos.

#### 3.1 Fijación y conservación de helmintos.

Para la fijación de helmintos, se emplearon tres fijadores químicos: AEA, alcohol etílico al 70 % y formol al 10 % los cuales se prepararon con las formulas siguientes:

AFA.

Acido acético glacial . . . . .	10 c.c.
Formol comercial . . . . .	10 c.c.
Agua destilada . . . . .	50 c.c.
Alcohol etílico . . . . .	30 c.c.

Alcohol etílico al 70 % .

Alcohol etílico de 96 % . . . . .	100 c.c.
Agua destilada . . . . .	40.85 c.c.

Formol al 10 % .

Formol comercial . . . . .	10 c.c.
Agua destilada . . . . .	90 c.c.

Los procedimientos utilizados para la fijación de los helmintos parásitos recolectados en órganos o tejidos del hospedero se describen como siguen:

## 3.1.1 Platelmintos (monogéneos).

Fijación por aplanamiento ligero: cada uno de los helmintos fueron colocados en un portaobjetos con agua de mar, observando el parásito bajo el microscopio estereoscópico y en el preciso momento en que se extendió al máximo, se le dejó caer con cuidado un cubreobjetos y/o en casos en que los parásitos eran muy gruesos se emplearon dos ó tres cubreobjetos ó un pedazo de portaobjetos. Con un papel filtro se absorbió el exceso de agua de mar por un lado del cubreobjetos y con una pipeta Pasteur por el extremo opuesto se introdujo el fijador. Para estos helmintos se utilizaron varios fijadores: AFA, alcohol al 70 % y formol al 10 %.

Las preparaciones temporales así obtenidas, se colocaron (sin encimarlas) en cajas de Petri de 15 cm de diámetro; se les añadió suficiente fijador evitando de esta manera que este se seque y cristalice; las cajas de Petri se tapaban y en estas condiciones se mantuvieron durante 8 a 10 horas. Transcurrido este tiempo, las preparaciones

se fueron sacando de la (s) caja (s) de Petri y sobre un recipiente apropiado se les gotaba mas fijador, inclinandolas para favorecer el deslizamiento del cubreobjetos, así los parásitos fueron separados cuidadosamente con ayuda de pinceles finos y colocados en el conservador en frascos apropiados y etiquetados convenientemente.

### 3.1.2 Platelminos (tremátodos).

Estos helmintos al igual que los monogéneos, fueron sometidos al mismo proceso de fijación por aplanamiento ligero. Se utilizaron varios fijadores tales como: AFA, alcohol etílico al 70 % y formol al 10 %.

### 3.1.3 Acantocéfalos.

Fué muy importante que los acantocéfalos al ser fijados tuvieran la proboscis completamente evaginada.

En vista de que los hospederos se trabajaron en fresco, los acantocéfalos se colocaron directamente en recipientes con agua destilada (previamente se etiquetaron) y se dejaron en refrigeración (no congelación) durante 2 ó 3 horas ó de uno a otro día.

Transcurrido este tiempo, se fijaron también por aplanamiento ligero empleando AFA, alcohol etílico al 70 % ó formol al 10 %. Estando en cajas de Petri (sin encimarias) y dependiendo del tamaño ó grosor de los helmintos, se les colocó encima desde uno a 10 portaobjetos logrando un mejor aplanamiento y penetración de los líquidos con que fueron tratados. Se les añadió suficiente fijador evitando que este se secase ó cristalizara. Acto seguido, se continuaron los pasos de la técnica descrita.

### 3.1.4 Nemátodos.

Se fijaron directamente en alcohol etílico al 70 % bien caliente para que se estiraran.

Una vez que los helmintos fueron tratados con fijadores apropiados, se procedió a colocarlos en conservadores. Los fijadores antes mencionados pueden servir como líquidos conservadores en los cuales el material puede ser dejado por un tiempo mas o menos largo. Sin embargo, los fijadores producen endurecimiento excesivo y fragilidad de los ejemplares. Por lo tanto no son muy recomendables. En helmintología el conservador usado comunmente es el alcohol etílico al 70 %.

En este caso los helmintos fueron conservados en alcohol etílico al 70 % en frascos homeopáticos (de preferencia con tapón de rosca) hasta ser procesados.

Cada uno de los frascos fueron etiquetados convenientemente, se utilizaron pequeños rectangulos de papel que cabían perfectamente dentro de cada frasco en el cual se anotaron con lápiz los siguientes datos:

- a) Nombre científico ó común del hospedero.
- b) Número del hospedero.
- c) Habitat del parásito.
- d) Número de parásitos.
- e) Nombre del parásito.
- f) Fecha y localidad de colecta.

### 3.2 Técnicas de tinción.

Para el estudio del material helmintológico, se procedió a teñirlo y montarlo en preparaciones microscópicas permanentes, excepto los nemátodos. Las técnicas de tinción que fueron aplicadas a los monogéneos, tremátodos y acantocéfalos recolectados, fueron las siguientes: acetocarmin, paracarmin de Mayer, hematoxilina de Delafield ó de Ehrlich y tricromica de Gomori. Los nemátodos fueron estudiados por aclaramiento en lactofenól. A continuación se describen las diferentes técnicas (tomadas de Lamothe Argumedo R. mimeografo).

## 3.2.1 Paracarmin de Mayer (sol. alcoholica).

- a) Fijación con AFA, alcohol etílico al 70 % & formol al 10 % durante 8 a 10 horas.
- b) Conservar en alcohol al 70 %.
- c) Lavar en alcohol de 96 % durante 5 minutos.
- d) Teñir en paracarmin de Mayer durante 3 a 5 minutos.

(Formula del paracarmin de Mayer)

Acido carminico . . . . .	1 gr.
Cloruro de aluminio hidratado . . . . .	0.5 gr.
Cloruro de calcio anhidro . . . . .	4 gr.
Alcohol etílico al 70 % . . . . .	100 ml.

- e) Lavar en alcohol de 96 % para quitar el exceso de colorante durante 5 minutos.
- f) Diferenciar en alcohol de 96 % acidulado al 2 % en HCl, Q.P. (98 ml de alcohol de 96 % - 2 ml de HCl), hasta que los bordes se observen palidos y el acetábulo y los testiculos en el caso de los tremátodos, queden bien visibles observando al microscopio estereoscópico.
- g) Lavar en alcohol de 96 % de uno a dos minutos para evitar que continúe actuando el HCl.
- h) Poner en alcohol etílico absoluto durante 15 minutos.
- i) Aclarar en diluciones de alcohol etílico absoluto y salicilato de metilo, tiempos de 5 a 15 minutos para cada uno. Las diluciones son las siguientes:
  - Tres volúmenes de alcohol etílico absoluto, por un volumen de salicilato de metilo.
  - Dos volúmenes de alcohol etílico absoluto, por tres volúmenes de salicilato de metilo.
  - Un volumen de alcohol etílico absoluto, por tres volúmenes de salicilato de metilo.
  - Salicilato de metilo puro.
- j) Montar en bálsamo de canada.
- k) Rotular la preparación (rotular de preferencia con tinta china negra).
- l) Secar la preparación a temperatura constante de 35°C.

## 3.2.2 Acetocarmin (sol. alcoholica).

- a) Fijación con AFA, alcohol al 70 % ó formol al 10 % durante 8 a 10 hrs.
- b) Conservar en alcohol al 70 %.
- c) Lavar en alcohol de 96 % durante 5 minutos.
- d) Teñir en acetocarmin durante 2 a 3 minutos.

(Formula del acetocarmin)

Carmin . . . . . 1 gr.

Acido acético . . . . . 100 c.c.

- e) Lavar en alcohol de 96 % para quitar el exceso de colorante durante 5 minutos.
- f) Diferenciar en alcohol de 96 % acidulado al 2 % con HCl, Q.P. (98 ml de alcohol de 96 % - 2 ml de HCl).
- g) Lavar en alcohol de 96 % para que deje de actuar el HCl.
- h) Poner en alcohol etílico absoluto durante 5 minutos.
- i) Aclarar en diluciones de alcohol etílico absoluto y salicilato de metilo, tiempos de 5 a 15 minutos por cada uno.
- j) Montar en bálsamo de canada.
- k) Rotular la preparación.
- l) Secar la preparación.

## 3.2.3 Hematoxilina de Delafield ó de Ehrlich (sol. acuosa).

- a) Fijación con AFA, alcohol al 70 % ó formol al 10 % durante 8 a 10 hrs.
- b) Conservar en alcohol al 70 %.
- c) Hidratar gradualmente en alcoholes sucesivos de 50 %, 30 % hasta agua destilada durante tiempos de 10 minutos cada uno.
- d) Teñir con hematoxilina de Delafield ó de Ehrlich durante 1 ó 2 minutos y en ocasiones hasta 30 minutos.

(Formula de hematoxilina de Delafield)

Hematoxilina al 3.5 % en alcohol etílico absoluto . . . 100 c.c.

Alumbre de amonio al 6.5 % acuoso . . . . . 320 c.c.

Glicerina Q.P.

## (Formula de hematoxilina de Ehrlich)

Hematoxilina al 2 % en alcohol etílico absoluto . . . . .	100 c.c.
Alumbre de potasio al 2.5 % acuoso . . . . .	100 c.c.
Glicerina . . . . .	100 c.c.
Acido acético glacial . . . . .	10 c.c.

- e) Lavar en agua destilada eliminando el exceso de colorante.
- f) Diferenciar en agua acidulada al 2 % con HCl (98 ml de agua destilada - 2 ml de HCl) hasta que tose un color rosa palido.
- g) Lavar en agua destilada y después virar a color violeta ó azul con agua en la llave.
- h) Deshidratar en alcoholes graduales de 30 %, 50 % y 70 % durante 5 minutos cada uno, de 96 % durante 10 minutos y en alcohol etílico absoluto durante 20 minutos.
- i) Aclarar en diluciones de alcohol etílico absoluto y salicilato de metilo, tiempos de 5 a 15 minutos por cada uno.
- j) Montar en bálsamo de canada.
- k) Rotular la preparación.
- l) Secar la preparación.

## 3.2.4 Tricromica de Gomori (sol. alcoholica).

- a) Fijar con AFA, alcohol al 70 % ó formol al 10 % durante 8 a 10 horas.
- b) Conservar en alcohol al 70 %.
- c) Teñir en solución alcoholica diluida de colorante en solución madre durante 25 minutos a 24 horas según el grosor y el tamaño del parásito. La solución diluida se prepara con una gota de colorante original por cada 3 c.c. de alcohol de 96 %.

## (Formula de Tricromica de Gomori, solución madre)

Cromotropo 2 R . . . . .	0.6 gr.
Fast-Green F. CF . . . . .	0.3 gr.
Acido fosfotungstenico . . . . .	0.7 gr.
Acido acético . . . . .	1.0 c.c.
Agua destilada . . . . .	100 c.c.

- d) Lavar en alcohol de 96 %.

- e) Diferenciar en alcohol de 96 % acidulado en HCl al 2 % (98 ml de alcohol de 96 % - 2 ml de HCl).
- f) Lavar en alcohol de 96 % para que deje de actuar el HCl.
- g) Poner en alcohol etílico absoluto.
- h) Aclarar en diluciones de alcohol etílico absoluto y salicilato de metilo, tiempos de 5 a 15 minutos por cada uno.
- i) Montar en balsamo de canada.
- j) Rotular la preparación.
- k) Secar la preparación.

Tricromica de Comori (sol. acuosa).

- a) Fijación con AFA, alcohol al 70 % ó formol al 10 % durante 8 a 10 hrs.
- b) Conservar en alcohol al 70 %.
- c) Hidratar gradualmente en alcoholes sucesivos de 50 %, 30 % hasta agua destilada, durante tiempos de 10 minutos cada uno.
- d) Teñir en solución diluida de colorante durante 5 minutos a 24 horas, según el grosor y el tamaño del parásito. La solución diluida equivale a una gota de solución madre por cada 3 c.c. de agua destilada.
- e) Lavar en agua destilada para eliminar el exceso de colorante.
- f) Diferenciar en agua acidulada al 2 % con HCl (98 ml de agua destilada - 2 ml de HCl).
- g) Lavar en agua destilada.
- h) Deshidratar en alcoholes graduales de 30 %, 50 % y 70 % durante 5 minutos cada uno, de 96 % durante 10 minutos y el alcohol etílico absoluto durante 20 minutos.
- i) Aclarar en diluciones de alcohol etílico absoluto y salicilato de metilo tiempos de 5 a 15 minutos por cada uno.
- j) Montar en bálsamo de canada.
- k) Rotular la preparación.
- l) Secar la preparación.

En la medida que se montaron los ejemplares de platelmintos y acantocéfalos en preparaciones totales permanentes, se fueron rotulando de manera provisional con algunos datos como: número de hospedero, habitat del parásito y fecha de colecta. Posteriormente se colocaron en posición

horizontal dentro de una estufa a temperatura constante (aproximadamente entre 30°C y 35°C) hasta que el medio de montaje se secó totalmente, aproximadamente días. Después de este período, se procedió a eliminar el bálsamo de canada sobrante acumulado en el perímetro del cubreobjetos. Usando navajas apropiadas, se raspo cuidadosamente el bálsamo endurecido y con un aplicador empapado de alcohol de 96 % se fueron eliminando los pequeños fragmentos de resina. Por último y de manera permanente (ya al finalizar el estudio) se etiquetaron todas y cada una de las preparaciones con los siguientes datos:

- a) Especie de parásito.
- b) Nombre científico del hospedero.
- c) Hábitat del hospedero.
- d) Número de catalogo de la preparación.
- e) Localidad del hospedero.
- f) Fecha de colecta.
- g) Colector.
- h) Determinador.

### 3.2.5 Técnica de aclaramiento de los nemátodos.

Los nemátodos fueron estudiados por aclaramiento con lactofenól, ya que con ellos no se hacen preparaciones totales permanentes. Para ello se siguió el siguiente procedimiento:

- a) Fijar en alcohol etílico al 70 % en caliente.
- b) Conservar en alcohol al 70 %.
- c) Aclarar en lactofenól durante 48 horas (máximo).

(Fórmula del lactofenol)

Fenol . . . . .	10 c.c.
Acido acético . . . . .	10 c.c.
Glicerina . . . . .	10 c.c.
Agua destilada . . . . .	10 c.c.

- d) Transcurrido este tiempo, se montaron individualmente en preparaciones temporales, utilizando el mismo aclarante como medio de montaje. De acuerdo al grosor del helminto, se hizo necesario utilizar soportes ó

"calcitas" para mantener la posición horizontal del cubreobjetos, estos soportes fueron pequeñas tiras de papel adhesivo pegadas al portaobjetos.

- e) Hechas las observaciones ó mediciones tanto al microscopio estereoscópico como al óptico los ejemplares se desmontan y se regresan al conservador (alcohol etílico al 70 %) en frascos adecuados.

### 3.3 Estudio del material helmintológico.

#### 3.3.1 Determinación taxonómica de cada una de las especies.

Para caracterizar taxonómicamente a cada una de las especies, fué necesario seguir un orden de estudio:

**Morfología:** de entre el material helmintológico y con ayuda del microscopio óptico, se seleccionaron algunas de las mejores preparaciones de los diferentes grupos de helmintos. En cada uno de los grupos, se hizo un exámen morfológico concienzudo determinando de manera confiable la forma de cada uno de los órganos, así como la relación existente entre ellos.

**Dibujos:** con ayuda de la cámara clara, se dibujó y esquematizó de manera detallada formas, posiciones y relaciones de los diferentes órganos y aparatos; haciendo énfasis principalmente en el aparato reproductor femenino y masculino de los helmintos. Para todos los dibujos se utilizó una reglilla micrométrica ó micrómetro de campo para determinar la escala a la que el dibujo fue hecho.

**Medidas:** las medidas de los diferentes grupos de helmintos, se obtuvieron utilizando instrumentos especiales: microscopio óptico, un micrómetro ocular y una reglilla micrométrica. Para ello se seleccionaron 10 ejemplares de cada especie de helminto en los que se midieron ciertas características (ver descripción de cada uno de los helmintos).

#### 3.3.2 Separación del material de acuerdo a su grado de maduración. (estadios de desarrollo)

Se hizo una separación de cada uno de los diferentes grupos de

helminetos, basándose principalmente en el estado de desarrollo del aparato reproductor y tomando en cuenta las siguientes características:

**Monogéneos (hermafroditas).**

- a) Juveniles: no hay una completa diferenciación de las estructuras reproductoras testículos ante todo; además no hay esperma en los espermaductos.
- b) Maduros: si hay diferenciación completa de ovario, útero, vitelogenas, testículos y huevos.

**Tremátodos (hermafroditas).**

- a) Juveniles: no se detectaron formas juveniles.
- b) Maduros: si hay diferenciación completa de ovario, útero, vitelogenas, testículos y huevos.

**Acantocéfalos (dioicos).**

- a) Machos juveniles: presentan solo esbozos de estructuras reproductoras tales como testículos.
- b) Machos maduros: con una completa diferenciación de estructuras reproductoras tales como: testículos, glándulas de cemento y bolsa de Saefftingen.
- c) Hembras juveniles: no hay diferenciación de estructuras reproductoras.
- d) Hembras maduras: con una diferenciación completa de estructuras reproductoras y presencia de masas ovigeras distribuidas a lo largo de el ligamento.
- e) Hembras grávidas: presentan huevos en desarrollo en su interior aun cuando presentan masas ovigeras.

**Nemátodos (dioicos).**

- a) Todos los nemátodos recolectados fueron formas larvarias sin órganos reproductores diferenciados.

## V. RESULTADOS.

## 1. Taxonomía.

Durante el desarrollo de este estudio se recolectaron un total de 4521 helmintos, entre los cuales encontramos 161 monogéneos Metamicrocotyla macracantha (Alexander, 1954) Koratha, 1955 en las branquias de 66 de las 262 "lisas" M. cephalus examinadas; 93 tremátodos Schikohalotrema robustum Pritchard y Manter, 1961 en el intestino de siete "lisas"; 60 tremátodos Hysteroleciitha elongata Manter, 1931 en el esófago y "molleja" de 19 "lisas"; 970 acantocéfalos Floridosentis mugilis (Machado, 1951) Bullock, 1962 del intestino de 174 "lisas" y 3237 nemátodos Contraecaecum sp Raillet y Henry, 1912 todas formas larvarias en la "molleja", hígado, bazo, riñón, cavidad del cuerpo, región muscular y mesenterio intestinal de 254 "lisas" examinadas.

A continuación se da la caracterización sistemática de cada una de las especies recolectadas.

- 1.1 Phylum: Platyhelminthes Gegenbaur, 1859.  
 Clase: Monogenea (Van Veneden, 1858) Bychowsky, 1937.  
 Orden: Polyopisthocotylea Odhner, 1912.  
 Familia: Microcotylidae Taschenberg, 1879.  
 Género: Metamicrocotyla Yamaguti, 1953.

Metamicrocotyla macracantha (Alexander, 1954) Koratha, 1955.  
 (Figs. 1, 2, 3, 4 y 5)

## Redescripción:

Se recolectaron un total de 161 monogéneos (formas juveniles y maduras) de 66 de las 262 "lisas" examinadas. Estos helmintos se encontraron fijos y/o enrollados en los filamentos de las branquias del hospedero, parasitando preferentemente el primer arco branquial tanto del lado derecho como del lado izquierdo (Tabla No. 12 y Gráfica No. 13) y en menor grado el segundo y el tercer arco; el cuarto arco branquial de ambos lados no registró la presencia de dichos parásitos.

En vivo estos helmintos presentan un color pardo grisáceo, sus movimientos son lentos, se desplazan por contracciones musculares apoyándose en un órgano adhesivo musculoso y el opisthaptor. En respuesta a la presencia de luz en el microscopio, estos helmintos tienden a contraerse y en ocasiones asumen forma de nudo.

Se recolectaron un total de 161 monogéneos, sin embargo la redescipción y las medidas están basadas en 20 ejemplares, 10 de los cuales son formas juveniles y 10 son formas maduras. Las dimensiones están expresadas en mm.

Son gusanos de cuerpo aplanado dorsoventralmente con los extremos redondeados, las paredes laterales del cuerpo son casi paralelas entre sí a excepción de una parte del extremo posterior antes del opisthaptor en donde se produce un ligero ensanchamiento de un órgano adhesivo musculoso.

La longitud total de los monogéneos en su fase juvenil, varía entre 4.186 y 17.468 por una anchura de 0.338 a 1.127; en tanto que los maduros, su longitud total varía entre 11.109 y 28.014 por una anchura de 1.014 a 1.690; esta lectura fué tomada a la altura de la zona testicular.

En su parte apical tiene una escotadura profunda de paredes glandulares que aparentemente dividen al prohaptor en dos lóbulos. Detrás y en posición oblicua se encuentran dos pequeñas ventosas de paredes gruesas y musculosas, generalmente muy proximas la una de la otra; sus dimensiones varían de 0.045 a 0.063 de diámetro anteroposterior por 0.067 a 0.086 de diámetro transversal.

Hacia el extremo posterior del cuerpo antes del opisthaptor y en posición ventral, se localiza una estructura musculosa ó pseudoventosa, que observada en vivo da la forma de una herradura y ya fijada asume un aspecto globoso; se le considera como una pseudoventosa incompleta por estar más acentuada la musculatura en la parte mas anterior. Abarca una extensión de 0.563 de largo por 0.563 de ancho.

Posterior a la pseudoventosa el cuerpo sufre un ligero ensanchamiento para continuarse después con el opistohaptor de forma acorazonada, sus bordes laterales no llegan a sobresalir de la anchura general del cuerpo. Su longitud varía desde 1.449 a 3.059 por una anchura de 0.805 a 1.416 en su posición más gruesa.

El opistohaptor está armado con dos hileras laterales de pinzas y colocadas en forma simétrica. Cada hilera consta de 22 a 23 pinzas descritas como del tipo microcotiloide por Bravo Hollis (1967). Las pinzas de cada hilera longitudinal colocadas a la misma altura tiene dimensiones similares; en cambio por cada hilera hay una progresiva disminución en el tamaño de estas pinzas. La longitud de las pinzas anteriores varía de 0.082 a 0.097 por una anchura de 0.150 a 0.195; las medias miden de 0.056 a 0.093 de largo por 0.135 a 0.187 de ancho y las posteriores miden de 0.037 a 0.048 de largo por 0.060 a 0.082 de ancho. Las pinzas se caracterizan por presentar un armazón con escleritas muy delicadas y poco consistentes, siendo más evidentes en las tres primeras pinzas de cada lado.

El aparato digestivo, se inicia en la boca localizada en la foseta terminal del prohaptor; esta se comunica con una faringe de forma ovoide y muy musculosa, su longitud varía desde 0.052 a 0.078 por 0.045 a 0.071 de ancho; a su vez se comunica con un esófago de paredes delgadas y poco visibles al microscopio, su longitud varía desde 0.627 a 0.966 por una anchura de 0.128 a 0.338; se continua hasta hacer contacto finalmente con la bifurcación cecal. La distancia existente entre el extremo anterior y la bifurcación cecal varía entre 0.756 a 1.207. Las ramas cecales se extienden longitudinalmente hasta el extremo posterior del cuerpo, son dendríticas a excepción de la parte terminal en donde generalmente la rama cecal derecha termina antes del opistohaptor, mientras que la izquierda se extiende en línea sagital hasta el extremo terminal del opistohaptor.

El aparato reproductor masculino, está constituido por numerosos testículos acomodados postovárica e intercecalmente. Generalmente los que se encuentran anteriormente son de mayor tamaño que los posteriores. El conducto deferente ó espermaducto se extiende sinuoso y dorsal al útero

hasta desembocar en el atrio genital.

El atrio genital se localiza anteriormente y en posición ventral, la distancia existente entre el atrio y el extremo anterior varía entre 0.740 y 1.159; ocupa una extensión de 0.086 a 0.131 de largo por 0.168 a 0.225 de ancho. Se encuentra armado de dos series de espinas atriales colocadas una serie a cada lado de este órgano. La longitud de estas espinas varía de 0.056 a 0.086 por 0.033 a 0.041 de anchura. Cada una de estas series laterales de espinas colocadas anteriormente están constituidas por siete espinas respectivamente; en tanto que los grupos de espinas posteriores están formadas por una doble hilera de espinas dispuestas a cada lado y en sentido oblicuo a las anteriores, generalmente las puntas ganchudas de los pares de hileras de espinas están orientadas frente a frente. El número de ganchos por hilera varía de un lado a otro; el par de hileras del grupo derecho, la hilera externa cuenta con cinco espinas, mientras que la interna cuenta con seis; para el grupo izquierdo, la hilera interna su número es de seis en tanto que la externa es de cinco.

El aparato reproductor femenino, está constituido por un ovario de forma tubular localizado pretesticularmente, abarca una área de 0.563 a 1.046 de largo por 0.483 a 0.853 de ancho. Se inicia como una masa de aspecto granuloso a un lado del primer testículo, su trayectoria adopta la forma de una "S" invertida y en su parte distal desciende para formar el oviducto que desemboca en forma diagonal hasta el ootipo.

El ootipo es una estructura tubular dispuesta casi horizontalmente y ocupa un espacio entre las asas del ovario, está rodeado por la glandula de Mehlis,

Las vitelogenas tienen aspecto folicular, se extienden desde la bifurcación cecal hasta antes del órgano adhesivo accesorio ó pseudoventosa.

Los conductos vitelinos, desembocan en un reservorio vitelino en forma de "Y" que desciende para unirse al oviducto y al canal genito-intestinal, de éste conducto sale un ovoviteloducto que asciende para

penetrar en el ootipo; del lado contrario sale el útero que asciende verticalmente hasta el atrio genital.

El canal genitointestinal desemboca directamente en la rama cecal derecha.

No se observaron huevos.

Hospedero: . . . . . Mugil cephalus Linnacus, 1758.  
 Habitat: . . . . . Branquias.  
 Localidad: . . . . . Bahías de Santa María, de Topolobampo y de Ohuira en Topolobampo, Sin.  
 Fecha de colecta: . . . . . Del primero de septiembre de 1982 al primero de septiembre de 1983.  
 Ejemplares: . . . . . Depositados en la colección helmintológica del Instituto de Biología, UNAM.  
 No. de catalogo: 238-7 y 238-8.

#### Discusión:

Bravo Hollis (1967) hace referencia a Alexander (1954) de que la especie M. macracantha recolectada en hospederos de la Paz Baja California y la que originalmente describió el autor, pertenecen a la misma especie, coincidiendo además el hospedero y su localidad geográfica.

Al hacer la revisión de los ejemplares recolectados en Topolobampo, Sin. y al compararlos con los que describe Bravo Hollis (op. cit.) coincidió que la mayoría de las estructuras pertenecen a la misma especie, de forma tal que este monogéneo amplía su distribución geográfica para esta zona.

Al comparar la descripción biométrica de los ejemplares estudiados en esta ocasión con los que reporta Bravo Hollis (op. cit.) nos damos cuenta que en la mayoría de los casos coincide, sin embargo, la

autora refiere que sus ejemplares són formas maduras con longitudes que varían entre 6.480 y 7.320 por una anchura máxima de 0.840 a 0.960; en cambio los que encontramos nosotros, se determinó que hay tanto monogéneos juveniles como maduros que incluso sobrepasan las longitudes citadas por Bravo Hollis (op. cit.). Las formas juveniles miden entre 4.186 y 17.468 de longitud por una anchura de 0.338 a 1.127; en cambio las formas maduras miden entre 11.109 y 28.014 de longitud por una anchura de 1.014 a 1.609.

Otro caracter diferente que encontramos, es el atrio genital descrito por la autora en el cual señala que este se encuentra armado de espinas atriales dispuestas simétricamente a cada lado del atrio, los de cada lado, están arreglados en dos grupos, uno anterior y otro posterior. En el grupo anterior, són de seis a siete del lado derecho y de siete en el izquierdo; en el grupo posterior, están dispuestas en dos filas paralelas y en posición oblicua con su punta ganchuda frente a frente; la fila derecha del grupo derecho tiene seis ganchos y la fila izquierda del mismo grupo de seis a ocho; la fila derecha del grupo izquierdo tiene de seis a siete y la fila izquierda en este mismo grupo seis.

Al revisar los 161 ejemplares se determinó que el número de espinas en el atrio genital se mantiene constante y no varía, pués, cada una de las series de espinas atriales dispuestas anteriormente una a cada lado, su número es de siete; por otra parte, el grupo posterior la fila derecha del grupo derecho tiene cinco espinas y la fila izquierda del mismo grupo cuenta con seis; la fila derecha del grupo izquierdo tiene seis espinas y la fila izquierda del mismo grupo cuenta con cinco espinas.

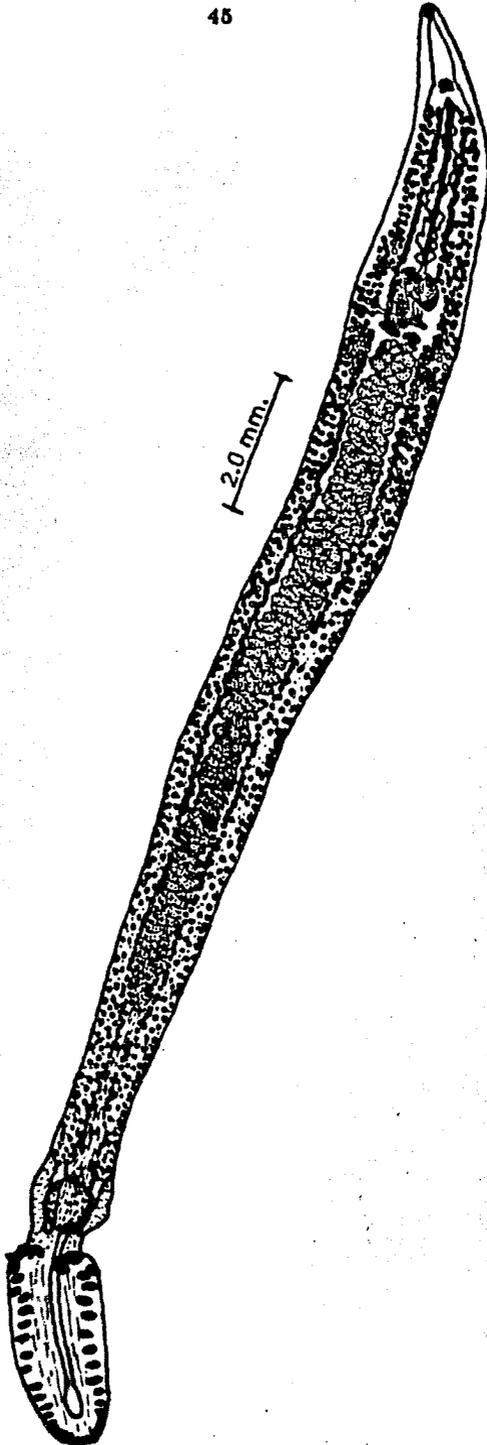


Fig. No. 1 Metamicrocotyla macracantha ejemplar completo.

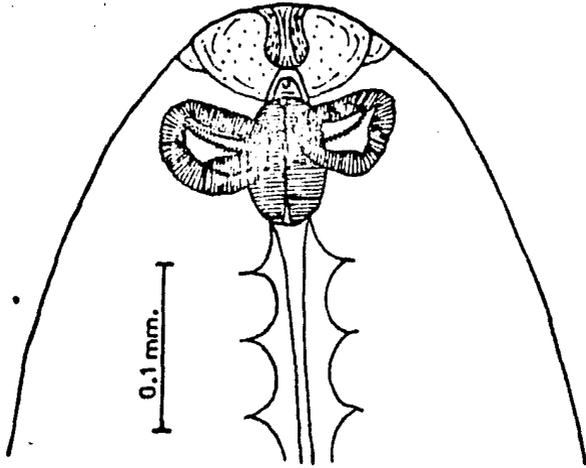


Fig. No. 2 M. macracantha extremo anterior.

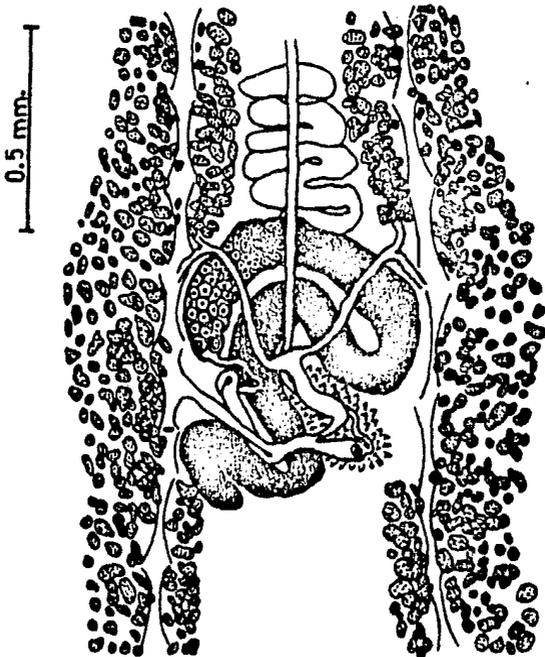


Fig. No. 3 M. macracantha detalle de la zona ovarica.

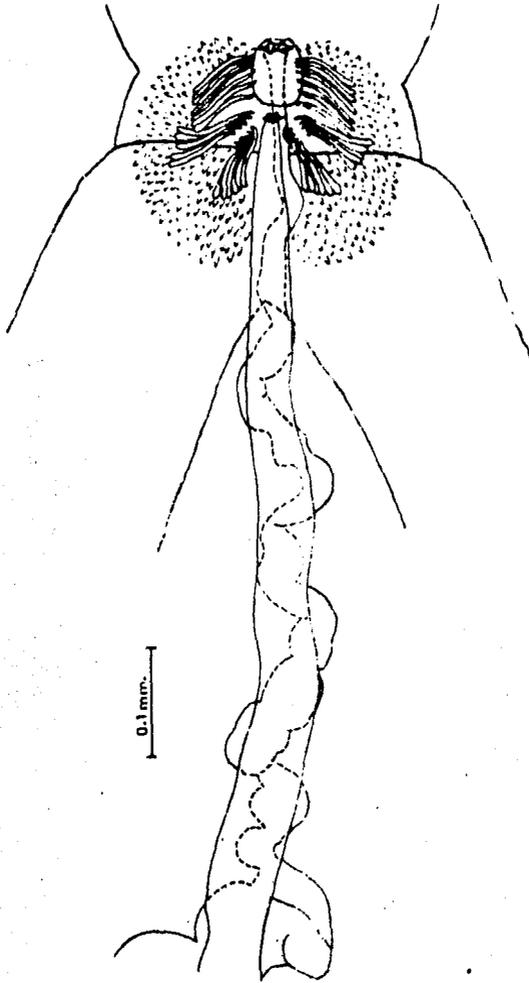


Fig. No. 4 *M. macracantha* detalle del atrio genital.

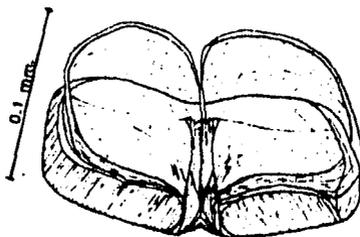


Fig. No. 5 *M. macracantha* detalle de una pinza del opisthopteron.

1.2 Phylum: Platyhelminthes Gegenbaur, 1859.  
 Clase: Trematoda Rudulphi, 1808.  
 Orden: Echinoatomida La Rue, 1957.  
 Familia: Haplospalchnidae Poche, 1926.  
 Género: Schikhobalotrema Skrjabin y Guschanskaja, 1955.

Schikhobalotrema robustum Pritchard y Manter, 1961.

(Fig. 6)

### Redescripción:

Se recolectaron un total de 93 tremátodos adultos de siete de las 262 "lisas" examinadas. Estos helmintos fueron localizados en el intestino, parasitando preferentemente la primera sección intestinal, después la segunda, tercera, cuarta y quinta sección; la sexta porción no registró la presencia de este helminto (Cuadro No. 14 y Gráfica No. 15).

En vivo estos helmintos presentan un color naranja palido, sus movimientos són casi imperceptibles, cuando los hacen se desplazan apoyandose en la ventosa ventral ó acetábulo y la ventosa oral.

Se recolectaron 93 tremátodos, sin embargo la redescripción y medidas están basadas en 10 tremátodos adultos. Las dimensiones están expresadas en mm.

Són parásitos de tamaño muy pequeño, cuerpo alargado y cilíndrico con los extremos redondeados. A nivel del acetábulo, el cuerpo sufre un ligero ensanchamiento en cambio hacia los extremos del cuerpo este se torna más angosto. Su longitud varía entre 1.996 a 2.978 por una anchura máxima a nivel del acetábulo de 0.611 a 0.805.

Presentan una cutícula lisa e inerte, la ventosa oral es terminal y musculosa, sus dimensiones varían entre 0.243 a 0.322 de largo por 0.241 a 0.257 de ancho. El acetábulo visto ventralmente tiene forma circular, musculatura bien desarrollada y tamaño ligeramente mayor que la ventosa oral; se localiza ventralmente en la mitad de la región anterior del cuerpo, mide de 0.273 a 0.322 de largo por 0.273 a 0.322 de ancho. La relación diámetro entre la ventosa oral y el acetábulo varía entre 1:1 y

1:1.3 de largo por 1:1 y 1:1.2 de ancho.

El aparato digestivo, está representado por la boca que se abre en medio de la ventosa oral, mide 0.045 de largo por 0.093 de ancho, presenta una prefaringe muy corta y una faringe de forma acorazonada bien desarrollada y musculosa, mide entre 0.075 y 0.093 de largo por 0.075 a 0.093 de ancho; del cual se origina un solo ciego intestinal que se extiende dorsalmente hasta un punto intermedio entre el ovario y el testículo e incluso un poco más; la anchura máxima del ciego es de 0.131. La distancia existente entre el origen del ciego intestinal y el extremo anterior varía entre 0.300 y 0.375.

El aparato reproductor masculino, está representado por un solo testículo postovarico, de forma oval con los bordes más o menos lisos. Se encuentra en el extremo posterior al cuerpo; sus dimensiones varían desde 0.239 a 0.386 de largo por 0.193 a 0.241 de ancho. Del testículo se origina un conducto eferente muy fino que se extiende anteriormente hasta un punto en donde se forma el conducto deferente. En su trayecto se forma una vesícula seminal el cual se manifiesta como un engrosamiento cilíndrico, puede ser pre ó postacetábular y generalmente llena de espermatozoides. Carece de bolsa de cirro; pero si cuenta con una "pars-prostatica" muy pequeña el cual rodea al conducto eyaculador. El poro genital es dorsal, postfaringeo, dista del extremo anterior de 0.322 a 0.676.

El aparato reproductor femenino, está representado por un ovario de forma esférica ó semioval; visto ventralmente se localiza en el lado izquierdo en relación al helminto, es postecuatorial ó pretesticular. Sus dimensiones varían desde 0.097 a 0.157 de largo por 0.112 a 0.142 de ancho. De su extremo anterior sale un pequeño oviducto (no se observa presencia de oocapto y ootipo) que desemboca directamente en el útero, el cual se extiende preovaricamente formando varios giros. No se observa glándula de Mehlis y el canal de Laurer. El receptáculo seminal es de forma globoide a oval, en ocasiones se observa más voluminoso que el ovario; mide de 0.093 a 0.142 de largo por 0.097 a 0.120 de ancho; desemboca directamente en el oviducto. El útero se observa bastante desarrollado, se extiende posteriormente y en ocasiones se distribuye

hasta cerca del extremo posterior, después se enrolla nuevamente hacia adelante hasta desembocar en el poro genital. Se observa gran cantidad de huevos, generalmente embrionados, de color amarillento y operculados; miden 0.045 de largo por 0.026 de ancho.

Las glándulas vitelógenas, son masas largas y elongadas llenas de folículos pequeños que se distribuyen desde el límite intermedio del acetábulo hasta cerca del extremo posterior del helminto. Las vitelogenas desembocan directamente en el oviducto.

El aparato excretor está representado por una vesícula excretora en forma de "Y" cuyo tallo se bifurca a corta distancia de la parte posterior del helminto.

Hospedero: . . . . .	<u>Mugil cephalus</u> Linnaeus, 1758.
Habitat: . . . . .	Intestino.
Localidad: . . . . .	Bahías de Santa María, de Topolobampo y de Ohuira en Topolobampo, Sin.
Fecha de colecta: . . . . .	Del primero de septiembre de 1982 al primero de septiembre de 1983.
Ejemplares: . . . . .	Depositados en la colección helmintológica del Instituto de Biología, UNAM.
	No. de catálogo: 238-9.

## Discusión

Al revisar la descripción de S. robustum hecha por Manter y Fritchard (1961) y al compararla con nuestros ejemplares, se determinó que las características morfológicas de la especie coinciden con la que describen los autores. La única variante la encontramos en la longitud de los ejemplares. Los autores señalan que los tremátodos (todas formas adultas) miden entre 1.240 a 2.747 mm de longitud por una anchura de 0.449 a 0.489 mm tomada a nivel del acetábulo. En cambio en los nuestros se pudo observar que sobrepasan ligeramente la longitud de la especie

descrita originalmente, miden entre 1.998 a 2.978 mm de longitud por una anchura máxima de 0.611 a 0.805 mm tomada a nivel del acetábulo.

Yamaguti en 1970 registra 17 especies del género Schikhalotrema de hospederos de Hawaii, USA.

Manter y Pritchard (op. cit.) analizando peces de Hawaii registraron por primera vez la especie Schikhalotrema robustum en el intestino de Pomacentrus jenkinsi Jordan y Evermann. Así mismo, determinaron que este helminto no solo parasita a P. jenkinsi sino que también lo hace en otros hospederos tales como: Acanthurus sandvicensis (Streets); Chaetodon fremblii Bennett y Zebrasoma flavescens (Bennett).

Una de las características que hace que S. robustum y S. kyphosi (Manter, 1947) tengan un parecido; es el tamaño y longitud del espacio posttesticular, aunque S. robustum difiere marcadamente por tener un ovario no lobulado, un testículo mucho más grande, radio de la ventosa más grande y menos vitelogenas foliculares.

S. robustum es más similar a S. girellae (Manter y Van Cleave, 1951) solo difiere por ser mucho más largo, aunque la medida del huevo es casi la misma.

Manter y Pritchard (op. cit.) describen la presencia de un esfago, sin embargo, en nuestros ejemplares no es muy apreciable este detalle.

En Topolobampo, Sin. se registró a S. robustum en el intestino de M. cephalus de tal manera que su distribución geográfica se amplia, particularmente en la Costa Noroeste del Pacifico Mexicano.

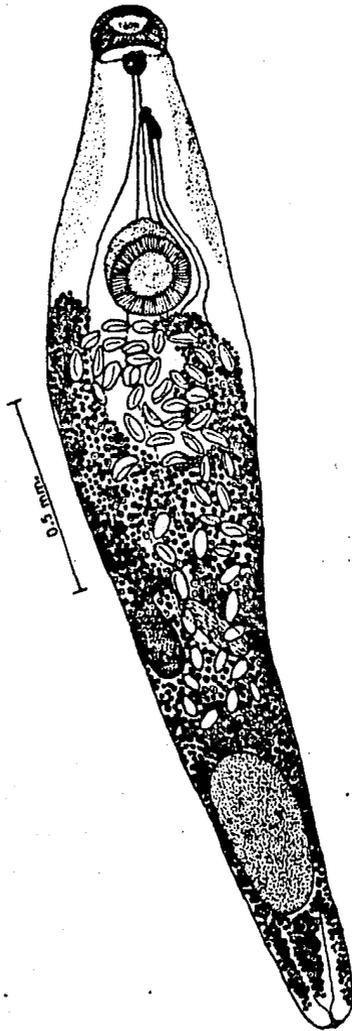


Fig. No. 6 Schiknobalotrema robustum ejemplar completo.

- 1.3 Phylum: Platyhelminthes Gegenbaur, 1859.  
 Clase: Trematoda Rudolphi, 1808.  
 Orden: Opisthorchiida La Rue, 1957.  
 Familia: Hemiuridae Luhe, 1901.  
 Género: Hysteroleciitha Linton, 1910.

Hysteroleciitha elongata Manter, 1931.

(Figs. 7, 8 y 9)

#### Redescripción:

Se recolectaron un total de 60 tremátodos adultos de 19 de las 262 "lisas" examinadas. Estos helmintos se localizaron en el esófago y "molleja", parasitando preferentemente al primero y en menor grado al segundo (Cuadro No. 15 y Gráfica No. 16).

En vivo presentan un color naranja rojizo; el aspecto rojizo lo obtienen de la gran cantidad de huevos que contiene el útero. Cuando son extraídos del órgano hospedador, su tamaño es mucho mayor que cuando son aplanados dorsoventralmente entre porta y cubreobjetos ya que cuando se hace este último paso se contraen visiblemente. Sus movimientos son lentos, se desplazan por contracciones ondulatorias musculares apoyándose principalmente en la ventosa ventral ó acetábulo y la ventosa oral.

Se recolectaron 60 tremátodos, sin embargo la redescripción y medidas están basadas en 10 tremátodos adultos. Las dimensiones están expresadas en mm.

Són parásitos pequeños, de cuerpo alargado, cilíndrico con los extremos redondeados. El cuerpo a nivel del acetábulo sufre un ligero ensanchamiento, en tanto que hacia los extremos su anchura se reduce haciéndose más aguda hacia la parte posterior. Su longitud varía entre 1.932 y 5.361 por una anchura máxima a nivel del acetábulo de 0.386 a 0.724.

Presenta una cutícula lisa e inerte, ventosa oral subterminal y musculosa mide de 0.176 a 0.243 de largo por 0.193 a 0.281 de ancho. El acetábulo de forma casi circular, musculatura bien desarrollada, de

tamaño mucho mayor que la ventosa oral, se encuentra situado ventralmente en la mitad de la región anterior del cuerpo; mide de 0.285 a 0.595 de largo por 0.303 a 0.547 de ancho. La relación de diámetros entre la ventosa oral y el acetábulo varía entre 1:1.5 y 1:1.8 de largo por 1:1.8 a 1:2.2 de ancho.

El aparato digestivo, está representado por la boca de abertura transversal que se abre en medio de la ventosa oral, mide de 0.056 a 0.096 de largo por 0.067 a 0.150 de ancho. No presenta prefaringe, pero si una faringe de forma casi esferoidal bien desarrollada y musculosa; sus dimensiones varían de 0.075 a 0.131 de largo por 0.067 a 0.131 de ancho. No presenta esófago. De la base de la faringe se origina la bifurcación de los ciegos intestinales los cuales se extienden dorsolateralmente hasta cerca del extremo posterior del cuerpo. La bifurcación cecal tiene lugar a una distancia del extremo anterior que varía entre 0.273 y 0.382; la anchura máxima de los ciegos varía entre 0.112 y 0.161.

El aparato reproductor masculino, está representado por un par de testículos preovarios ó postacetabulares colocados uno atrás del otro y en forma diagonal, ambos son de forma casi circular. El testículo anterior mide entre 0.114 y 0.289 de largo por una anchura de 0.131 a 0.289; en tanto que el testículo posterior mide entre 0.128 y 0.289 de largo por una anchura de 0.131 a 0.289. De cada uno de los testículos sale un conducto eferente muy fino que se extiende anteriormente hasta un punto en donde se fusionan (por arriba del borde superior del acetábulo) y forman el conducto deferente que desemboca en una vesícula seminal tabular. Esta se encuentra en posición preacetábular, generalmente llena de espermatozoides. Sus dimensiones varían entre 0.135 y 0.354 de largo por 0.075 a 0.161 de ancho. Carece de bolsa de cirro; pero si cuenta con un saco debilmente desarrollado. De la vesícula seminal, se continua el conducto eyaculador el cual se encuentra rodeado por la para-prostatica que es muy corta. El poro genital es medio, postfaringeo y dista del extremo anterior entre 0.273 y 0.392

El aparato reproductor femenino, está representado por un ovario de forma esférica a ligeramente oval, postesticular e intercecal; sus dimensiones varían de 0.112 a 0.273 de largo por 0.120 a 0.289 de ancho. Generalmente este órgano se encuentra a una altura media ó ecuatorial del cuerpo del helminto. De su borde posterior nace un oviducto corto que desemboca en el ootipo. Carece de oocapto, glándula de Mehlis y canal de Laurer. Al ootipo desemboca el receptáculo seminal, órgano ovoide situado en el borde posterior del ovario. El útero está muy desarrollado, éste se inicia en el ootipo, se extiende hasta cerca del extremo posterior del cuerpo, después se enrolla hacia adelante hasta desembocar en el atrio genital. En su recorrido presenta gran cantidad de huevecillos, algunos ya se observan embrionados, tienen forma más o menos ovoide, de cascara lisa, de color amarillo-naranja, operculados y miden desde 0.022 a 0.026 de largo por 0.011 a 0.015 de ancho.

Las glándulas vitelógenas son compactas, en forma de clava y en número de siete; se encuentran situadas postovaricamente dando un aspecto de "rosa"; las vitelogenas ocupan una extensión de 0.150 a 0.281 de largo por 0.080 a 0.114 de ancho. Están divididas en grupos de cuatro y tres lobulos respectivamente; los primeros cuatro colocados anteriormente, dos de cada lado se unen en un solo punto, en tanto que los tres lobulos restantes colocados posteriormente también lo hacen de la misma forma. Las vitelógenas desembocan directamente en el ootipo.

La vesícula excretora es en forma de "Y" y su tallo se bifurca a corta distancia posterior del acetábulo.

Hospedero: . . . . .	<u>Mugil cephalus</u> Linnaeus, 1758.
Habitat: . . . . .	Esófago y "molleja".
Localidad: . . . . .	Bahías de Santa María, de Topolobampo y de Ohuira en Topolobampo, Sin.
Fecha de colecta: . . . . .	Del primero de septiembre de 1982 al primero de septiembre de 1983.
Ejemplares: . . . . .	Depositados en la colección helmintológica del Instituto de Biología, UNAM.
	No. de catalogo: 238-10, 238-11, 238-12, ..
	238-13.

### Discusión:

Al hacer la revisión de la especie H. elongata descrita originalmente por Manter (1931) y al compararla con nuestros ejemplares (total 60) encontramos que la mayoría de sus características morfológicas coinciden. sin embargo, la única variante la encontramos en la longitud de los ejemplares. El autor señala que sus ejemplares (todas formas maduras) miden entre 4.0 y 4.7 mm de longitud por una anchura de 0.049 mm; en tanto que los ejemplares que encontramos nosotros se detectó que sobrepasan la longitud de la especie descrita originalmente y pueden medir desde 1.932 a 5.361 mm de longitud por una anchura de 0.386 a 0.724 mm, esta lectura fué tomada a nivel del acetábulo.

Manter en 1931 registró por primera vez a H. elongata en peces marinos, particularmente en M. cephalus en Beaufort Carolina del Norte, USA.

Yamaguti (1970) tiene registradas dentro del género Hysteroleciha Linton, 1970, 18 especies.

H. elongata es en algunos aspectos intermedia entre H. rosea y Sterrhurus fusiformis por parecerse en la presencia de testículos casi iguales, atrio genital y próstata cortas, posición del poro genital y tamaño relativo de las ventosas.

Diffiere de las dos especies por carecer de apéndice en la cola, la posición del ovario y vitelógenas y la extensión posterior de los ciegos.

De H. rosea diffiere en que carece de esfago, la posición del poro genital, extensión posterior del útero, radio de las ventosas, proporción del cuerpo posterior a la ventosa ventral, la forma de las vitelógenas y la vesícula terminal corta.

En Topolobampo, Sin. se registró este tremátodo en forma tal que su distribución geográfica se amplía más al sur, en este caso sobre la Costa Noroeste del Pacífico Mexicano.

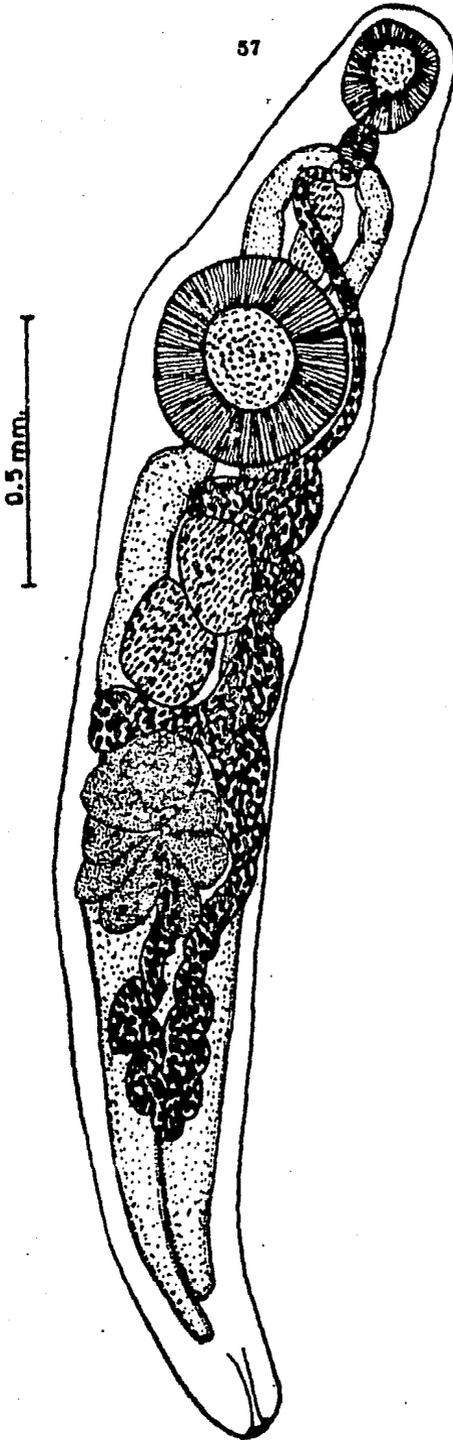


Fig. No. 7 Hysteroleicitha elongata ejemplar completo.

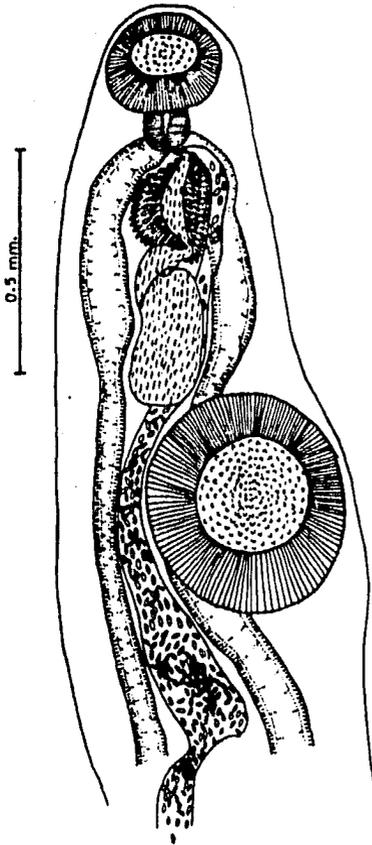


Fig. No. 8 H. elongata detalle del extremo anterior,

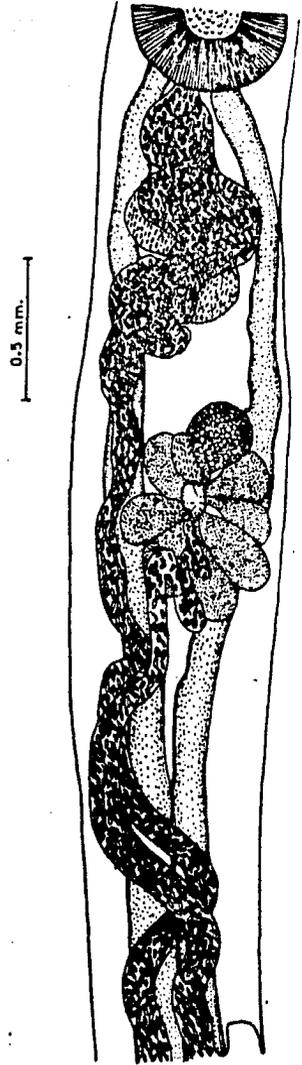


Fig. No. 9 H. elongata detalle de la zona ovarica.

- 1.4 Phylum: Acanthocephala Van Cleve, 1948.  
 Clase: Eoacanthocephala Van Cleve, 1948.  
 Familia: Neoechinorhynchidae Van Cleve, 1919.  
 Género: Floridosentis Ward, 1953.

Floridosentis mugilis (Machado, 1951) Bullock, 1962.

(Figs. 10, 11, 12, 13 y 14)

#### Redescripción:

Se recolectaron un total de 970 acantocéfalos tanto de formas juveniles como de adultas de machos y hembras en 174 de las 262 "lisas" examinadas. Estos helmintos se localizaron a lo largo del intestino del hospedero y se encontró que parasitan con mayor frecuencia la segunda sección intestinal (Cuadro No. 16 y Gráfica No. 17), después la primera sección intestinal y en menor grado la tercera, cuarta, quinta y una sexta y última sección. Hubo dos casos en los cuales se encontró que los acantocéfalos habían perforado la pared intestinal, encontrándose medio cuerpo fuera del intestino.

En vivo estos parásitos presentan una gama de matices comprendidos entre el verde seco, blanco y amarillo; sus movimientos són casi nulos; su cuerpo es de forma cilíndrica con los extremos recurvados un poco hacia la parte "ventral", esto se hace más evidente en los helmintos de tamaño medio a grande, en tanto que las formas juveniles el cuerpo tiende a enrollarse sobre sí mismo.

Se recolectaron 970 acantocéfalos, sin embargo, la redescripción y las medidas están basadas en 50 ejemplares; 10 de los cuales són machos juveniles y 10 són machos maduros; en tanto que para las hembras, 10 són juveniles, 10 són con masas ovíferas y 10 són hembras grávidas. Las dimensiones están expresadas en mm.

La longitud total de los machos juveniles varía entre 2.012 y 6.472 por una anchura de 0.128 a 0.370; en tanto que los machos adultos, su longitud varía entre 8.098 y 23.956 por una anchura de 0.370 a 1.175. En el caso de las hembras juveniles la longitud fluctúa entre 4.636 y 8.050 por una anchura de 0.161 a 0.418; las hembras con masas ovíferas

su longitud varía entre 9.547 y 15.729 por una anchura de 0.483 a 0.579 y para las hembras grávidas su longitud varía desde 16.502 a 34.840 y una anchura de 0.660 a 1.207.

La proboscis por lo general es corta, en ocasiones da una apariencia claviforme. En los machos juveniles mide desde 0.128 a 0.322 de largo por 0.080 a 0.128 de ancho en su parte anterior; en los machos maduros su longitud es de 0.258 a 0.402 por 0.112 a 0.193 de ancho. En las hembras juveniles mide de 0.257 a 0.302 de largo por 0.112 a 0.161 de ancho; en las hembras con masas ovíferas mide de 0.281 a 0.322 de longitud por 0.112 a 0.161 de ancho y en las hembras grávidas mide de 0.270 a 0.450 de largo por 0.157 a 0.241 de ancho en su parte anterior.

La proboscis está armada con ocho hileras de ganchos que se disponen diagonalmente a lo largo de ésta; cada hilera cuenta con seis a siete ganchos lo que hace suponer que el número fluctúa entre 48 y 56 ganchos.

Los ganchos apicales de la proboscis, generalmente son de tamaño mayor en comparación con los basales ya que su tamaño se reduce a medida que se alejan de la zona apical. No se observa ninguna diferenciación dorsoventral en cuanto a la armadura de la proboscis.

La longitud de los ganchos apicales en la proboscis de machos tanto juveniles como maduros varía entre 0.037 a 0.063 en tanto que la anchura a nivel de la base está entre 0.007 a 0.15; en el caso de las hembras tanto juveniles, con masas ovíferas como grávidas su longitud varía entre 0.037 y 0.060 por una anchura entre 0.007 y 0.015 en su parte basal.

La longitud de los ganchos medios en machos tanto juveniles como maduros varía entre 0.037 y 0.045 por 0.005 a 0.007 de ancho en la base; en tanto que en las hembras juveniles, con masas ovíferas y grávidas su longitud varía de 0.030 a 0.048 por 0.003 a 0.011 de ancho en su base.

Los ganchos basales en machos juveniles y maduros, su longitud varía entre 0.018 y 0.026 por 0.001 a 0.003 de ancho en la base; en tanto que en las hembras juveniles, con masas ovíferas y grávidas su longitud

es de 0.015 a 0.026 por 0.001 a 0.003 de ancho en la base.

El cuello es la parte que une la proboscis con el tronco, se caracteriza por ser corto y grueso casi indistinguible entre ambas estructuras.

El tronco se caracteriza por ser alargado y generalmente con los dos extremos redondeados y más delgados que el resto del cuerpo; en la parte media anterior se localiza la parte más gruesa del helminto.

La longitud del tronco en los machos juveniles varía entre 1.883 y 6.166 y su anchura en la parte media anterior varía desde 0.128 a 0.370; en los machos maduros varía desde 7.808 a 23.554 de longitud por 0.370 a 1.191 de ancho; en las hembras juveniles varía desde 4.314 a 7.728 de longitud por 0.241 a 0.418 de ancho; en las hembras con masas ovigeras varía desde 9.257 a 15.423 de longitud por 0.483 a 0.579 de ancho y en las hembras grávidas varía entre 16.228 y 24.339 de longitud por 0.660 a 1.207 de ancho.

En estos helmintos, principalmente en estadios juveniles de machos y hembras, se hacen más evidentes a lo largo de la parte dorsal del tronco la presencia de cinco núcleos hipodérmicos y gigantes que se distribuyen separadamente entre sí. En la parte ventral también se observa la presencia de otro núcleo situado a la altura de la tercera parte anterior del cuerpo.

Los canales mayores del sistema lagunar tienen posición lateral.

El receptáculo de la proboscis, es una estructura sacular que se encuentra adherida a la base donde se inicia la proboscis, está formada por una sola pared muscular.

En los machos juveniles la longitud del receptáculo varía desde 0.241 a 0.483 y su anchura varía desde 0.080 a 0.131 en su parte media; en los machos maduros su longitud varía desde 0.611 a 1.320 y su anchura desde 0.093 a 0.305; en las hembras juveniles la longitud varía desde 0.354 a 0.563 por 0.080 a 0.161 de ancho; en las hembras con masas ovigeras su longitud varía desde 0.837 a 0.885 por 0.086 a 0.144 de ancho

y en las hembras grávidas su longitud varía desde 0.772 a 1.497 por una anchura de 0.144 a 0.257 en su parte media.

Los lemniscus son dos estructuras tubulares largas con un conducto medio común muy bien definido. Se inician en la base de la proboscis y se extienden longitudinalmente al cuerpo abarcando aproximadamente la mitad del tronco. Uno de ellos es uninucleado y generalmente más corto que el binucleado, esta característica se da tanto en machos como hembras. El uninucleado en machos juveniles mide de 1.014 a 2.805 de longitud por 0.033 a 0.112 de ancho en la parte terminal; en tanto que el binucleado mide de 1.575 a 2.978 de longitud por 0.037 a 0.128 de ancho en la parte terminal; en los machos maduros el primero mide de 3.413 a 7.567 de longitud por 0.048 a 0.161 de ancho en su parte terminal; el segundo mide de 4.025 a 8.855 de longitud por 0.064 a 0.193 de ancho en su parte terminal; en las hembras juveniles el uninucleado mide de 1.577 a 3.220 de longitud por 0.045 a 0.080 de ancho en su parte terminal; en tanto que el binucleado mide de 1.610 a 4.186 de longitud por 0.056 a 0.080 de ancho en su parte terminal; en las hembras con masas ovíferas el primer lemnisco mide de 3.059 a 5.860 de longitud por 0.064 a 0.080 de ancho en su parte terminal; en tanto que el segundo lemnisco mide de 3.542 a 7.196 de longitud por 0.067 a 0.112 de ancho en su parte terminal y en las hembras grávidas el primero mide de 4.958 a 9.949 de longitud por 0.080 a 0.161 de ancho en su parte terminal y el segundo mide de 7.035 a 10.980 de longitud por 0.108 a 0.193 de ancho en su parte terminal.

El ligamento genital se encuentra persistente en ambos sexos.

El aparato reproductor masculino, lo constituye un par de testículos largos de forma cilíndrica, ubicados uno tras otro y en contacto; ocupan la mitad posterior de la longitud del tronco, a veces abarcan una extensión mayor.

El aparato reproductor en los machos juveniles se observa poco diferenciado, sin embargo, la longitud que ocupa entre el borde del testículo anterior y el extremo posterior del tronco mide entre 0.885 y 2.817; en los machos maduros, la distancia existente entre el borde y el extremo posterior varía entre 3.220 y 12.880. El testículo anterior su

longitud varía entre 0.805 y 3.220 y su anchura entre 0.209 y 0.644; el posterior mide entre 0.805 y 2.817 de largo por 0.209 y 0.627 de ancho. Postesticularmente se encuentran otras estructuras constituyentes del aparato reproductor; la bolsa de Saefftingen generalmente pequeña y de forma ovoide. Existe una sola glándula de cemento sincicial con siete núcleos esferoides, asume forma triangular a casi cónica con el ápice dirigido hacia el testículo posterior el cual algunas veces descansa sobre la glándula y ésta a su vez sobre el reservorio de cemento que es esferoide y voluminoso; la glandula desemboca en el pene por medio de dos conductos, uno "dorsal" y otro "ventral" entre los cuales está situada la bolsa de Saefftingen.

El aparato reproductor femenino, su tamaño es muy pequeño. Entre las hembras juveniles la longitud total comprendida entre el borde superior de la campana úterina y el extremo posterior del tronco varía entre 0.131 y 0.380; en tanto que las hembras con masas ovigeras y grávidas el aparato reproductor su longitud varía entre 0.211 y 0.563. La campana úterina es sacular a casi esferica, el útero es corto y ancho. Los huevos son muy pequeños, miden entre 0.015 y 0.018 de largo por 0.002 a 0.003 de ancho.

Hospedero: . . . . . Mugil cephalus Linnaeus, 1758.  
 Habitat: . . . . . Intestino.  
 Localidad: . . . . . Bahías de Santa María, de Topolobampo y de Ohuira en Topolobampo, Sin.  
 Fecha de colecta: . . . . . Del primero de septiembre de 1982 al primero de septiembre de 1983.  
 Ejemplares: . . . . . Depositados en la colección helmintológica del Instituto de Biología, UNAM.  
 No. de catalogo: II-200, II-201, II-202,  
 II-203, II-204.

### Discusión:

Al estudiar el material recolectado (970 acantocéfalos) y al compararlo con la descripción de Salgado Maldonado y Barquín Alvarez (1978) y Osorio Sarabia (1982) se determinó que las características morfológicas de F. mugilis coinciden, lo que no ocurre con las dimensiones. Es preciso señalar que los autores solo mencionan en su descripción acantocéfalos machos y hembras en fase adulta.

Bullock (1962) establece que la especie Atactorhynchus mugilis descrita por Machado Filho (1951) corresponde a la diagnosis del género Floridosentis por lo cual recomienda una nueva combinación quedando A. mugilis como F. mugilis de acuerdo a la ley de prioridad. Además, después de hacer una revisión al material correspondiente de F. mugilis y F. elongatus por el mismo autor, considera que ambas especies son sinónimos. Este argumento fué apoyado posteriormente por Noronha y Col (1973) en su trabajo sobre la revisión de la subfamilia Atactorhynchinae.

Originalmente la especie F. elongatus fué descrita por Ward (1953) de hospederos M. cephalus recolectados en la Bahía de Biscayne, Miami Florida, USA.

Bravo Hollis (1969) al examinar "lisas" M. cephalus y M. curema procedentes de la Paz Baja California y Mazatlán, Sin. registró dos especies de acantocéfalos del género Floridosentis; F. elongatus Ward, 1953 y F. pacifica Bravo Hollis, 1969.

Salgado Maldonado y Barquín Alvarez (op. cit.) señaló la presencia de F. elongatus frente a la Costa de Manzanillo, Colima. Osorio Sarabia (op. cit.) registró a F. mugilis (Machado Filho, 1951) Bullock, 1962 en la Presa Adolfo López Mateos "El Infiernillo".

En Topolobampo, Sin. se encontró un nuevo registro de F. mugilis lo cual nos permite asumir que su distribución geográfica se amplía hacia la Costa Noroeste del Pacífico Mexicano.

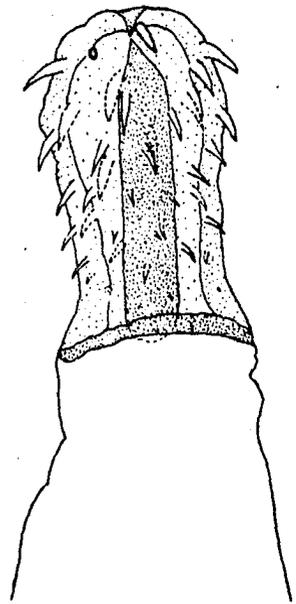
Salgado Maldonado y Barquín Alvarez (op. cit.) registraron que los acantocéfalos machos miden entre 8.140 y 19.980 mm de longitud en tanto que las hembras miden entre 9.002 y 34.780 mm. No mencionan la anchura de los machos ni las hembras. Por otro lado Osorio Sarabia (op. cit.) registró que los acantocéfalos machos miden entre 0.161 y 0.327 mm de longitud por una anchura de 0.090 a 0.093 mm en la base y 0.098 a 0.099 mm en el ápice de los machos; en tanto que las hembras miden de 0.249 a 0.341 mm de longitud por una anchura de 0.140 a 0.144 mm en la base y 0.161 a 0.166 mm en el ápice de las hembras.

En lo que se refiere al material que se recolectó en este estudio, encontramos que dentro de los acantocéfalos machos y hembras se dan varios estadios de desarrollo. En el caso de los machos encontramos que hay juveniles como maduros. Los machos juveniles miden entre 2.012 y 6.472 mm de longitud por una anchura de 0.128 y 0.370 mm; en tanto que los machos adultos su longitud varía entre 8.098 y 23.956 mm por una anchura de 0.370 a 1.175 mm.

En el caso de las hembras se encontraron en fase juvenil, con masas ovígeras y grávidas. Las hembras juveniles su longitud varía de 4.636 a 8.050 mm por una anchura de 0.161 a 0.418 mm; las hembras con masas ovígeras su longitud varía entre 9.547 y 15.729 mm por una anchura de 0.483 a 0.579 mm y para las hembras grávidas su longitud varía de 16.502 a 34.840 mm por una anchura de 0.660 a 1.207 mm.



2.0 mm.



0.1 mm.

Fig. No. 11 F. muhlis detalle de la proboscis.

Fig. No. 10 Floridosentis muhlis macho completo.

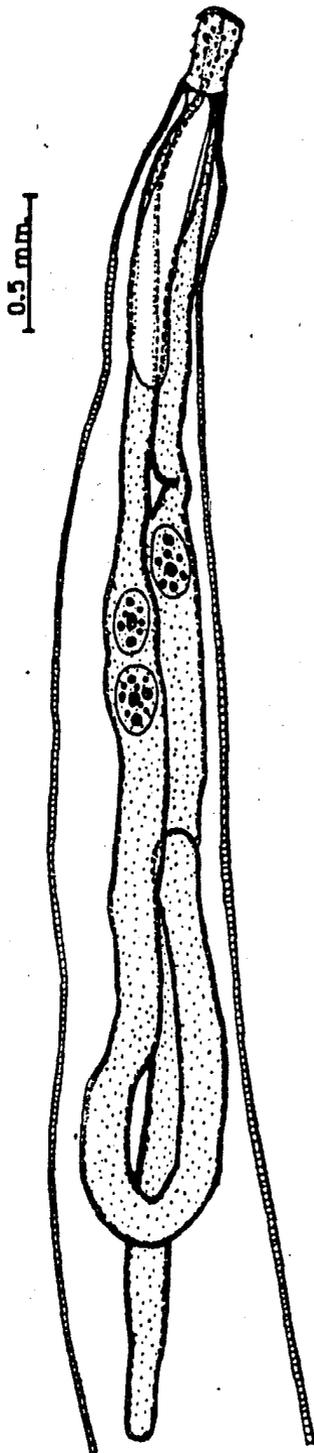


Fig. No. 12 F. mugilis detalle del presoma de un macho.

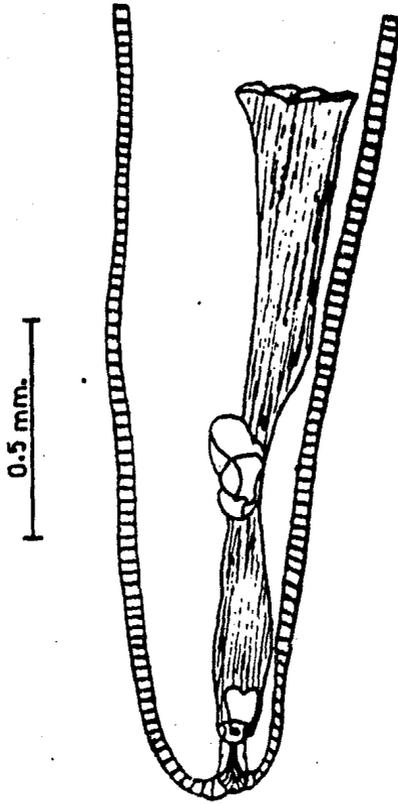


Fig. No.13 *F. mugilis* detalle del aparato reproductor femenino.



Fig. No.14 *F. mugilis* huevos.

- 1.5 Phylum: Nematoda Rudolphi, 1808.  
 Clase: Phasmidea Chitwood, 1933.  
 Orden: Ascaridata Mozgovi (1950).  
 Familia: Skrjabin y Karokhin, 1945.  
 Género: Contraecum Raillet y Henry, 1912.

Contraecum sp Raillet y Henry, 1912.

(Figs. 15, 16, 17 y 18)

#### Redescripción:

Se recolectaron un total de 3237 nemátodos (todas formas larvarias) en 254 de las 262 "lisas" examinadas. Estos parásitos se encontraron enquistados en diferentes órganos del hospedero, parasitando en mayor proporción el hígado (Cuadro No. 18 y Gráfica No. 20), después el riñón y en menor número el mesenterio intestinal, "molleja", cavidad del cuerpo, región muscular y bazo.

Los quistes son de pared resistente, asumen formas esferoidales, son de color rojizo ó rosáceo, de tamaño pequeño y conteniendo en la mayoría de los casos un nemátodo y en ocasiones dos en cada uno de ellos. En su interior, los gusanos se encuentran enrollados en forma espiral; hubo casos en los cuales los nemátodos se encontraron libres y en forma activa sobre el mesenterio intestinal.

Cuando los nemátodos fueron extraídos de las cubiertas quísticas, presentaban movimientos muy lentos. Su color varía desde el blanquesino-amarillento hasta el rosáceo, en la mayoría de los casos bañados con sangre de los tejidos del hospedero.

Se recolectaron 3237 nemátodos, sin embargo la redescripción y medidas están basadas en 10 nemátodos (formas larvarias) pertenecientes al estadio tres. Las dimensiones están expresadas en mm.

Cuerpo en forma cilíndrica con los extremos aguzados, el extremo posterior del tronco termina en una espina pequeña; de entre los ejemplares que se midieron se determinó que el tamaño medio de estos helmintos varía entre 23.0 y 29.0 de longitud total y una anchura

variable entre 0.724 y 0.998.

La cutícula es gruesa y resistente, presentando engrosamientos anulares hacia los extremos del cuerpo.

En el extremo anterior se localiza la boca, está rodeada por tres labios, uno dorsal con dos papilas y dos ventrolaterales ambos con una sola papila respectivamente; entre estos dos últimos labios, se encuentra un diente cónico que mide de 0.018 a 0.032 de longitud. No se observan interlabios.

La faringe recta y cilíndrica se extiende anteroposteriormente alcanzando una longitud de 3.028 a 4.347; su anchura en la parte media varía entre 0.105 y 0.161. La faringe termina en un ventrículo pequeño bien definido del cual también surge un apéndice ventricular posterior sólido. El apéndice ventricular tiene una longitud de entre 0.805 y 1.046 por 0.161 a 0.225 de ancho.

El intestino, se proyecta anteriormente originando un ciego intestinal cuyas dimensiones varían entre 2.334 y 3.606 de longitud por una anchura de 0.322 a 0.466. La anchura máxima del intestino es de 0.483 a 0.724. El ano se encuentra situado a una distancia variable entre 0.120 y 0.225 del extremo posterior del cuerpo.

Existen dos pares de glándulas rectales que desembocan en el recto.

El anillo nervioso, se localiza rodeando a la faringe a una distancia del extremo anterior que varía entre 0.322 y 0.402.

No se observó evidencia de estructuras reproductoras.

Hospedero: . . . . . Mugil cephalus Linnaeus, 1758.  
 Habitat: . . . . . "Molleja", hígado, bazo, riñón, cavidad del cuerpo, región muscular y mesenterio intestinal.  
 Localidad: . . . . . Bahías de Santa María, de Topolobampo y de Ohuira en Topolobampo, Sin.

- Fecha de colecta: . . . Del primero de septiembre de 1982 al primero de septiembre de 1983.
- Ejemplares: . . . . . Depositados en la colección helmintológica del Instituto de Biología, UNAM.
- No. de catalogo: 178-5, 179-1, 179-2.

#### Discusión:

Al estudiar el material recolectado y al compararlo con el que describe Salgado Maldonado y Barquín Alvarez (1978), observamos que todas las características morfológicas de los nemátodos coinciden. La única diferencia la encontramos en las dimensiones de los ejemplares. Los autores señalan que sus ejemplares miden entre 27.0 y 37.0 mm de longitud por una anchura de 0.976 a 1.169 mm; en cambio los que obtuvimos nosotros sus dimensiones varían entre 23.0 y 29.0 mm de longitud por una anchura de 0.724 a 0.998 mm.

Al comparar el material estudiado con los trabajos realizados por Myers (1975) sobre larvas de anisáquidos y Yamaguti (1961) sobre nemátodos de vertebrados, encontramos que las características tales como: la presencia de un ventrículo, apéndice ventricular y un ciego intestinal largo que se proyecta anteriormente nos permitió ubicarlo dentro del género Contraeacum. La ausencia de estructuras reproductoras (importantes taxonómicamente) en las formas larvianas imposibilitó situarlos a nivel específico.

Salgado Maldonado y Barquín Alvarez (op. cit.) registraron a Contraeacum Raillet y Henry, 1912 (todas formas larvianas) en la "lisa" M. cephalus frente a la Costa de Manzanillo Colima.

En el sistema lagunar de Topolobampo, Sin. también se encontró a este nemátodo (formas larvianas) el cual nos ha permitido demostrar que su distribución geográfica se amplía mas al Noroeste de la Costa del Pacifico Mexicano.

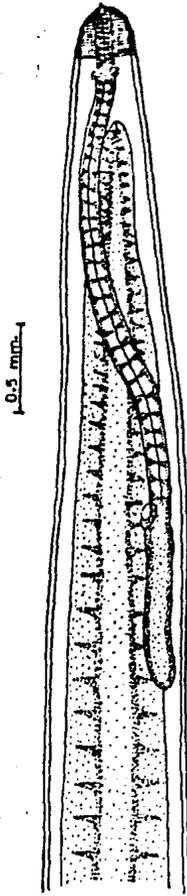


Fig. No. 15 *Contracaecum*, sp. larva,  
extremo anterior.

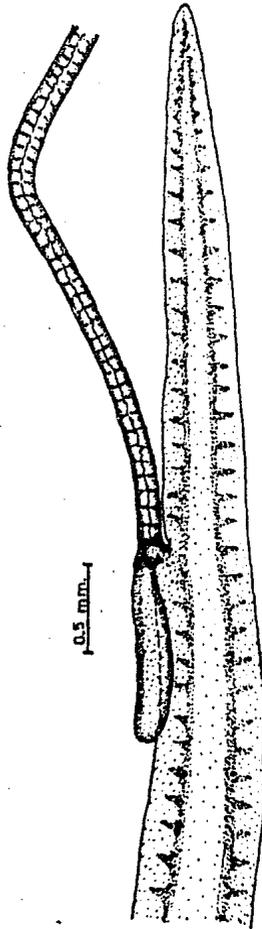


Fig. No. 16 *Contracaecum*, sp. larvas detalle  
de la zona ventricular. Nótar ni  
la faringe ni el intestino se di-  
bujan en su totalidad.

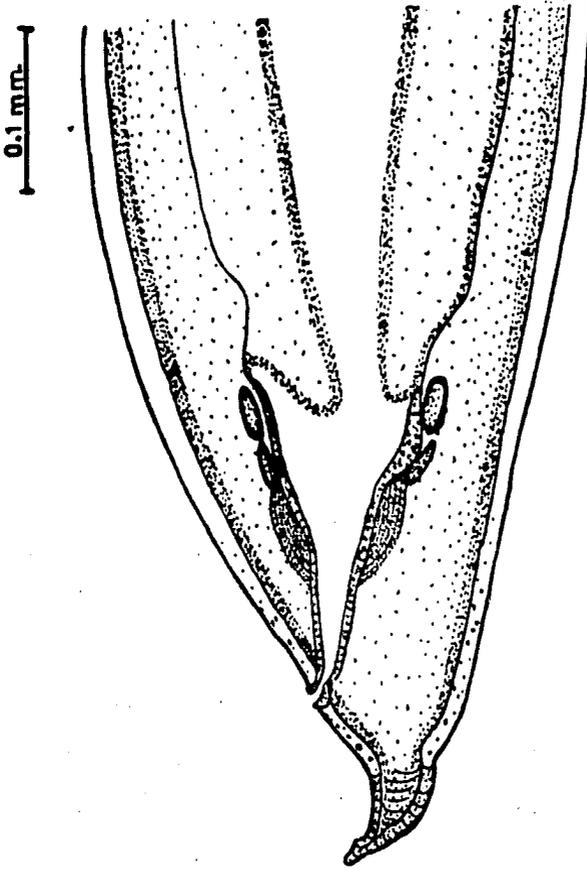


Fig. No.17 Contracaecum sp. larva,  
extremo posterior.

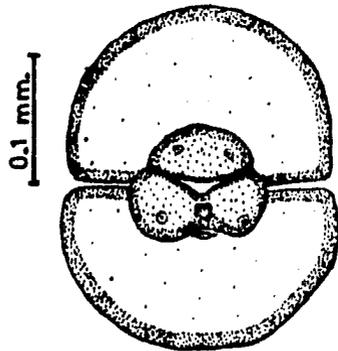


Fig. No.18 Contracaecum sp. larva, vista  
frontal del extremo anterior.

## 2. Ecología.

### Análisis poblacional de las especies.

En el Cuadro No. 9 se anota el tamaño de la muestra examinada en cada uno de los meses, anotándose también el número de hospederos parasitados por cada uno de los helmintos registrados, así mismo se señala la prevalencia (que es el porcentaje de los hospederos infectados en una muestra dada) y la intensidad promedio (que es el número promedio de los helmintos por cada pez parasitado de la muestra) en cada caso (Margolis, et al, 1982).

De un total de 262 "lisas" examinadas durante el período de muestreo, 66 resultaron parasitadas por el monogéneo Metamicrocotyla macracantha (Alexander, 1954) Koratha, 1955 lo que da una prevalencia de 25.19 %; el rango de intensidad de esta infección fue de 1 a 15; se recolectaron un total de 161 monogéneos, por lo tanto la intensidad promedio por esta infección fué de 2.43 gusanos por cada hospedero considerando para todos estos datos los 13 meses de muestreo. Para el caso de Schikhhobalotrema robustum Fritchard y Manter, 1961 es preciso señalar que solamente se recolectaron en siete de los 24 hospederos examinados durante el mes de septiembre de 1983. Su prevalencia en la muestra total fue de 2.67 %; el rango de intensidad de esta infección fué de 3 a 30; se recolectaron un total de 93 tremátodos y por lo tanto la intensidad promedio fué de 13.28 gusanos por hospedero. En cuanto al tremátodo Hysterolecitha elongata Manter, 1931 de las 262 "lisas" examinadas, 19 resultaron parasitadas por este helminto lo que da una prevalencia de 7.25 %; el rango de intensidad de esta infección fué de 1 a 10; se recolectaron un total de 60 tremátodos, por lo tanto la intensidad promedio por esta infección fué de 3.15 gusanos por hospedero. 174 "lisas" estuvieron parasitadas por el acantocéfalo Floridosentis mugilis (Machado, 1951) Bullock, 1962 lo que da una prevalencia de 66.41 %; el rango de intensidad de esta infección fué de 1 a 27; se recolectaron un total de 970 acantocéfalos por lo tanto la intensidad promedio por esta infección fue de 5.57 gusanos por hospedero.

Cuadro No. 9 Cuadro general de resultados de prevalencia e intensidad de la infección para cada especie de helmintos registrados.

AÑOS	MESES	NUM. HORA GRAM.	HOSPEDEROS PARASITADOS (PREVALENCIA %)					INTENSIDAD (INTENSIDAD PROMEDIO)				
			M. mazzacantha	S. robustum	H. elongata	F. mugilis	Contracaecum sp.	M. mazzacantha	S. robustum	H. elongata	F. mugilis	Contracaecum sp.
1982	SEPTIEMBRE	17	3 (17.64)			11 (64.70)	15 (88.23)	1-1 (1.00)		1-10 (4.00)	2-44 (16.26)	
	OCTUBRE	10	2 (20.00)			2 (20.00)	8 (80.00)	1-4 (2.50)		1-11 (3.30)	2-18 (5.37)	
	NOVIEMBRE	16	5 (31.25)			4 (25.00)	14 (87.50)	1-4 (2.60)		2-6 (4.00)	1-32 (14.87)	
	DICIEMBRE	16	5 (31.25)			10 (62.50)	15 (93.75)	1-2 (1.40)		4-23 (10.37)	1-29 (14.60)	
1983	ENERO	16	8 (50.00)			8 (50.00)	16 (100.00)	1-15 (4.37)		1-28 (6.75)	2-48 (16.00)	
	FEBRERO	16	6 (37.50)		3 (18.75)	9 (56.25)	16 (100.00)	1-4 (2.33)	2-8 (5.60)	1-22 (6.55)	4-57 (16.00)	
	MARZO	28	10 (35.71)		1 (3.57)	18 (64.28)	28 (100.00)	1-8 (2.70)	1-11 (6.00)	1-12 (4.11)	2-20 (9.00)	
	ABRIL	28	10 (35.71)		1 (3.57)	21 (75.00)	26 (100.00)	1-15 (2.50)	10-13 (11.00)	1-10 (3.95)	4-23 (11.42)	
	MAYO	22	4 (18.18)		3 (13.63)	21 (95.45)	22 (100.00)	1-2 (1.75)	2-6 (3.33)	1-11 (2.71)	2-25 (10.13)	
	JUNIO	24	7 (29.16)		3 (12.50)	15 (62.50)	24 (100.00)	1-3 (1.42)	1-3 (1.66)	1-6 (3.65)	2-48 (10.95)	
	JULIO	22	3 (13.63)		4 (18.18)	18 (81.81)	22 (100.00)	2-4 (3.00)	1-5 (2.00)	1-22 (5.69)	3-27 (10.49)	
	AGOSTO	28	3 (10.71)		3 (10.71)	19 (67.85)	24 (85.71)	1-1 (1.00)	1-6 (2.66)	1-27 (7.21)	3-45 (16.50)	
	SEPTIEMBRE	24	1 (4.16)	7 (29.16)	1 (4.16)	17 (67.85)	24 (100.00)	2 (2.00)	2-35 (13.29)	1-41 (6.64)	2-47 (11.27)	
TOTAL		382	66 (25.18%)	7 (2.67%)	19 (7.25%)	174 (66.41%)	254 (98.94%)	1-15 (2.43)	3-30 (3.26)	1-27 (3.57)	1-57 (12.74)	

La prevalencia más elevada considerando el total de la muestra, fué alcanzada por las formas larvarias de nemátodos Contracaecum sp Raillet y Henry, 1912 ya que 254 de las 262 "lisas" examinadas estuvieron parasitadas con esta gusano lo que da una prevalencia de 96.94 %; el rango de intensidad de esta infección fué de 1 a 57; se recolectaron un total de 3237 nemátodos, por lo tanto la intensidad promedio por esta infección fue de 12.74 gusanos por hospedero.

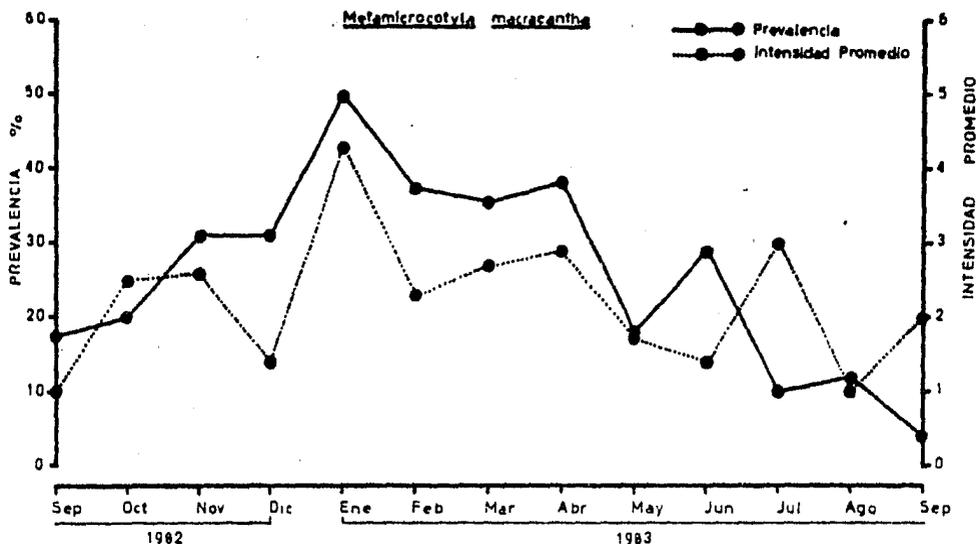
A continuación se presenta el análisis del comportamiento mensual de cada una de estas infecciones, en cuanto a la prevalencia e intensidad promedio durante los 13 meses continuos de muestreo en Topolobampo, Sin.

## 2.1 Variación mensual de prevalencia e intensidad de la infección de Metamicrocotyla macracantha.

Los datos obtenidos nos muestran que la prevalencia de la infección de este monogéneo fluctúa durante el año entre 4.16 y 50.00 % de peces parasitados sobre la muestra mensual. Notamos que a partir de septiembre, la prevalencia tiende a elevarse alcanzando su máximo valor del 50.00 % en enero de 1983 (Cuadro No. 9 y Gráfica No. 3); luego conforme avanza el año, va descendiendo hasta llegar nuevamente a sus valores mínimos en julio, agosto y particularmente en septiembre de 1983, mes en el que registramos el mínimo valor de la prevalencia del monogéneo durante el período de muestreo (4.16 %).

Atendiendo a la intensidad promedio de esta infección, vemos que se mantiene siempre entre 1.00 y 3.00 hasta 4.37 parásitos por cada hospedero infectado. El valor máximo registrado se alcanza en enero de 1983 (4.37) coincidiendo con el de la prevalencia máxima. Fuera de esto, la intensidad de infección se mantiene en cierto nivel, casi el mínimo durante todo el año.

Podemos entonces señalar que cuando hay pocos peces parasitados (baja prevalencia), lo están con pocos parásitos (baja intensidad promedio); pero es pertinente señalar que particularmente en el mes de julio y también en septiembre de 1983 la relación se invirtió, es decir la prevalencia fué baja, pero la intensidad promedio se presentó alta.



Gráfica No. 3 Variación en los meses de muestreo de la prevalencia y la intensidad promedio de la infección de M. macracantha en M. cephalus en Topolobampo, Sin. Los datos que se grafican están anotados en el cuadro No. 9.

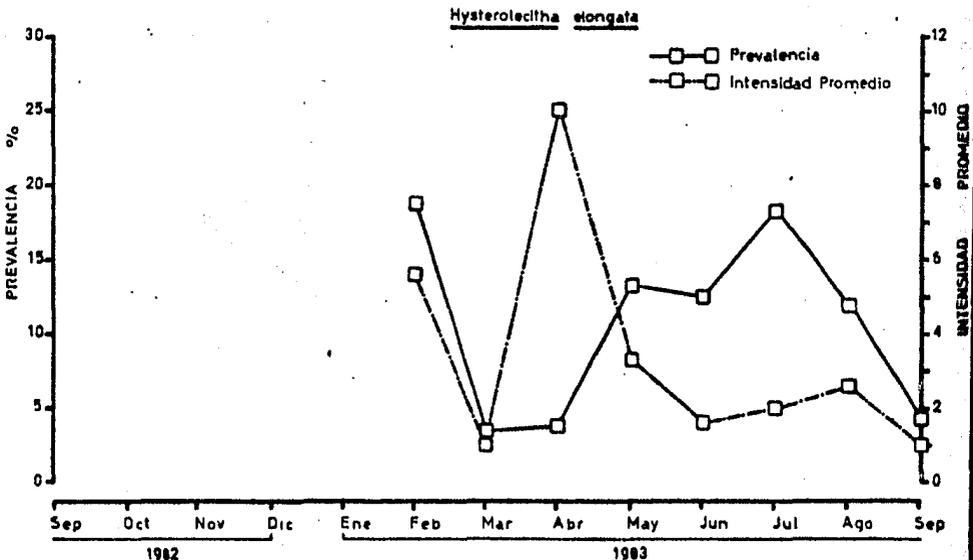
## 2.2 Variación mensual de prevalencia e intensidad de la infección de Hysteroleciitha elongata.

En los meses de septiembre, octubre y noviembre de 1982 la revisión de un total 43 "lisas" (Cuadro No. 9 y Gráfica No. 4), no demostró la presencia de este tremátodo ni en el esófago ni en la "molleja". En diciembre de 1982 y enero de 1983 no se examinaron estos órganos. Ante los datos que se obtuvieron posteriormente a lo largo de 1983, decidimos efectuar exámenes extra de algunas "lisas" en el mes de octubre de 1983 para determinar la ausencia ó presencia del tremátodo en este mes, obteniéndose resultados positivos solo que la prevalencia y la intensidad promedio de la infección fué muy baja. De acuerdo con esto, únicamente podemos analizar el comportamiento de la infección entre los meses de febrero a septiembre de 1983.

Los datos obtenidos nos demuestran que la prevalencia máxima alcanzada durante el período indicado fué de 18.75 % correspondiente al mes de febrero. Así mismo, se observa que durante el mes de julio se da otro máximo de 18.18 % (Cuadro No. 9 y Gráfica No. 4), en tanto que en los meses de marzo, abril y septiembre de 1983 se dan bruscos descensos alcanzándose mínimos de hasta 3.37 % en estos meses.

En la misma gráfica se puede apreciar que la intensidad promedio de esta infección se mantiene en la mayoría de los casos entre 1.00 y 3.33 (hasta 5.60 en febrero) parásitos por cada hospedero parasitado; pero la máxima intensidad de la infección se da durante el mes de abril siendo de hasta 10.00 parásitos por cada hospedero parasitado.

La relación entre la prevalencia y la intensidad promedio de esta parasitosis a lo largo de los meses de muestreo no siguen un patrón definido. Si bien, por ejemplo en el mes de febrero cuando hay muchos peces parasitados (prevalencia = 18.75 %) cada pez tiene relativamente



Gráfica No. 4 Variación en los meses de muestreo de la prevalencia y la intensidad promedio de la infección de Hysteroleclitha elongata en M. cephalus en Topolobampo, Sin. Los datos que se grafican están anotados en el cuadro No. 9.

muchos tremátodos (intensidad promedio = 5.60) y en marzo són pocos los peces parasitados con pocos tremátodos cada uno; vemos que esto no es una generalidad ya que en abril hay pocos peces parasitados, pero la intensidad promedio es alta.

### 2.3 Análisis mensual de prevalencia e intensidad de la infección de Floridosentis mugilis.

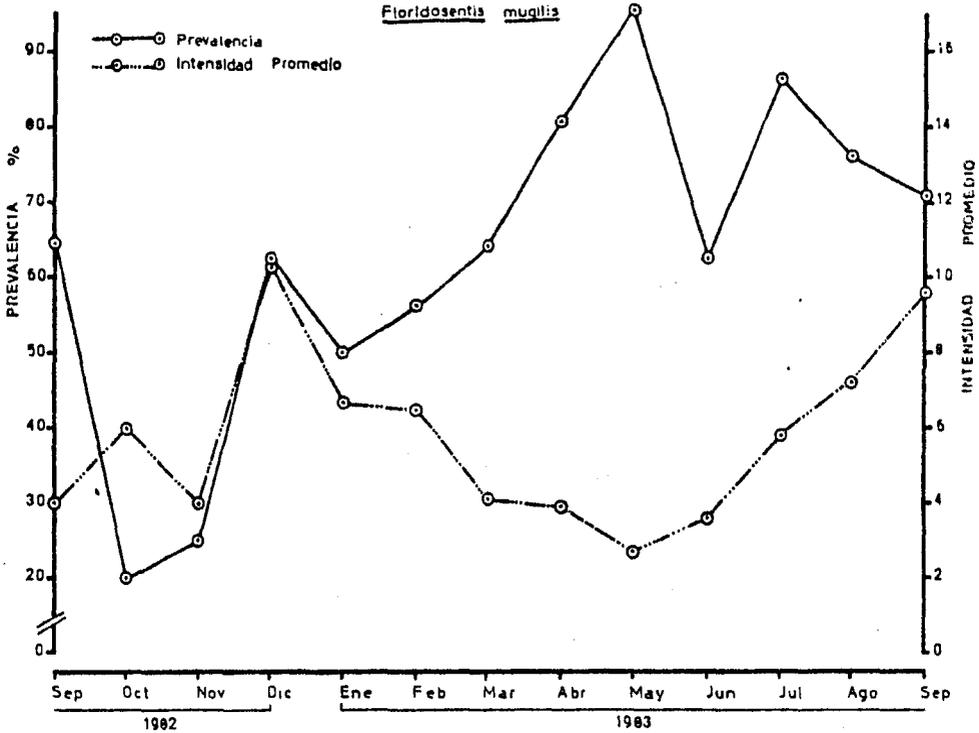
Los datos obtenidos nos muestran que el nivel de la prevalencia de infección del acantocéfalo se mantiene muy alto durante la mayor parte del año. A excepción de los meses de octubre y noviembre de 1982 donde la prevalencia alcanza su valor mínimo del 20.00 %. Observese que desde diciembre de 1982, ya hay una prevalencia superior al 50.00 % que se mantiene ascendente (con descensos en enero y junio) durante todo el año, alcanzando su valor máximo para el mes de mayo de 1983 con una prevalencia del 95.45 % (Cuadro No. 9 y Gráfica No. 5).

La intensidad promedio de la infección se mantiene fluctuante entre 2.71 y 10.3 acantocéfalos por cada hospedero parasitado. Observese que en los primeros meses de muestreo, la intensidad de infección se mantiene entre 4 a 8 parásitos por pez parasitado pero luego hay un incremento muy acentuado de noviembre a diciembre llegando a 10.3 parásitos por cada pez parasitado. A partir del mes de diciembre a mayo la intensidad mantiene un descenso continuo en cambio de mayo a septiembre de 1983 la curva de intensidad asciende de manera gradual.

En el mes de mayo cuando hay muchos peces parasitados, se alcanza se alcanza una prevalencia máxima de 95.45 %, en tanto que la intensidad de la infección se reduce a un mínimo de 2.71 parásitos por cada hospedero parasitado.

Del comportamiento de esta infección podemos señalar que cuando hay mas peces parasitados (prevalencia alta) están menos parasitados (intensidad promedio) particularmente en el mes de mayo de 1983; pués, cuando se registra la máxima prevalencia (95.45 %) se da una intensidad promedio mínima de 2.71 acantocéfalos por pez parasitado. Y puede señalarse también el hecho de que en el mes de septiembre (tanto de 1982

como de 1983) cuando la prevalencia va subiendo, es decir que cuando hay pocos peces parasitados entonces lo están con muchos parásitos.



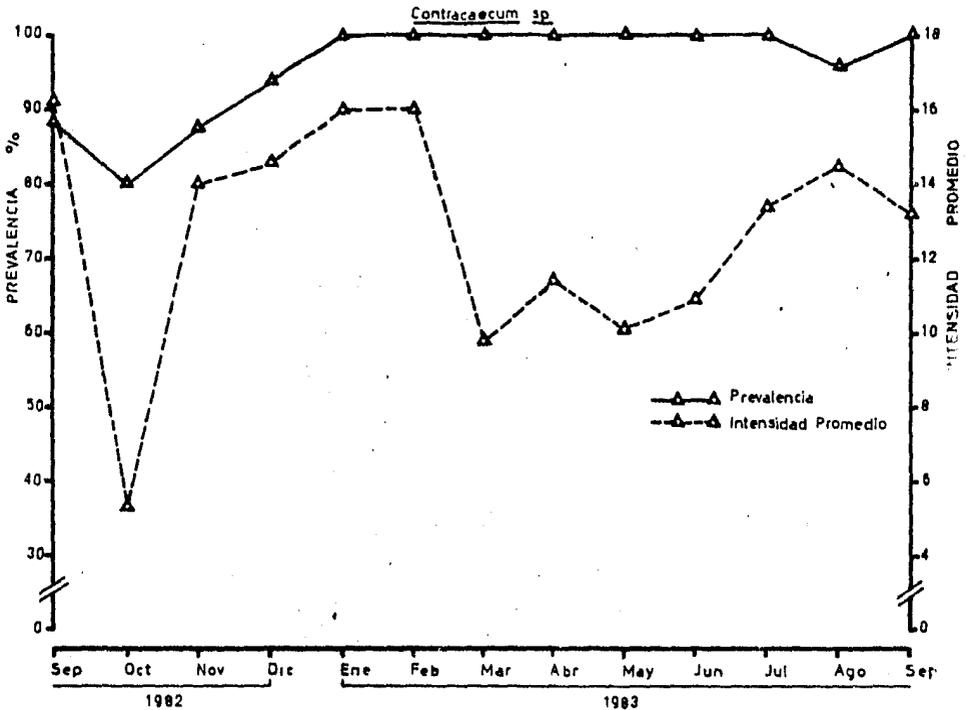
Gráfica No. 5 Variación en los meses de muestreo de la prevalencia y la intensidad promedio de la infección de F. mugilis en M. cephalus en Topolobampo, Sin.  
Los datos que se grafican están anotados en el cuadro No. 9.

#### 2.4 Variación mensual de prevalencia e intensidad de la infección de Contracaecum sp.

Los datos obtenidos nos demuestran que la prevalencia de la infección por este nemátodo es muy alta y se mantiene constante durante la mayor parte del año con valores máximos del 100 % (Cuadro No. 9 y Gráfica No. 6), en tanto que la prevalencia mínima registrada fué del 80.00 % para el mes de octubre.

La intensidad promedio de la infección se puede observar que se mantiene entre un valor promedio de 9.8 y 16.2 parásitos por cada hospedero a excepción de un mínimo de 5.37 parásitos para el mes de octubre.

Del comportamiento de este helminto podemos entonces señalar que a pesar de que la mayoría de los hospederos se encuentran parasitados (aproximadamente en un 100 %) no siempre la intensidad se mantiene alta. Observese que para el mes de octubre de 1982 cuando hay pocos peces parasitados lo están con pocos parásitos por cada pez parasitado.



Gráfica No. 6 Variación en los meses de muestreo de la prevalencia y la intensidad promedio de la infección por larvas de Contracaecum sp en M. cephalus en Topolobampo, Sln. Los datos que se grafican están anotados en el cuadro No. 9.

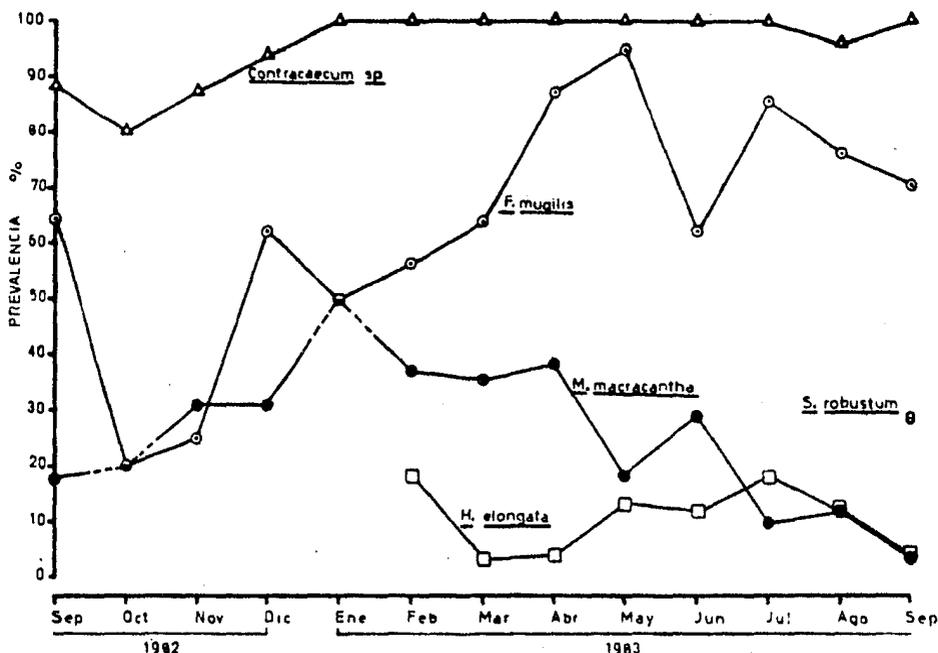
### 2.5 Variación de la prevalencia e intensidad promedio de las helmintiasis de Mugil cephalus en los meses de muestreo.

Los datos obtenidos nos demuestran que las helmintiasis en M. cephalus persisten durante todos los meses de muestreo, a excepción de Schikhobalotrema robustum e Hysteroleciitha elongata donde nuestros datos no nos han permitido ser concluyentes (Cuadro No. 9 y Gráfica No. 7).

Comparando el comportamiento de la prevalencia de los cinco helmintos en M. cephalus observamos que Contracaecum sp es una especie predominante durante los meses de muestreo; su prevalencia se mantiene muy por arriba de las demás especies estudiadas, fluctuando sus valores entre el 80.00 y el 100 %, predominando este último valor. En promedio la prevalencia de esta infección fue de 96.94 %.

En cuanto a Floridosentis mugilis observamos que de septiembre a octubre de 1982 al igual que en Contracaecum sp la prevalencia tiende a bajar, solo que en este caso el descenso de F. mugilis se hace más violento de un 64.70 a un 20.00 %; después de octubre de 1982 a mayo de 1983 la prevalencia mantiene un ascenso gradual hasta alcanzar un máximo de 95.45 % y volver a descender gradualmente hasta un 70.83 % en septiembre de 1983. En promedio la prevalencia de esta infección fué de 66.41 %.

Para el caso de Metamicrocotyla macracantha observamos que desde los primeros meses de muestreo ya se da un aumento gradual en la prevalencia, desde un 17.64 % hasta un 50.00 %. En terminos generales la prevalencia de M. macracantha es baja, ya que mantiene un promedio de 25.19 % durante todo el año. En Hysteroleciitha elongata la prevalencia de la infección es aún más baja en comparación con las cuatro especies de helmintos estudiados ya que sus valores fluctúan entre 3.75 y 18.75 % de hospederos parasitados durante los meses de muestreo. En promedio la prevalencia de esta infección fue de 7.25 %. Para el caso de Schikhobalotrema robustum solamente se encontró en el mes de septiembre de 1983, la prevalencia alcanzada fué de 29.16 %.



Gráfica No. 7 Variación de la prevalencia de las helmintiasis en M. cephalus en los meses de muestreo. Los datos que se grafican están anotados en el cuadro No. 9.

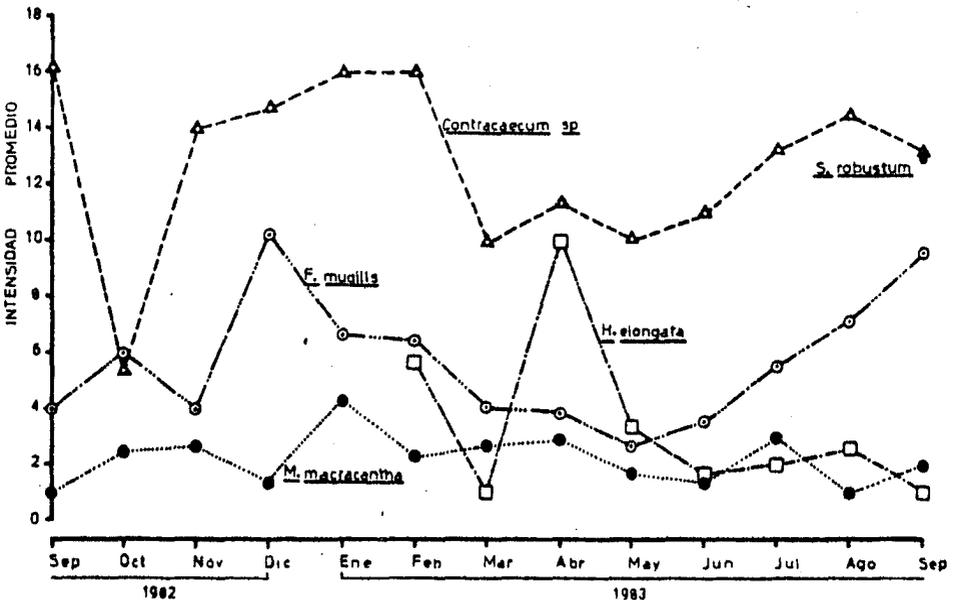
En lo que respecta a la variación de la intensidad promedio de las helmintiasis en M. cephalus, podemos observar que sigue casi el mismo patrón de comportamiento que la prevalencia durante los meses de muestreo; Contracaecum sp figura como la especie predominante sobre las demás helmintos estudiados (Cuadro No. 9 y gráfica No. 8).

En la misma gráfica se puede observar que Contracaecum sp mantiene un alto índice de infección en M. cephalus, haciéndose más evidente entre junio y septiembre de 1983. En términos generales podemos observar que la intensidad promedio de la infección siempre se mantiene en un valor promedio de 9.85 y 16.26 parásitos por cada hospedero. La intensidad promedio de la infección de F. mugilis persiste durante los meses de muestreo al igual que la de Contracaecum sp. Además se puede

observar que F. mugilis tiene dos períodos de infección parecidos a los que presenta Contracaecum sp solo que de menor intensidad; uno entre noviembre de 1982 y abril de 1983 y el otro comprendido entre mayo y octubre de 1983.

En el caso de M. macracantha la intensidad promedio de la infección persiste con poca variación a lo largo del año, solo que sus valores son más bajos fluctuando entre 1.00 y 4.37 parásitos por cada hospedero. La intensidad máxima de infección corresponde al mes de enero de 1983 con 4.37. Esta especie parece no tener época infectiva preferente.

H. elongata es una especie que solamente se encontró de febrero a septiembre de 1983; sin embargo, la intensidad promedio de su infección es baja durante estos meses con valores entre 2.00 y 6.00 helmintos por hospedero parasitado a excepción del mes de abril de 1983 en donde se alcanza un máximo de intensidad de 12.5 helmintos por hospedero. S. robustum fué recolectado únicamente en el mes de septiembre de 1983 y su intensidad promedio fue de 15.5 parásitos por hospedero.



Gráfica No. 8 Variación de la intensidad promedio de las helmintiasis en M. cephalus en los meses de muestra. Los datos que se grafican están anotados en el cuadro No. 9.

### 3. Análisis de la estructura infrapoblacional de las especies de helmintos estudiados.

Todos los tremátodos Schikhobalotrema robustum (Haplosplichnidos) recolectados en el mes de septiembre de 1983 son formas adultas con huevos en el útero.

De la misma forma los tremátodos Hysterolecitha elongata (Hemiuridos) recolectados durante este estudio, son todas formas adultas perfectamente desarrolladas y con una gran cantidad de huevos en el útero.

Por otra parte, los nemátodos del género Contracaecum encontrados todos sin excepción, son formas larvarias del tercer estadio de desarrollo, su forma, estructuras y dimensiones por lo regular se mantuvieron constantes en la totalidad de los meses que duró el estudio; como aún no hay diferenciación de gónadas, ni de ningún otro carácter sexual secundario no fué posible determinar el sexo de los ejemplares.

A continuación describimos la estructura infrapoblacional del monogéneo Metamicrocotyla macracantha y del acantocéfalo Floridosentis mugilis a lo largo de nuestro estudio.

#### 3.1 Estructura infrapoblacional de M. macracantha.

Aún cuando el número de monogéneos en casi todos los meses de muestreo fué bastante bajo, consideramos que el patrón estructural encontrado en el muestreo sigue un ordenamiento definido y lógico que puede ser bastante indicativo de lo que sucede en el sistema parásito-hospedero estudiado.

De acuerdo con las características morfológicas descritas en la metodología, separamos los monogéneos en estadios juveniles y maduros.

En el Cuadro No. 10 se presentan los porcentajes de cada uno de estos estadios representados mensualmente en el muestreo y la Gráfica No. 9 es una representación de estos datos, en el cual podemos observar que la cantidad relativa de adultos contra juveniles es variable en cada mes.

Durante los meses de septiembre y octubre de 1982 el total de monogéneos recolectados que fué de tres y cinco respectivamente, representan en un 100 % la presencia de las formas adultas.

Para el mes de noviembre de 1982 se inicia un período de crecimiento (maduración) de formas juveniles representadas en un 38.50 %, por su parte adultas representan un 61.50 % de los ejemplares. Las formas juveniles van madurando y decreciendo su número a medida que aumenta el de los adultos, sobre todo en los meses de diciembre de 1982 y enero de 1983 en donde la presencia de las formas juveniles se reduce hasta un 20.00 %, mientras que las formas adultas se incrementan hasta en un 80.00 % (tasa de cambio).

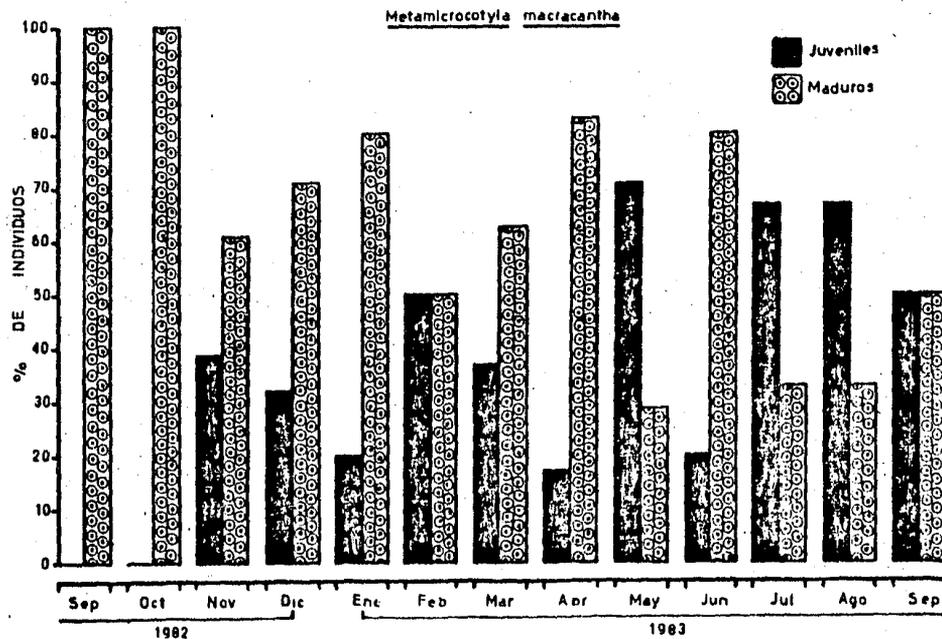
En el mes de febrero de 1983 la cantidad relativa de juveniles contra adultos se encuentra equilibrada en un 50.00 %. Para los meses subsiguientes (marzo y abril), nuevamente se observa un patrón de comportamiento infrapoblacional muy parecido al descrito tres meses antes; pues las formas juveniles decrecen desde un 50.00 % a un 17.40 %, en tanto que las formas adultas su presencia se incrementa desde un 50.00 % a un 82.80 %.

Al parecer el patrón de crecimiento-maduración de los monogéneos se lleva a cabo cada tres meses. Observemos que para el mes de mayo nuevamente predominan las formas juveniles (71.40 %), en tanto que los adultos se presentan en un 28.60 %. Pero para el mes de junio, ocurre que la mayoría de los monogéneos han desarrollado y alcanzado la madurez hasta en un 80.00 %, mientras que las formas juveniles han quedado reducidas a un 20.00 %.

En el mes de julio y en particular en agosto y septiembre de 1983, cuando la intensidad de infección de M. macracantha es muy baja, se dificulta más interpretar el comportamiento de la especie; sin embargo, es notorio que existe nuevamente un aumento en la proporción de juveniles respecto a junio y luego una disminución de estos ejemplares en favor de un incremento de ejemplares maduros.

ESTADIOS DE DESARROLLO		PERIODO DE MUESTREO													
		1982				1983									
		Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mzo	Abr	May	Jun	Jul	Ago		Sep
PORCENTAJES DE	JUVENILES			38.50	28.60	20.00	50.00	37.00	17.20	71.40	20.00	66.66	66.66	50.00	50
	Y MADUROS	100.00	100.00	61.50	71.40	80.00	50.00	63.00	82.80	28.60	80.00	33.33	33.33	50.00	111
NUMERO TOTAL DE MONOGÉNEOS RECOLECTADOS		3	5	13	7	35	14	27	29	7	10	6	3	2	161

Cuadro No.10 Estructura de la población del monogéneo Metamicrocotyla macracantha en los meses de muestreo, (Se anotan los porcentajes).



Gráfica No. 9 Estructura de la población del monogéneo M. macracantha en los meses de muestreo. Los datos que se grafican se anotan en el cuadro No. 10.

En los meses de septiembre y octubre de 1982 la proporción de monogéneos adultos es de un 100 %. Para los meses de enero, abril y junio de 1983, la infrapoblación mantiene valores máximos en cuanto a formas adultas que fluctúan entre 80.00 % y 82.80 %. En los meses en que menos formas adultas hay (mayo, julio y agosto) la población de juveniles alcanza sus máximos valores de un 66.66 % a un 71.40 %.

### 3.2 Estructura infrapoblacional de F. mugilis.

En el Cuadro No. 11 se anota la estructura de la infrapoblación (en porcentajes) de F. mugilis durante los meses de muestreo, tomando en cuenta los diversos estadios de desarrollo de los acantocéfalos machos y hembras.

Al estudiar la totalidad de el material recolectado (total 970 acantocéfalos), notamos que la composición de la infrapoblación de F. mugilis es la siguiente: 48 són machos juveniles y en porcentaje representan un 4.95 %; 392 són machos maduros y representan un 40.41 %; para el caso de los acantocéfalos hembras 27 són formas juveniles y representan un 2.78 %; 157 hembras con masas ovigeras representan un 16.18 % y 346 hembras grávidas que representan un 35.67 % durante todo el año de muestreo.

Del total de acantocéfalos recolectados, encontramos que el radio sexual entre machos y hembras en proporción es de 1.2 hembras por cada macho, por lo tanto asumimos que el radio sexual es 1:1.

La Gráfica No. 10 es una representación de la estructura infrapoblacional de F. mugilis durante el período de muestreo, en ella se puede observar que encontramos al parásito en sus diversos estadios de desarrollo durante todo el año.

En lo que se refiere a los machos maduros, se puede observar que están presentes durante todo el año en un porcentaje alto en la mayoría de los meses entre un 28.07 % y un 54.54 % en comparación con los demás estadios de desarrollo. También puede observarse que cuando mayor es el porcentaje de machos y hembras, el porcentaje de hembras con

masas ovíferas es relativamente bajo (septiembre y octubre de 1982 y julio de 1983) incluyendo hembras grávidas; pero al aumentar el porcentaje de hembras grávidas, el porcentaje de los machos machos maduros se ve disminuido, es decir su presencia se reduce. Esto se hace más evidente en noviembre de 1982 y en febrero y mayo de 1983.

Al comparar las Gráficas No. 11 y 12 se puede observar que la presencia de las formas juveniles machos y hembras es permanente durante el período de muestreo; además que su porcentaje se mantiene relativamente bajo fluctuando sus valores entre 1.0 % y 12 % acantocéfalos, a excepción del mes de octubre de 1982 donde su porcentaje sobresale a los demás meses de muestreo. Cabe mencionar que para los meses de noviembre de 1982 y febrero de 1983 no se registró la presencia de acantocéfalos juveniles en la luz intestinal; sin embargo, pudimos apreciar que gran cantidad de formas quísticas estaban adheridas entre la primera, segunda y tercera sección intestinal por lo que consideramos que se trataba de cistacantos recién ingeridos.

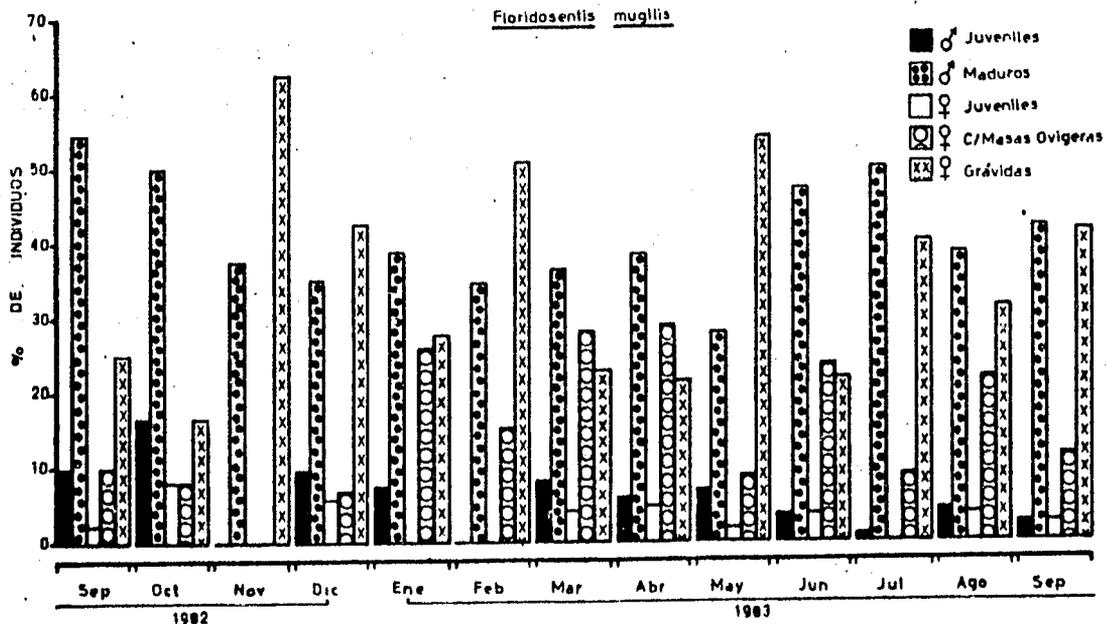
En las Gráficas No. 11 y 12 también podemos observar que el porcentaje de hembras grávidas es bastante alto (particularmente en los meses de noviembre de 1982 y febrero y mayo de 1983).

De acuerdo con lo expuesto podemos señalar que:

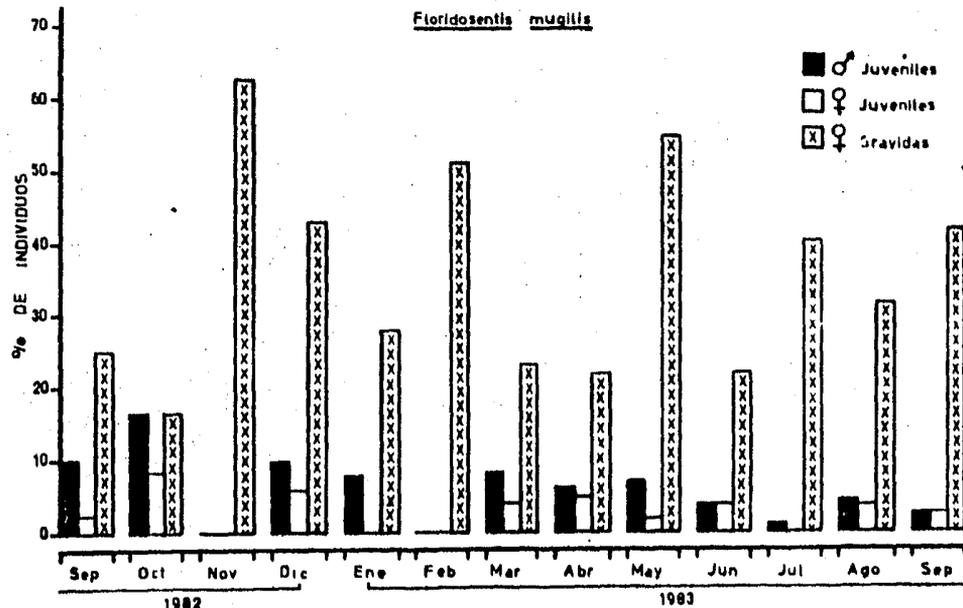
- a) Que no hay una variación estacional en la maduración durante el ciclo de vida de F. mugilis en M. cephalus en Topolobampo, Sin.
- b) Que el reclutamiento de formas juveniles se da durante todos los meses de muestreo en una proporción mas ó menos constante.
- c) Que durante todo el año hay producción de huevos, señalándose los meses de noviembre, febrero y mayo como los de máxima producción, siendo en estos mismos meses notoria la reducción en la infrapoblacion de machos. Podemos notar también que los meses de septiembre y octubre, diciembre y enero, marzo y abril, julio y agosto són al parecer empleados en el desarrollo y crecimiento de la infrapoblación de acantocéfalos.

Cuadro No. 11 Estructura de la población del acantocefalo *E. mugilis* en *M. cephalus* durante los meses de muestreo.

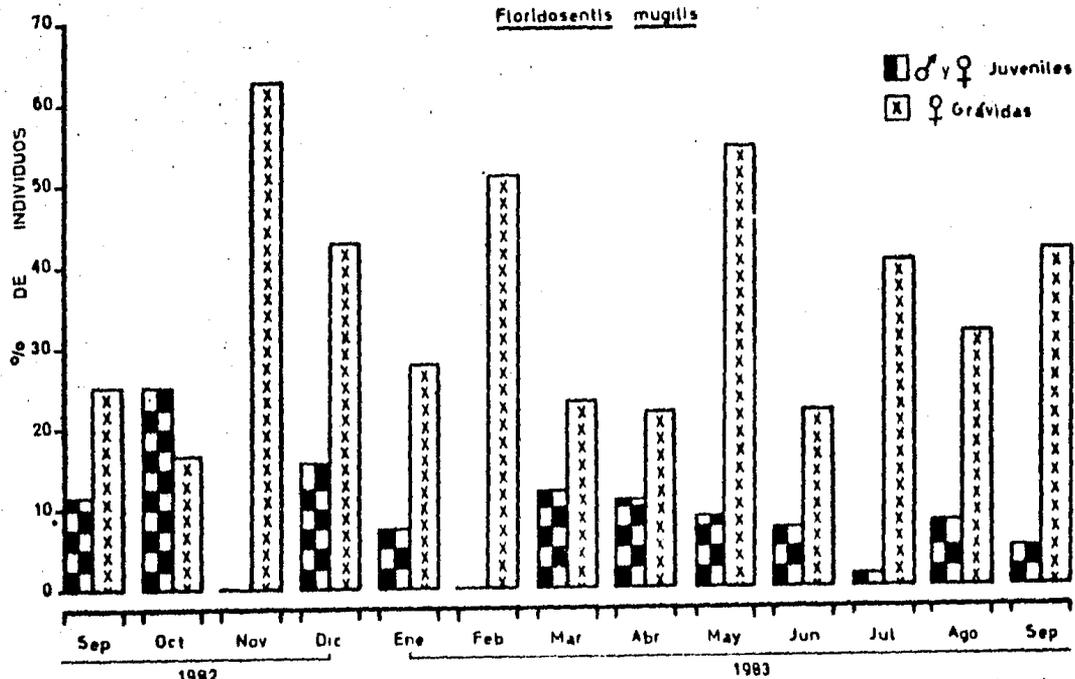
ESTADIOS DE DESARROLLO		PERIODO DE MUESTREO												NUM. TOTAL DE HELMIN.	
		1982				1983									
		Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mzo	Abr	May	Jun	Jul	Ago		Sep
DATOS MENSUALES EN PORCENTAJES DE	JUVENILES	9.09	16.66		9.70	7.40		8.10	6.02	7.01	3.63	0.89	4.37	2.43	48
	MADUROS	54.54	50.00	37.50	34.95	38.88	33.89	36.48	38.55	28.07	47.27	50.00	38.68	42.07	392
	JUVENILES	2.27	8.33		5.82			4.05	4.81	1.75	3.63		3.64	2.43	27
	C/MASAS OVIGS. Y	9.09	8.33		6.80	25.92	15.25	28.37	28.01	8.77	23.63	8.92	21.89	11.58	157
	GRAVIDAS	25.00	16.66	62.50	42.71	27.77	50.85	22.97	21.69	54.38	21.81	40.17	31.38	41.46	346
NUMERO TOTAL DE ACANTOCEFALOS RE-COLECTADOS.		44	12	16	103	54	99	74	83	97	55	112	137	164	970



Gráfica No.10 Estructura de la población del acantocéfalo F. mugilis en los meses de muestreo.  
 Los datos que se grafican se anotan en el cuadro No.11.



Gráfica No. 11 Estructura de la población del acantocéfalo F. mugilis, se grafican los valores mensuales para los estadios de desarrollo enuncados.  
 Los datos que se grafican se anotan en el cuadro No. 11.



Gráfica No.12 Estructura de la población del acantocéfalo E. mugilis se grafican los valores combinados de todos los juveniles recolectados mes a mes.  
 Los datos que se grafican se anotan en el cuadro No. 11.

#### 4. Hábitat específico de cada especie de helminto.

A continuación presentamos los resultados obtenidos del estudio de hábitat específico para cada especie de helminto recolectado durante el período de muestreo. Se presentan en el mismo orden filogenético que hemos estudiado.

##### 4.1 Hábitat específico de Metamicrocotyla macracantha.

En el Cuadro No. 12 se anotan los datos de infección y hábitat específico del monogéneo M. macracantha en las branquias de 66 de las 262 "lisas" M. cephalus examinadas durante los meses de muestreo.

En la Gráfica No. 13 podemos observar que el patrón de distribución de este monogéneo en los arcos branquiales de M. cephalus es muy homogéneo; se nota claramente que M. macracantha se distribuye preferentemente en el primer arco branquial y de manera simétrica tanto del lado derecho como del lado izquierdo. Además, se puede observar que este monogéneo se distribuye también en el segundo y tercer arco branquial tanto derecho como e izquierdo; solo que su número es muy bajo en comparación con el primer arco. Las branquias del lado derecho, registraron un total de 79 parásitos, en tanto que el lado izquierdo registro 82 monogéneos. Es notorio que en el cuarto arco branquial no se registró la presencia de este helminto.

En el Cuadro No. 13 se muestra el hábitat específico de M. macracantha considerando el estadio de desarrollo de estos helmintos durante los meses de muestreo.

En la Gráfica No. 14 se puede observar que no existe una diferenciación respecto al hábitat de los juveniles y los maduros; además se observa que ambos estadios de desarrollo muestran un patrón similar en su distribución branquial.

Para el primer arco branquial de ambos lados, encontramos que para cada uno hay 76 monogéneos, 23 de los cuales son formas juveniles y 53 son formas maduras.

El segundo arco branquial del lado derecho presentó dos monogéneos, uno de los cuales era forma juvenil y el otro forma madura; y para el segundo arco branquial del lado izquierdo hubo cuatro monogéneos, dos en fase juvenil y dos en fase madura.

El tercer arco branquial del lado derecho solo registró un monogéneo en fase adulta y el del lado izquierdo solo registró dos monogéneos en estadio juvenil.

La Lamina No. 1 es una representación gráfica del hábitat específico de M. macracantha mes a mes durante el período de muestreo. En ella podemos observar que el hábitat específico del monogéneo no cambia en el tiempo y además no hay migraciones en los arcos branquiales en los distintos meses.

La Lamina No. 2 es una representación gráfica de distribución de M. macracantha por estadio de desarrollo (juvenil ó maduro) mensual durante el período de muestreo.

Las gráficas demuestran que durante los meses de muestreo, ambos estadios de desarrollo se distribuyen preferentemente en el primer arco branquial ya sea del lado derecho ó del izquierdo; predominando en la mayoría de los meses de muestreo las formas maduras sobre las juveniles a excepción de los meses de mayo, julio, agosto y septiembre de 1983 en donde los monogéneos juveniles su abundancia relativa es ligeramente mayor que la de los maduros.

En el Cuadro No. 14 se anota el número total de helmintos recolectados, tomando en cuenta la posición anterior, media y posterior que ocupan en cada hemibranchia (externa ó interna) de cada arco branquial.

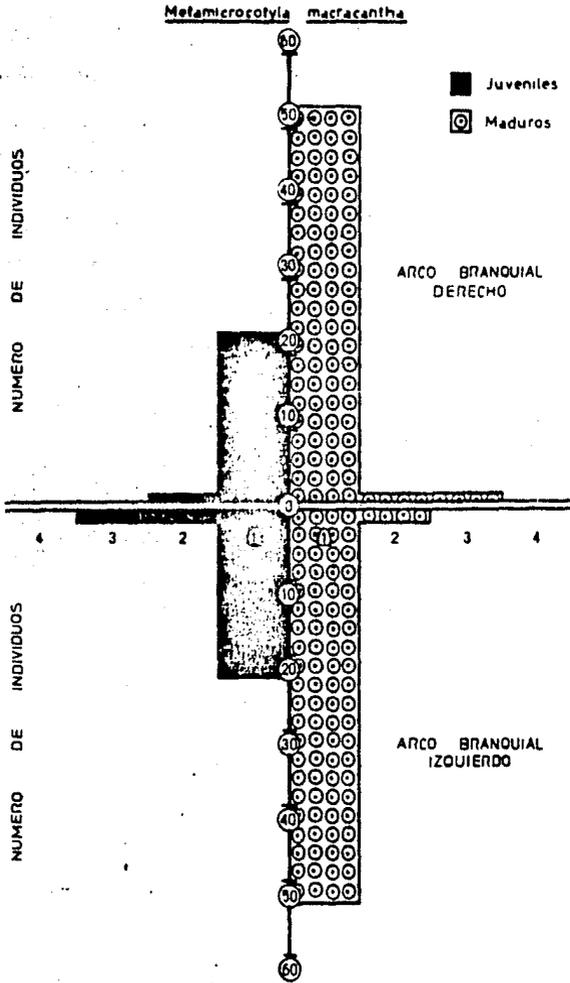
En la Gráfica No. 15 podemos observar que M. macracantha además de distribuirse en el primer arco branquial tanto del lado derecho como del lado izquierdo, lo hacen ocupando preferentemente la posición media de las hemibranchias externas de ambos lados (28 y 40 monogéneos respectivamente) en tanto que la posición media interna la ocupan 22 y 14 monogéneos respectivamente. Después los encontramos en posición anterior

Cuadro No.12 Habitat específico de *M. macrocephala*, se anota el número total de helmintos recolectados en cada arco branquial durante los meses del periodo de muestreo.

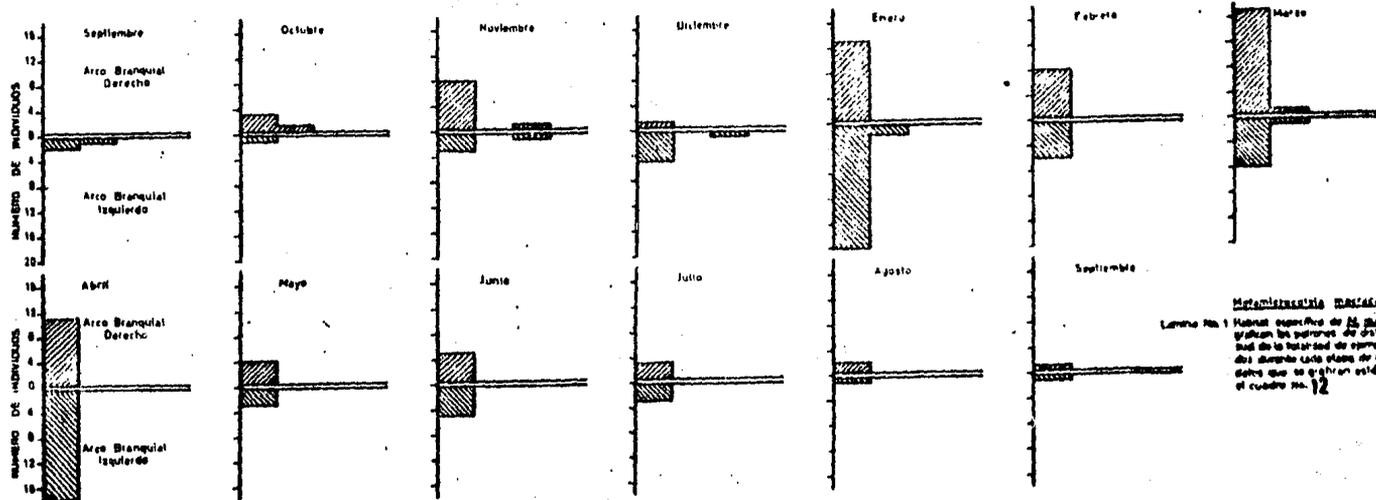
AÑOS	MESES	ARCO BRANQUIAL DERECHO				TOTAL	ARCO BRANQUIAL IZQUIERDO				TOTAL
		1	2	3	4		1	2	3	4	
1982	SEPTIEMBRE						2	1			3
	OCTUBRE	3	1			4	1				1
	NOVIEMBRE	0		1		0	3		1		4
	DICIEMBRE	1				1	5		1		6
1983	ENERO	13				13	20	2			22
	FEBRERO	0				0	6				6
	MARZO	17	1			18	0	1			9
	ABRIL	11				11	10				10
	MAYO	4				4	3				3
	JUNIO	5				5	5				5
	JULIO	3				3	3				3
	AGOSTO	2				2	1				1
	SEPTIEMBRE	1				1	1				1
TOTAL		70	2	1		70	76	4	2		82



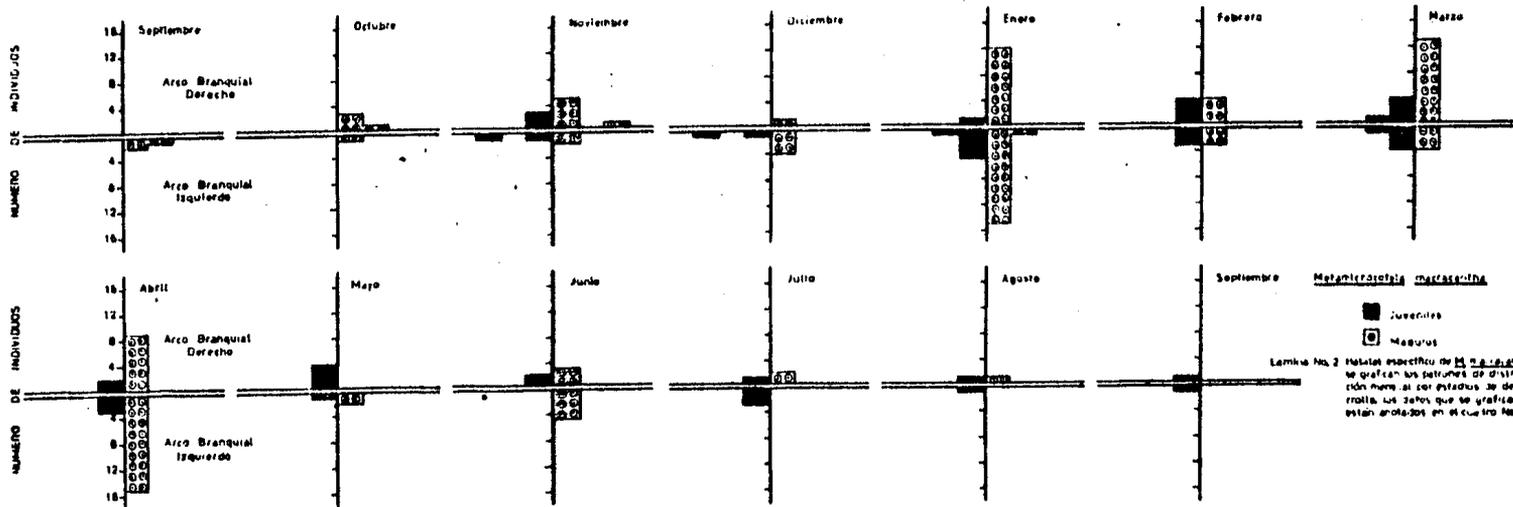




Gráfica No.14 Habitat específico de M. macracantha, los datos que se grafican están anotados en el cuadro No.13.

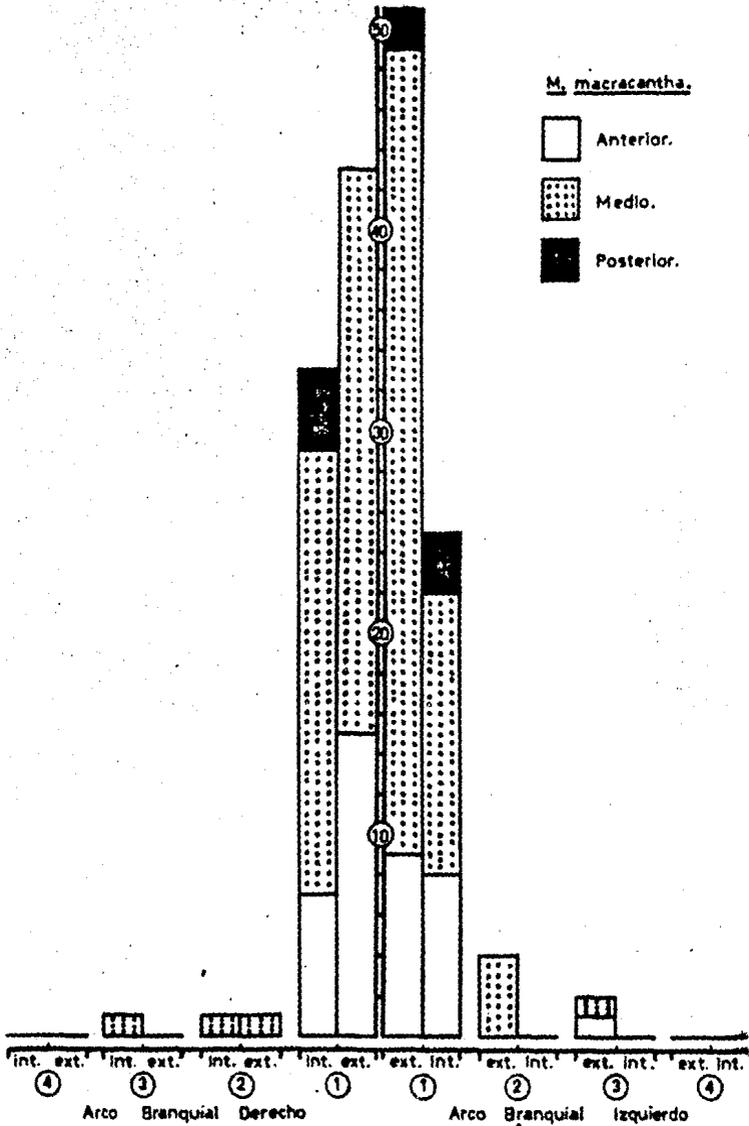


**Metamorfosis de las aves.**  
 Lámina No. 1. **Metamorfosis de las aves.** Se grafican los períodos de distribución normal de la población de aves en los meses de Septiembre a Marzo. Los datos que se grafican están anotados en el cuadro No. 12.



	POSICION	ARCO		BRANQUIAL				DERECHO		TOTAL	ARCO		IZQUIERDO				TOTAL		
		1		2		3		4			1		2		3			4	
		Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.		Ext.	Int.	Ext.	Int.	Ext.	Int.		Ext.	Int.
Habitat específico de los homogéneos.	Anterior	15	7							22	9	8			1				18
	Medio	28	22	1	1		1			53	40	14	4		1				59
	Posterior		4							4	2	3							5
TOTAL		43	33	1	1		1			(79)	51	25	4		2				(82)
		(78)		(2)		(1)					(76)		(4)		(2)				

Cuadro No.14 Habitat específico de *M. macracantha* Anota el número total de helmintos recolectados tomando en cuenta la posición anterior, medio y posterior que ocupan en cada hemibranchia (externa o interna) de cada Arco branquial.



Gráfica No.15 Habitat específico de M. macracantha los datos que se grafican estan anotados en el cuadro No.14.

y en menor cantidad en la posición posterior del primer arco branquial para ambos lados.

En el segundo y tercer arco branquial también los encontramos en posición media, solo que su número es relativamente bajo.

#### 4.2 Hábitat específico de Schikhobalotrema robustum.

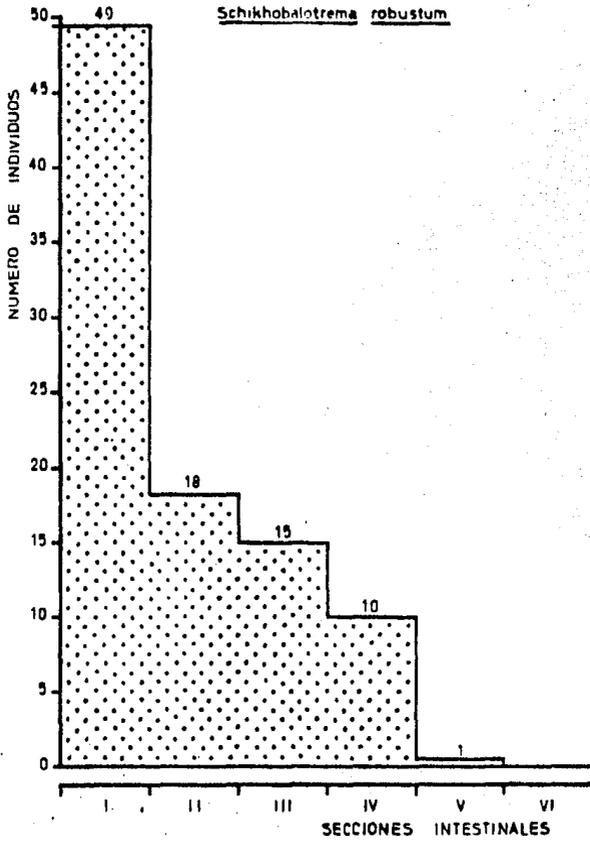
En el Cuadro No. 15 se anotan los datos de distribución intestinal de S. robustum en M. cephalus recolectados durante el mes de septiembre de 1983.

En la Gráfica No. 16 podemos observar que S. robustum se distribuye a lo largo del intestino, preferentemente en el primer segmento intestinal con un total de 49 tremátodos, después le sigue el segundo con 18, el tercero con 15, el cuarto con 10 y el quinto con un solo tremátodo. El sexto segmento intestinal no registró la presencia de este tremátodo.

Todos los tremátodos de esta especie que recolectamos, fueron formas adultas con huevos en el útero y solo los encontramos en el mes de septiembre de 1983.

Cuadro No.15 Distribución Intestinal de Schikhobalotrema robustum en M. cephalus se anotan los números totales de ejemplares recolectados en cada segmento intestinal durante el mes de septiembre de 1983. El segmento número I es el anterior y el VI es el posterior (el mas proximo al ano).

NUM. DEL HOSPED.	SECCIONES INTESTINALES						TOTAL
	I	II	III	IV	V	VI	
245	3	1					4
246	12	3		3			18
248	2		1	1			4
249		1	8	3			12
251	20	5	3	1	1		30
255		2	1				3
	12	5	2	2			22
TOTAL	49	18	15	10	1		93



Gráfica No.16 Distribución Intestinal de S. robustum los datos que se grafican se anotan en el cuadro No.15

#### 4.3 Hábitat específico de Hysterolecitha elongata.

En el Cuadro No. 16 se anotan los datos de infección y hábitat específico de H. elongata en M. cephalus durante los meses de muestreo.

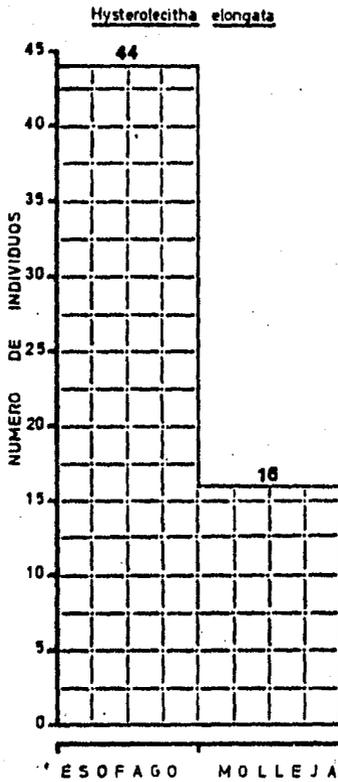
En la Gráfica No. 17 podemos observar que el hábitat específico de este tremátodo (todas formas adultas) se localiza preferentemente en el esófago con un total de 44 tremátodos y después la "molleja" con 16 tremátodos.

En la Lámina No. 3 podemos observar que el hábitat específico de H. elongata mes a mes durante el período de muestreo. Cabe aclarar que durante los meses de septiembre, octubre y noviembre de 1982 en que se analizaron un total de 43 hospederos, ninguno de ellos registró la presencia de este helminto; por lo tanto, durante los meses de diciembre de 1982 y enero de 1983 no se efectuaron los análisis de estos dos órganos en los hospederos.

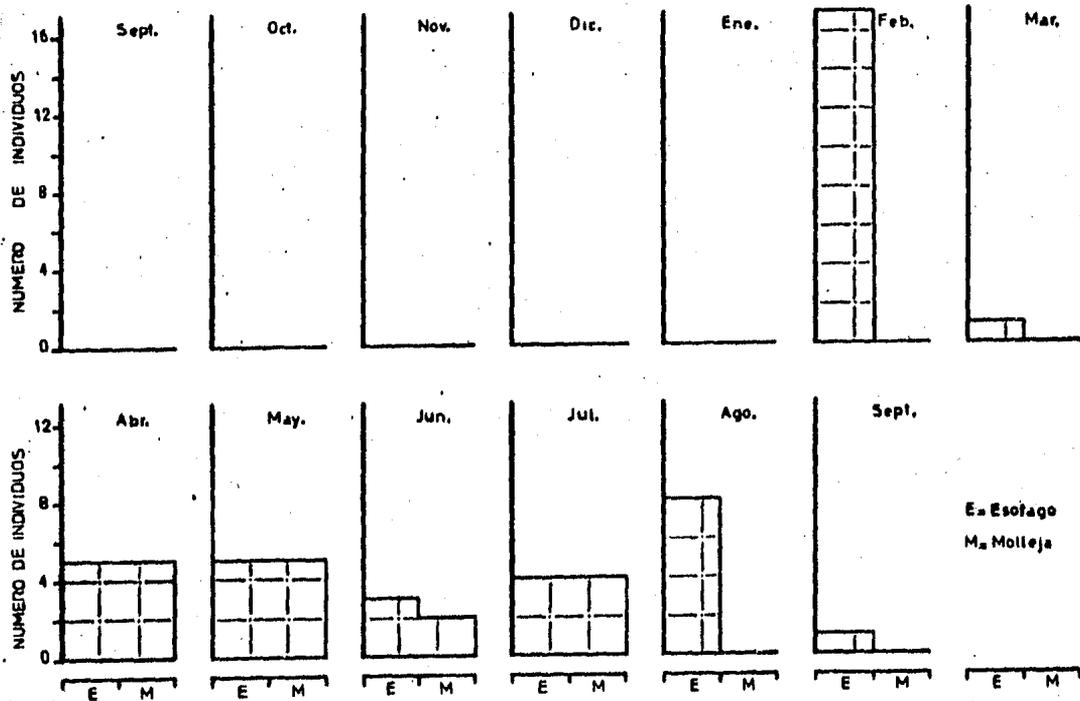
Observese que durante los meses en que se registró la presencia de H. elongata, el esófago siempre está habitado por este helminto (su número varía entre uno y 17 parásitos); en cambio en la "molleja" no siempre está presente como se observa para los meses de febrero, marzo, agosto y septiembre de 1983. Y cuando lo está, vemos que este se encuentra en un número menor o igual al registrado en el esófago como lo muestran las gráficas en los meses de abril, mayo, junio y julio de 1983. Su número varía entre dos y cuatro tremátodos.

Cuadro No.16 Habitat específico de H. elongata, se anota el número total de ejemplares recolectados en los distintos meses de muestreo.

AÑOS	MESES	ESOFAGO	MOLLEJA	TOTAL
1982	SEPTIEMBRE			
	OCTUBRE			
	NOVIEMBRE			
	DICIEMBRE			
1983	ENERO			
	FEBRERO	17		17
	MARZO	1		1
	ABRIL	5	5	10
	MAYO	5	5	10
	JUNIO	3	2	5
	JULIO	4	4	8
	AGOSTO	8		8
	SEPTIEMBRE	1		1
TOTAL		44	16	60



Gráfica No.17 Habitat específico de H. elongata, los datos que se grafican se anotan en el cuadro No.16



Lamina No. 3 Habitat específico de *H. elongata*, se grafican los patrones de distribución mensual de la totalidad de ejemplares recolectados durante cada etapa, los datos que se grafican están anotados en el cuadro No.16

#### 4.4 Hábitat específico de Floridosentis mugilis.

En el Cuadro No. 17 se muestran los datos de distribución intestinal de F. mugilis en M. cephalus durante los meses de muestreo.

En la Gráfica No. 18 podemos observar que F. mugilis se distribuye a todo lo largo del intestino, particularmente en el segundo segmento intestinal con un total de 537 acantocéfalos; le sigue el primer segmento intestinal con 275 acantocéfalos; después el tercer segmento con 113; el cuarto con 31; el quinto con 13 y el sexto segmento intestinal con un acantocéfalo. En conjunto suman un total de 970 acantocéfalos.

En el Cuadro No. 18 se añotan también los datos de distribución a lo largo del intestino de los diferentes estadios de desarrollo de F. mugilis machos y hembras durante el período de muestreo.

En la Gráfica No. 19 se puede observar que la distribución de F. mugilis tanto machos juveniles y maduros, así como hembras juveniles, con masas ovíferas y grávidas siguen un patrón de distribución bien definido ya que es el segundo segmento intestinal en donde los acantocéfalos se encuentran con mayor frecuencia.

En la Gráfica No. 20 se observa que la distribución intestinal de machos y hembras (totales) se comportan de la misma manera; preferentemente se distribuyen en el segundo segmento intestinal, le siguen el primero, después el tercero, cuarto, quinto y finalmente el sexto segmento intestinal.

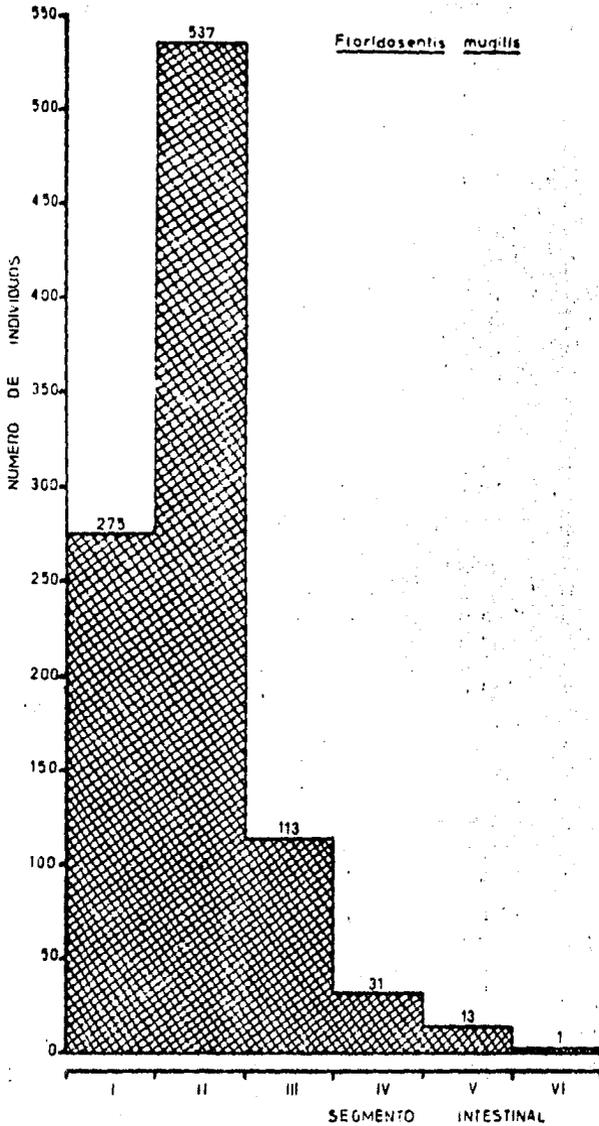
En la Lamina No. 4 se puede observar que para los meses de septiembre, octubre y diciembre de 1982, enero, marzo, abril, junio, julio, agosto y septiembre de 1983 el patrón de distribución de F. mugilis está muy bien definido, situándose los acantocéfalos preferentemente en el segundo segmento intestinal. A excepción de los meses de noviembre, febrero y mayo en donde la cantidad de acantocéfalos se hace más evidente en el primer segmento intestinal.

Cuadro No 17 Distribución intestinal de *E. muqilis* en *M. cephalus*, se anotan los números totales de ejemplares colectados en cada mes por segmento intestinal, el segmento número I es el anterior y el VI es el posterior (el más próximo al ano).

AÑOS	MESES	INTESTINO						TOTAL
		I	II	III	IV	V	VI	
1982	SEPTIEMBRE	7	18	6	11	2		44
	OCTUBRE	4	7		1			12
	NOVIEMBRE	8	2	1		5		16
	DICIEMBRE	37	57	4	2	3		103
1983	ENERO	14	31	6	2	1		54
	FEBRERO	27	18	11	3			59
	MARZO	29	41	3	1			74
	ABRIL	8	51	19	5			83
	MAYO	27	24	6				57
	JUNIO	8	38	9				55
	JULIO	38	64	8		2		112
	AGOSTO	12	108	13	3		1	137
	SEPTIEMBRE	56	78	27	3			164
TOTAL		275	537	113	31	13	1	970

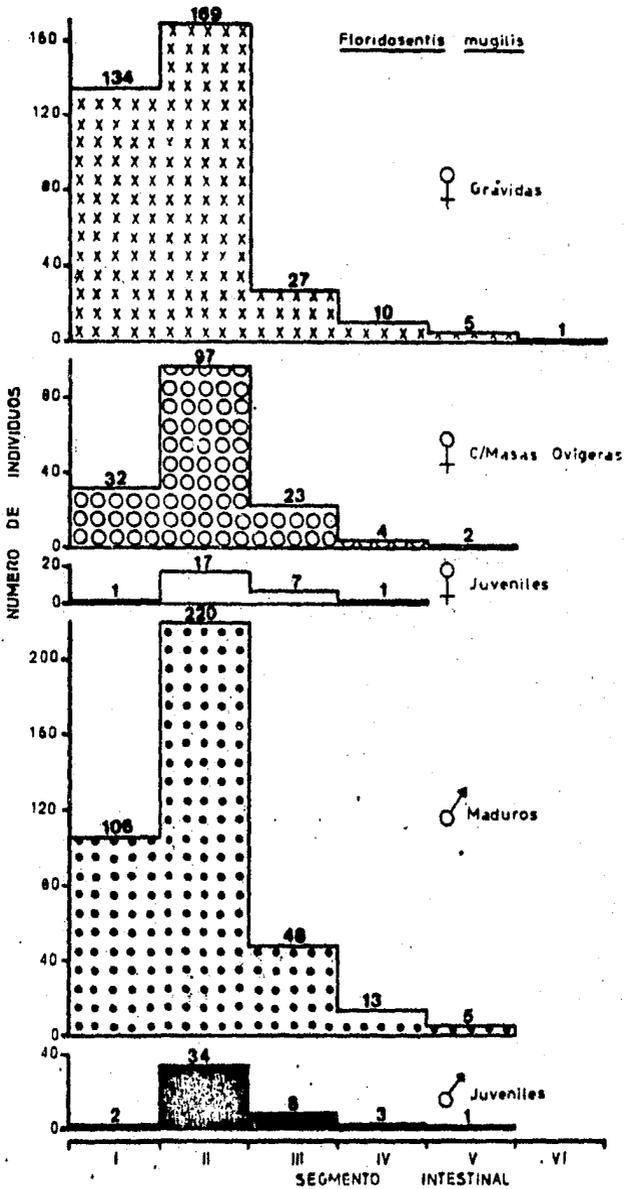
Cuadro No 17 Distribución intestinal de *F. mugilis* en *M. cephalus*, se anotan los números totales de ejemplares colectados en cada mes por segmento intestinal, el segmento número I es el anterior y el VI es el posterior (el mas proximo al ano).

AÑOS	MESES	INTESTINO						TOTAL
		I	II	III	IV	V	VI	
1982	SEPTIEMBRE	7	10	6	11	2		44
	OCTUBRE	4	7		1			12
	NOVIEMBRE	0	2	1		5		16
	DICIEMBRE	37	57	4	2	3		103
1983	ENERO	14	31	6	2	1		54
	FEBREIRO	27	10	11	3			59
	MARZO	20	41	3	1			74
	ABRIL	0	51	19	5			83
	MAYO	27	24	6				97
	JUNIO	0	30	9				55
	JULIO	30	64	0		2		112
	AGOSTO	12	100	13	3		1	137
	SEPTIEMBRE	50	70	27	3			164
TOTAL		275	537	113	31	13	1	970

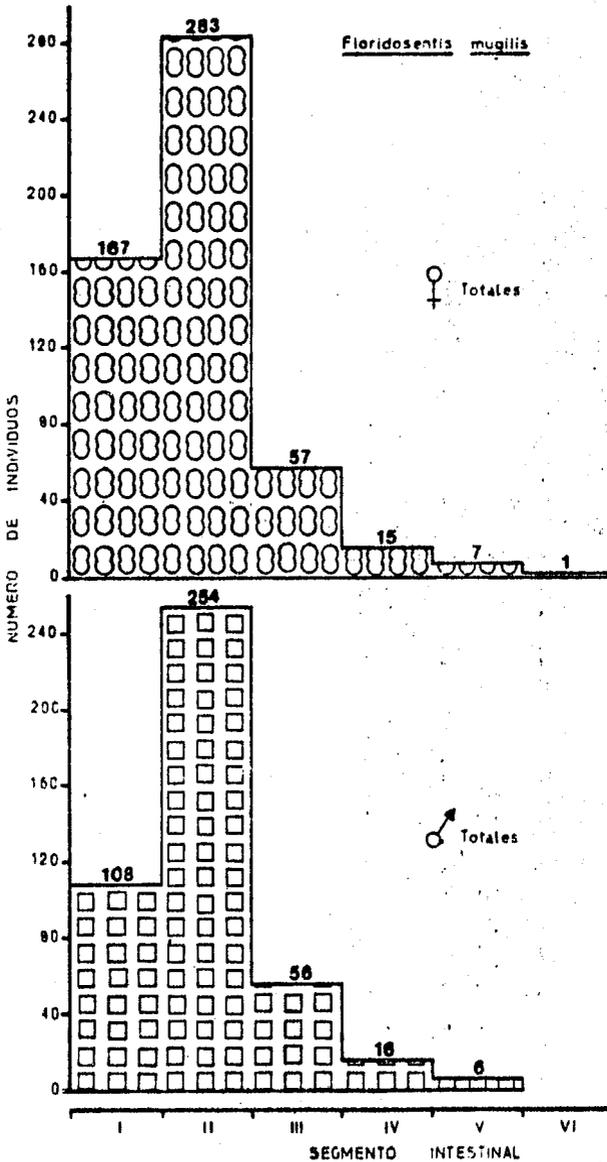


Gráfica No.18 Distribución Intestinal de *F. muqilis*, los datos que se grafican se anotan en el cuadro No.17

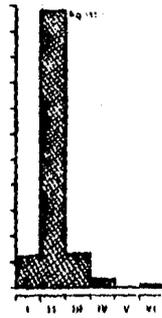
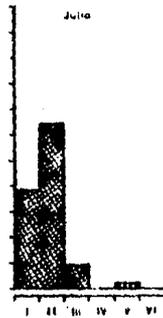
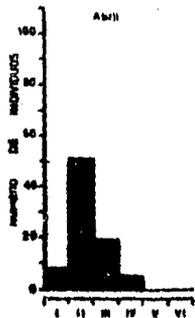
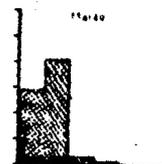
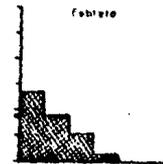
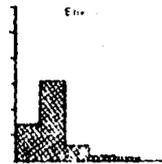
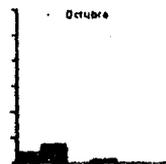
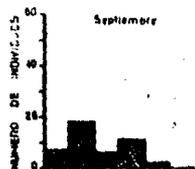




Gráfica No. 10. Distribución intestinal de los machos y las hembras de *F. mugilis* para cada estado de desarrollo. Los datos de la gráfica se anotan en el cuadro No. 10



Gráfica No. 20 Distribución intestinal de los machos y las hembras de F. mugilis. Los datos de la gráfica se anotan en el cuadro No.17



*Pariposyllis longis*  
 Laminas No. 4. Habitas especies de *S. longis* en las  
 las partes de distribución de las especies de  
 la familia de *Pariposyllis* recolectadas en  
 tanto como para el material de estudio, las  
 que se encuentran en el archivo del Museo  
 No. 17

Septiembre. Intestinal  
 I II III IV V VI

#### 4.5 Hábitat específico de Contracecum sp.

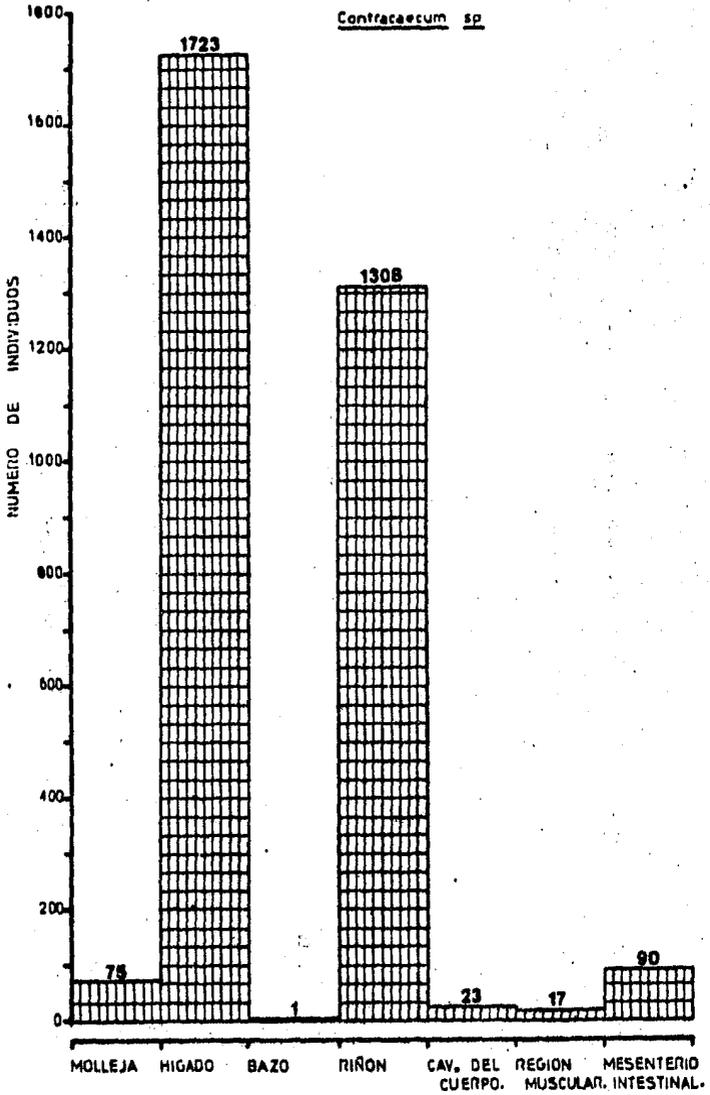
En el Cuadro No. 19 se indica el hábitat específico de Contracecum en M. cephalus durante los meses de muestreo.

En la Gráfica No. 21 podemos observar que las larvas de Contracecum se les puede encontrar internamente en varios órganos del hospedero. Es notorio observar que estos nemátodos se encuentran distribuidos principalmente en el hígado con 1723 larvas; le sigue el riñón con 1308 y después el mesenterio intestinal con 90 (enquistados ó en forma libre); la "molleja" con 75 (enquistados externamente); la cavidad del cuerpo con 23; la región muscular con 17 y por último el bazo con una sola forma larvaria de este nemátodo.

En la Lamina No. 5 podemos observar el hábitat específico de Contracecum mes a mes durante el período de muestreo. Es muy notorio observar que esta larva muestra preferencia en un mayor ó menor grado de intensidad principalmente en el hígado y después en el riñón y en menor grado en los demás órganos. Durante el mes de octubre de 1982 se registró la intensidad de parasitosis más baja con 22 nemátodos en el hígado y 19 en el riñón; en tanto que en los demás meses la intensidad de parasitosis se mantuvo relativamente más alta, haciendose más intensa para los meses de agosto y septiembre de 1983, particularmente en el primer mes en que el hígado registró la presencia de 180 nemátodos, en tanto que el riñón registró un total de 139 nemátodos. De esta forma podemos notar que el número de parásitos no es determinante en la invasión de otros órganos.

Cuadro No.10 Número de larvas de Contracaecum sp recolectadas de los órganos de M. cephalus en los meses de muestreo.

AÑOS	MESES	MOLLEJA	HIGADO	BAZO	RIÑON	CAV. DEL CUERPO	REGION MUSCULAR	MESENT. INTEST.	TOTAL
1962	SEPTIEMBRE	10	144		82	7	1		244
	OCTUBRE		22		19			2	43
	NOVIEMBRE	2	105		79			11	197
	DICIEMBRE	2	134		75	2	1	5	219
1963	ENERO	5	140	1	90	1	6	5	256
	FEBRENO	4	120		90	3	4	20	257
	MARZO	8	140		121	1	2	4	276
	ABRIL	7	140		134	3		5	297
	MAYO	5	127		87			4	223
	JUNIO	6	129		126		1	1	263
	JULIO	7	150		130	3		5	295
	AGOSTO	12	180		139	3		14	348
	SEPTIEMBRE	7	176		120		2	6	319
TOTAL		75	1723	1	1308	23	17	90	3237



Gráfica No.21 Número de larvas de Contracecum sp y su distribución en los órganos de M. cephalus. los datos que se grafican se anotan en el cuadro No.19

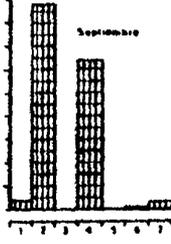
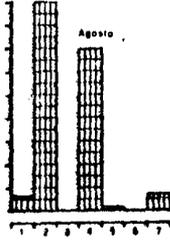
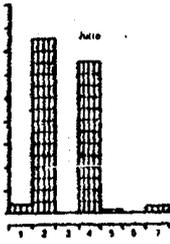
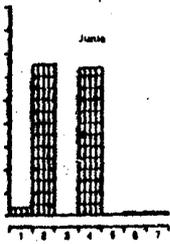
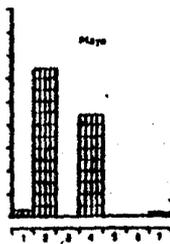
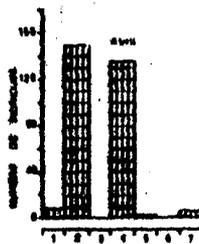
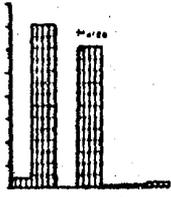
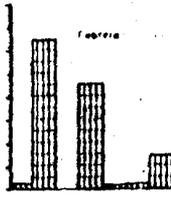
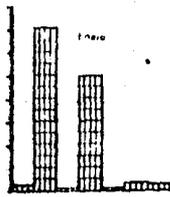
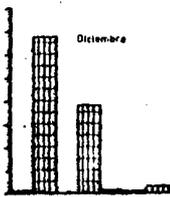
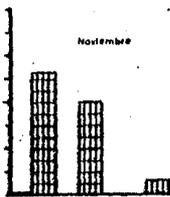
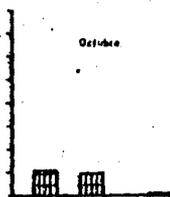
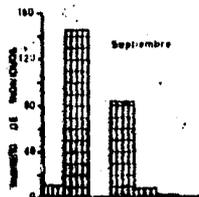


Gráfico No. 3  
 Distribución de individuos en los grupos de desarrollo de las larvas de *Chironomus tentans* en el Cuadro No. 3

1. Mollejo
2. Huevo
3. Bazo
4. Hígado
5. Codo del cuerpo
6. Tegmen muscular
7. Mesenterio intestinal

## 5. Distribución de la infrapoblación de parásitos en los hospederos.

A continuación presentamos un análisis de la distribución de cada especie de parásito en M. cephalus de acuerdo con el peso y la longitud del hospedero.

En los Cuadros No. 20 y 21 se encuentra anotada la abundancia relativa en cuanto a peso y longitud del hospedero respectivamente para cada especie de helminto registrado.

### 5.1 Distribución de la infrapoblación de Metamicrocotyla macracantha.

En la Gráfica No. 22 podemos observar la forma en que M. macracantha parasita a las "lisas" de acuerdo con su peso. Los hospederos que pesan entre 151 y 200 gr (seis en total) ya se encuentran parasitadas en un 33.30 %. Después la prevalencia desciende bruscamente hasta un 19.04 % en hospederos que pesan entre 201 y 250 gr. Posteriormente se observa que la prevalencia aumenta de manera gradual a medida que aumenta el peso de los hospederos, sobre todo aquellos que pesan entre 251 y 450 gr rango en el cual la prevalencia alcanza su máximo valor de 34.60 %. La prevalencia decrece bruscamente hasta alcanzar el mínimo representado por un 10.00 % en peces que pesan entre 501 y 550 gr (sin embargo es pertinente aclarar que en este rango de peso solo examinamos cuatro peces) y nuevamente vuelve a subir en hospederos que pesan entre 601 y 650 gr hasta un 33.33 %.

En la misma gráfica podemos observar que la intensidad promedio de peces parasitados aumenta en la medida que los hospederos pesan más, hasta alcanzar un máximo de 5.33 parásitos por cada hospedero parasitado en "lisas" cuyo peso fluctúa en un rango de 451 500 gr. Después la intensidad promedio decrece bruscamente hasta 2.60 parásitos en hospederos que pesan entre 601 y 650 gr.

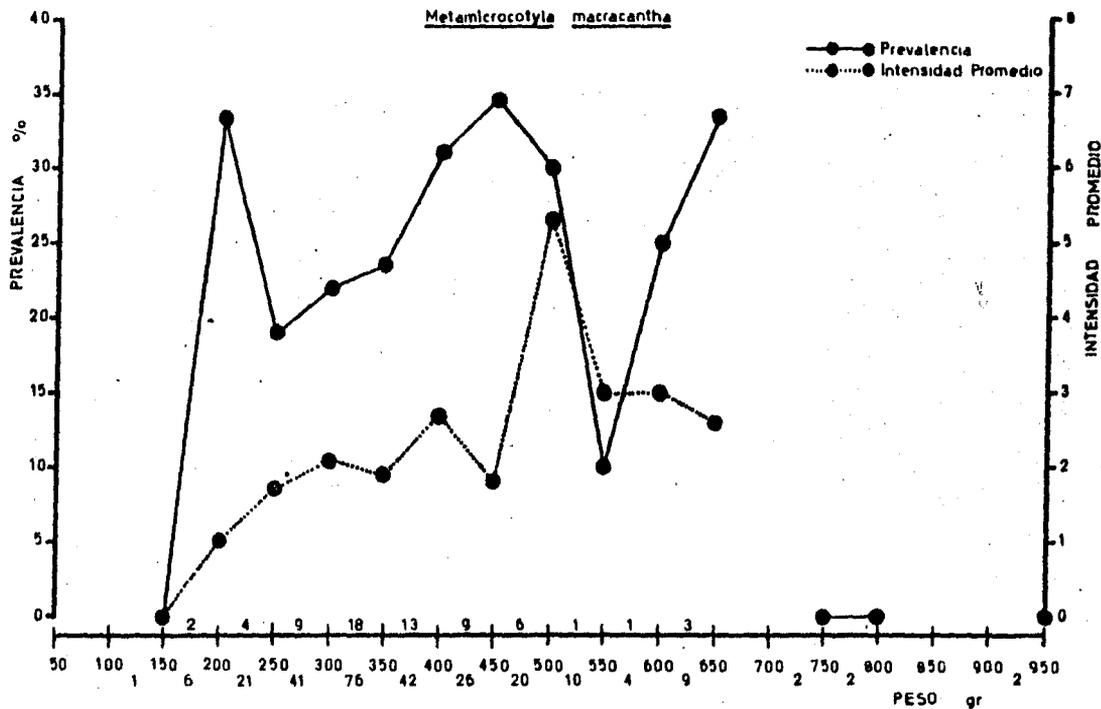
El comportamiento de la curva en la gráfica No. 23 donde se atiende a la longitud, se observa que es similar a la que ya hemos descrito para el peso. Cabe anotar que en los extremos de la curva (hospederos de longitud menor que 300 mm y de longitud mayor que 380 mm)

Cuadro No. 20 Abundancia relativa en cuanto a peso del hospedero para cada especie de helmintos registrados.

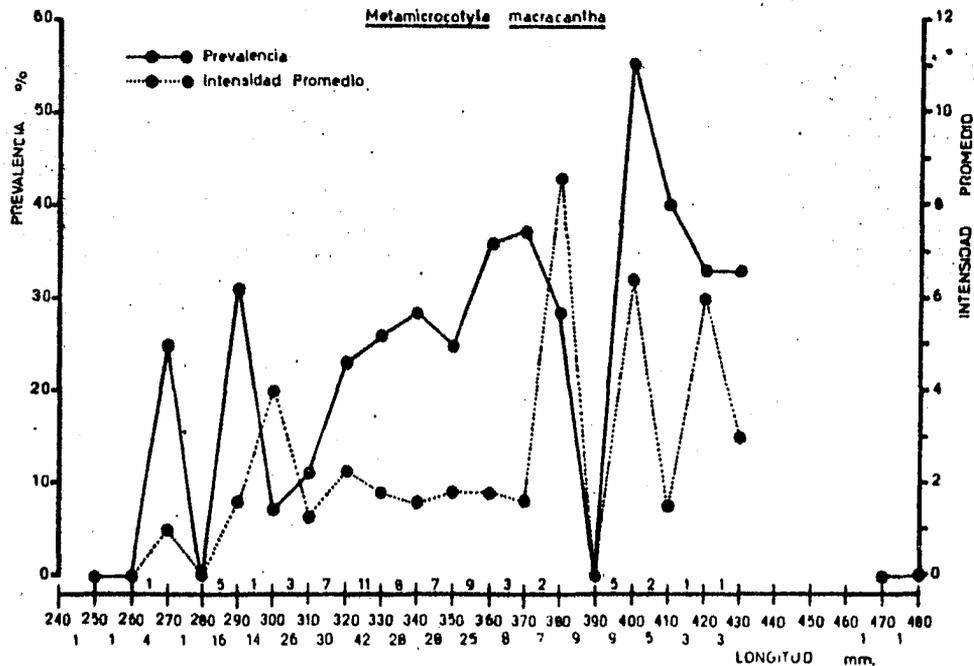
RANGO DE PESO	MAY. MOSE DEL RANGO	HOSPEDEROS PARASITADOS					INTENSIDAD					
		PREVALENCIA (%)		INTENSIDAD			PREVALENCIA (%)		INTENSIDAD			
		<i>A. matricariae</i>	<i>S. coburni</i>	<i>H. monstrei</i>	<i>F. magna</i>	<i>Centrocorynus sp.</i>	<i>A. matricariae</i>	<i>S. coburni</i>	<i>H. monstrei</i>	<i>F. magna</i>	<i>Centrocorynus sp.</i>	
101-150	1				1 (100.00)	1 (100.00)					7 (7.00)	4 (4.00)
151-200	0	2 (33.33)			5 (83.33)	6 (100.00)	1-1 (1.00)				1-5 (1.20)	4-10 (10.00)
201-250	21	4 (19.04)		1 (04.76)	15 (76.19)	21 (100.00)	1-4 (1.75)			1 (1.00)	1-1 (2.37)	2-20 (6.00)
251-300	41	0 (21.05)	1 (02.43)	6 (14.63)	31 (79.60)	41 (100.00)	1-4 (2.10)	4 (4.00)		1-6 (2.00)	1-22 (4.93)	2-20 (10.18)
301-350	76	18 (23.68)	5 (06.57)	5 (07.89)	57 (75.00)	72 (94.71)	1-9 (1.00)	3-30 (15.40)		1-6 (2.00)	1-21 (5.43)	2-33 (11.72)
351-400	42	13 (30.95)	1 (02.38)	3 (07.14)	28 (66.66)	42 (100.00)	1-15 (2.76)	12 (12.00)		1-10 (4.64)	1-14 (1.07)	3-40 (12.18)
401-450	36	9 (24.87)		1 (03.84)	13 (50.00)	23 (68.46)	1-3 (1.00)			1 (1.00)	1-22 (4.93)	3-20 (14.00)
451-500	20	6 (30.00)		1 (05.00)	11 (55.00)	19 (95.00)	1-15 (1.33)			5 (5.00)	1-23 (1.81)	3-43 (16.36)
501-550	10	1 (10.00)		1 (10.00)	5 (50.00)	10 (100.00)	2 (20.00)			2 (2.00)	1-1 (1.00)	3-30 (15.00)
551-600	4	1 (25.00)		1 (25.00)	4 (100.00)	4 (100.00)	2 (50.00)				12-11 (10.00)	16-37 (30.75)
601-650	0	3 (33.33)			4 (44.44)	9 (100.00)	1-6 (2.00)				5-27 (11.75)	2-46 (10.22)
651-700												
701-750	2				1 (50.00)	2 (100.00)					1 (1.00)	1-4 (2.50)
751-800	2					2 (100.00)						1-6 (3.50)
801-850												
851-900												
901-950	2				1 (50.00)	2 (100.00)					12 (12.00)	18-21 (22.50)
951-1000												
TOTAL	282	56 (25.19%)	7 (2.67%)	19 (7.75%)	174 (66.41%)	254 (96.94%)	1-15 (2.82)	3-30 (13.28)	1-10 (2.19)	1-27 (1.97)	1-57 (12.74)	

Cuadro No. 21 Abundancia relativa en cuanto a longitud del hospedero para cada especie de helmintos registrados.

RANGO DE LONGITUD	NUM. HOSP. DE C/RANGO	HOSPEDEROS PARASITADOS ( PREVALENCIA % )					INTENSIDAD ( INTENSIDAD PROMEDIO )					
		<i>H. macracantha</i>	<i>S. robustum</i>	<i>H. elongata</i>	<i>H. angusta</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	<i>H. macracantha</i>	<i>S. robustum</i>	<i>H. elongata</i>	<i>H. angusta</i>	<i>Contracaecum</i> sp.	
241 -- 250	1					1 (100.00)	1 (100.00)				1 (1.00)	1 (1.00)
251 -- 260	1					1 (100.00)	1 (100.00)					1 (1.00)
261 -- 270	4	1 (25.00)				3 (75.00)	4 (100.00)				1 (1.00)	1 (1.00)
271 -- 280	1					1 (100.00)	1 (100.00)					1 (1.00)
281 -- 290	10	5 (51.25)				12 (78.00)	16 (100.00)				1-4 (1.80)	1-22 (3.83)
291 -- 300	14	1 (07.14)		2 (14.28)		10 (71.42)	12 (85.71)			4 (4.00)	4 (4.00)	1-6 (2.70)
301 -- 310	26	3 (11.53)		5 (19.23)		17 (65.28)	24 (92.30)			1-2 (1.30)	4 (14.00)	1-12 (4.52)
311 -- 320	30	7 (23.33)	1 (03.44)			20 (66.66)	29 (96.66)			1-4 (2.14)		1-12 (3.65)
321 -- 330	42	11 (26.19)	3 (07.14)	3 (07.14)		27 (64.00)	42 (100.00)			1-6 (1.81)	3-30 (11.33)	1-22 (5.10)
331 -- 340	24	9 (37.50)	3 (12.50)	3 (12.50)		20 (83.33)	27 (112.50)			1-3 (1.87)	4-11 (1.33)	1-20 (5.40)
341 -- 350	28	7 (25.00)		3 (10.71)		17 (60.71)	26 (92.85)			1-3 (1.07)		1-15 (4.94)
351 -- 360	25	9 (36.00)		3 (12.00)		11 (44.00)	24 (96.00)			1-4 (1.60)		1-12 (5.00)
361 -- 370	8	3 (37.50)				7 (87.50)	8 (100.00)			1-3 (1.60)		2-23 (11.89)
371 -- 380	7	2 (28.57)				6 (85.71)	7 (100.00)			2-19 (8.50)		4-45 (16.90)
381 -- 390	9					6 (66.66)	9 (100.00)					1-4 (2.75)
391 -- 400	9	5 (55.55)				3 (33.33)	8 (100.00)			1-15 (6.40)		1-23 (9.88)
401 -- 410	9	2 (22.22)		1 (11.11)		2 (22.22)	5 (55.55)			1-2 (1.50)		6-20 (10.00)
411 -- 420	1	1 (100.00)				1 (100.00)	1 (100.00)			8 (8.00)		1-46 (29.33)
421 -- 430	3	1 (33.33)				1 (33.33)	3 (100.00)			3 (3.00)		27 (27.00)
431 -- 440												
441 -- 450												
451 -- 460												
461 -- 470	1					1 (100.00)	1 (100.00)					12 (12.00)
471 -- 480	1						1 (100.00)					18 (18.00)
TOTAL *	262	66(25.16%)	7(2.67%)	10(7.23%)	17(6.49%)	256(96.94%)		15(7.43)	3-33(12.67)	1-10(3.75)	1-27(10.37)	1-57(19.74)



Gráfica No.22 Variación de la prevalencia y la intensidad promedio de la infección de M. macracantha en diferentes rangos de clase, tomando en cuenta el peso de M. cephalus. Los datos que se grafican, están anotados en el cuadro No.20. Nota: los números del renglón superior en el eje de las X, indican el número de hospederos parasitados, los números del renglón medio, indican el rango de clase con respecto al peso y los números colocados en el tercer renglón indican el número de hospederos examinados.



Gráfica No.23 Variación de la prevalencia y la intensidad promedio de la infección de *M. macracantha* en diferentes rangos de clase, tomando en cuenta la longitud de *M. cephalus*. Los datos que se grafican, están anotados en el cuadro No.21. Notas los números del renglon superior en el eje de las X, indican el número de hospederos parasitados; los números del renglon medio, indican el rango de clase con respecto a la longitud y los números colocados en el tercer renglon indican el número de hospederos examinados.

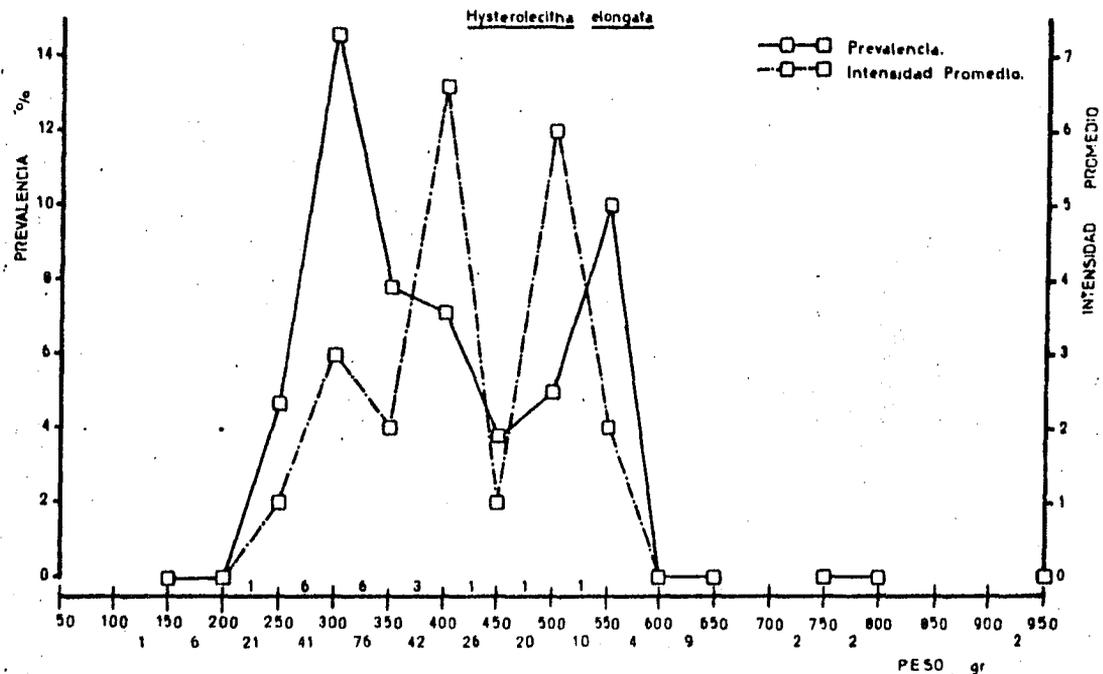
el comportamiento de la infección no sigue un patrón bien definido. Sin embargo es notorio que en los peces de tamaño medio la prevalencia aumenta con el incremento de la longitud y en este grupo de hospederos que representa la mayor parte de la muestra la intensidad promedio se mantiene constante.

De ambas gráficas (longitud y peso) podemos inferir que a medida que aumenta el tamaño del hospedero aumenta la prevalencia (hay más hospederos parasitados en los rangos de mayor peso y longitud) y que la intensidad promedio se mantiene constante a medida que aumenta la talla ó el peso del hospedero. El comportamiento descrito alcanza su límite máximo hasta los peces de 500 gr de peso y de 330 mm de longitud en donde los valores regulares de prevalencia e intensidad promedio són mas altos.

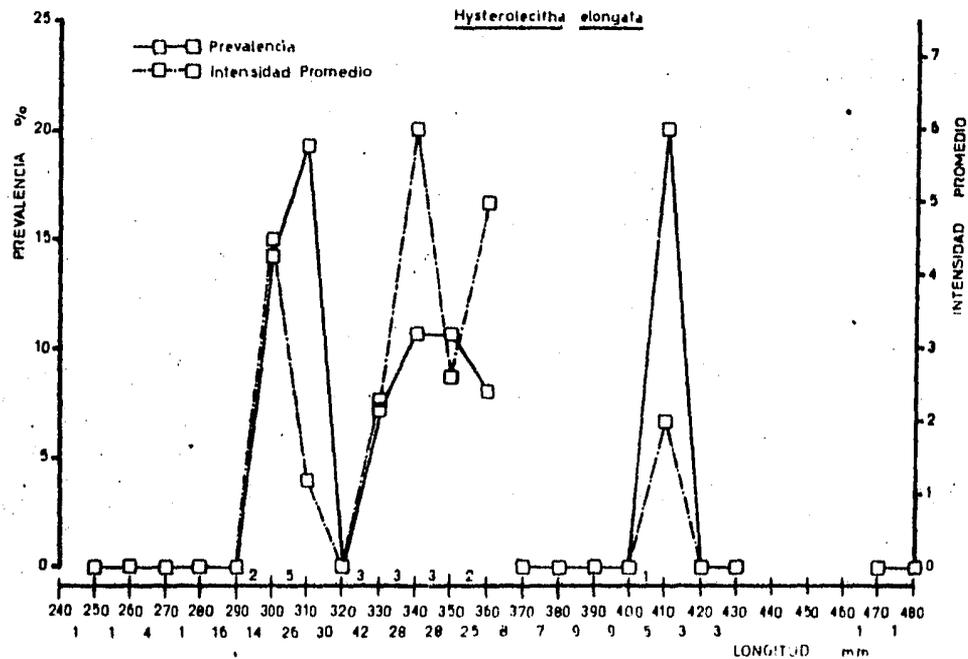
#### 5.2 Distribución de la infropoblación de Hysterolecitha elongata.

En la gráfica No. 24 podemos observar que los hospederos muestran una prevalencia de infección relativamente baja, siendo la máxima de un 14.63 %. En un principio, podemos observar que hospederos que pesan entre los 201 y 300 gr manifiestan un aumento en la prevalencia e incluso se da el máximo de hospederos parasitados (14.63 %). Posteriormente, se observa que en la medida que aumenta el peso de los hospederos, la prevalencia tiende a disminuir gradualmente (excepto en hospederos que pesan entre 450 y 550 gr donde hay un ascenso) a tal grado que en hospederos que pesan mas de 550 gr la infección no se registró.

Atendiendo a la intensidad promedio de la infección de H. elongata se puede observar que ésta aumenta en la medida que el peso se incrementa en los hospederos que pesan entre los 201 y 400 gr alcanzandose el máximo de 6.66 parásitos por cada hospedero parasitado. Después, la intensidad disminuye bruscamente hasta alcanzar el mínimo de un parásito por cada hospedero parasitado en las "lisas" de 450 gr. Posteriormente, en hospederos que pesan entre 451 y 500 gr la intensidad de infección crece rapidamente hasta seis parásitos por cada hospedero parasitado, para luego descender bruscamente hasta llegar a cero parásitos en hospederos que pesan 600 gr ó más.



Gráfica No.24 Variación de la prevalencia y la intensidad promedio de la infección de *H. elongata* en diferentes rangos de clase, tomando en cuenta el peso de *M. cephalus*. Los datos que se grafican, están anotados en el cuadro No.20. Notas los números del renglón superior en el eje de las X, indican el número de hospederos parasitados, los números del renglón medio, indican el rango de clase con respecto al peso y los números colocados en el tercer renglón indican el número de hospederos examinados.



Gráfica No.25 Variación de la prevalencia y la intensidad promedio de la infección de *H. elongata* en diferentes rangos de clase, tomando en cuenta la longitud de *M. cephalus*. Los datos que se grafican, están anotados en el cuadro No.21. Notas: los números del renglón superior en el eje de las X, indican el número de hospederos parasitados, los números del renglón medio indican el rango de clase con respecto a la longitud y los números colocados en el tercer renglón indican el número de hospederos examinados.

Atendiendo a la curva de prevalencia de la infección respecto a la longitud del pez (Gráfica No. 25) podemos ver que H. elongata no manifiesta un patrón definido en la distribución con relación a la longitud de los hospederos. Sin embargo, se nota que el rango comprendido entre 301 y 310 mm de longitud de los hospederos es el más parasitado, ya que registró una prevalencia de 19.23 % (la máxima). Después este parámetro sufre un descenso brusco llegando incluso a cero. Posteriormente, la prevalencia de infección se incrementa ligeramente hasta 10.71 % en hospederos que miden entre 321 y 360 mm de longitud y volver nuevamente a disminuir hasta cero en hospederos que miden 370 mm de longitud.

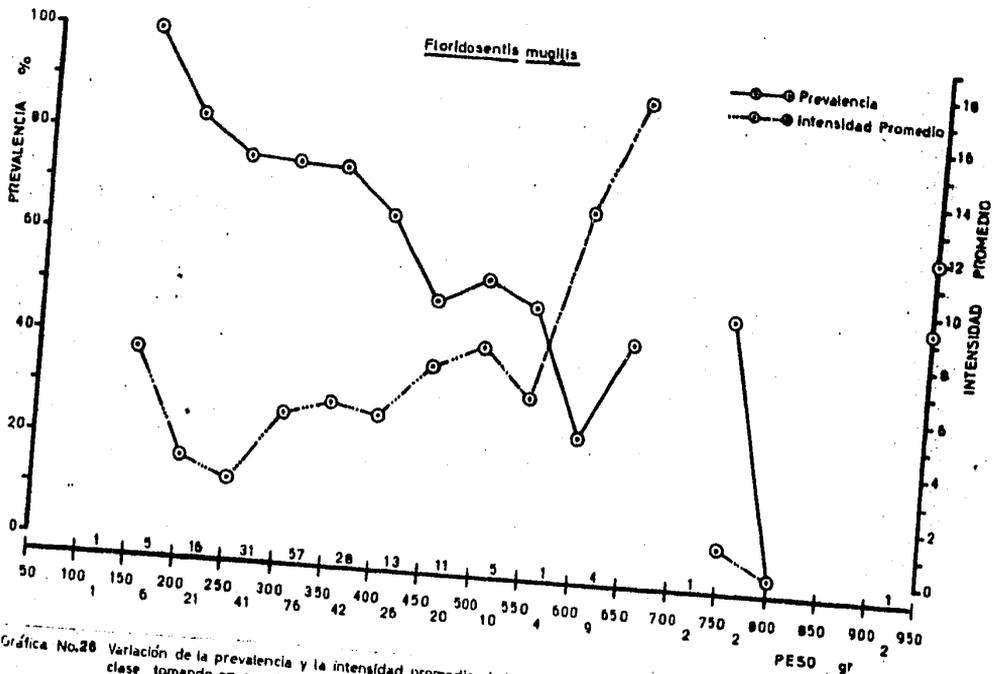
En lo que concierne a la intensidad promedio de la infección de H. elongata podemos observar que tampoco manifiesta un patrón de infección definido con relación a la longitud de los hospederos.

### 5.3 Distribución de la infrapoblación de Floridosentis mugilis.

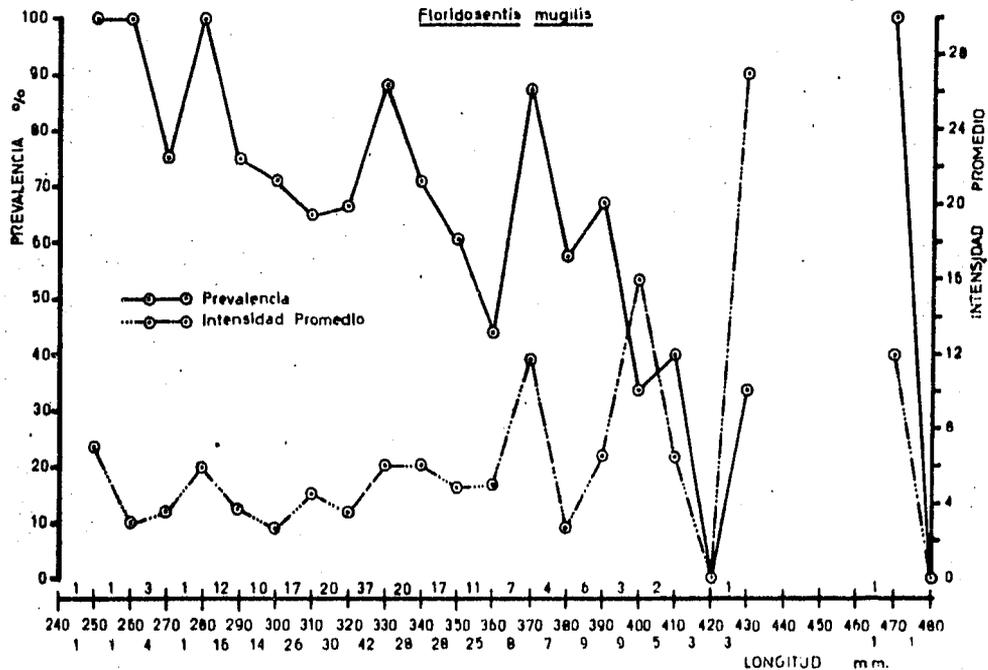
En la gráfica No. 26 podemos observar claramente que los peces de menos peso son los que están más parasitado por este acantocéfalo. La prevalencia de infección decrece gradualmente desde un 100 % hasta un 22.00 % en hospederos que pesan entre 101 y 600 gr; posteriormente la prevalencia se incrementa ligeramente en nueve hospederos que pesan entre 601 y 650 gr de peso.

En lo que se refiere a la intensidad promedio, vemos que los hospederos de menos peso presentan una baja intensidad de infección por el acantocéfalo (a excepción de un hospedero en el rango de peso entre 101 y 150 gr que registró una intensidad promedio de siete parásitos); en tanto que los hospederos de mayor peso manifiestan una alta intensidad (17.25 %) particularmente aquellos que se encuentran entre 551 y 650 gr de peso lo cual indica que los peces de mayor tamaño tienen más acantocéfalos que los peces más pequeños.

Atendiendo a la longitud de los hospederos en la Gráfica No. 27 se puede observar que las curvas de la prevalencia e intensidad promedio de infección del acantocéfalo siguen casi el mismo patrón de distribución al que hemos referido en el párrafo anterior respecto al peso de los



Gráfica No.26 Variación de la prevalencia y la intensidad promedio de la infección de F. mugilis en diferentes rangos de clase tomando en cuenta el peso de M. cephalus. Los datos que se grafican están anotados en el cuadro No.20. Notas: los números del renglon superior en el eje de las X, indican el número de hospederos parasitados, los números del renglon medio indican el rango de clase con respecto al peso y los números colocados en el tercer renglon indican el número de hospederos examinados.



Gráfica No.27 Variación de la prevalencia y la intensidad promedio de la infección de F. mugilis en diferentes rangos de clase tomando en cuenta la longitud de M. cephalus. Los datos que se grafican están anotados en el cuadro No.21. Notar los números del renglón superior en el eje de las X, indican el número de hospederos parasitados, los números del renglón medio indican el rango de clase con respecto a la longitud y los números colocados en el tercer renglón indican el número de hospederos examinados.

hospederos. Solo que en este caso la prevalencia presenta varias fluctuaciones en su descenso desde un 100 % a 0 %.

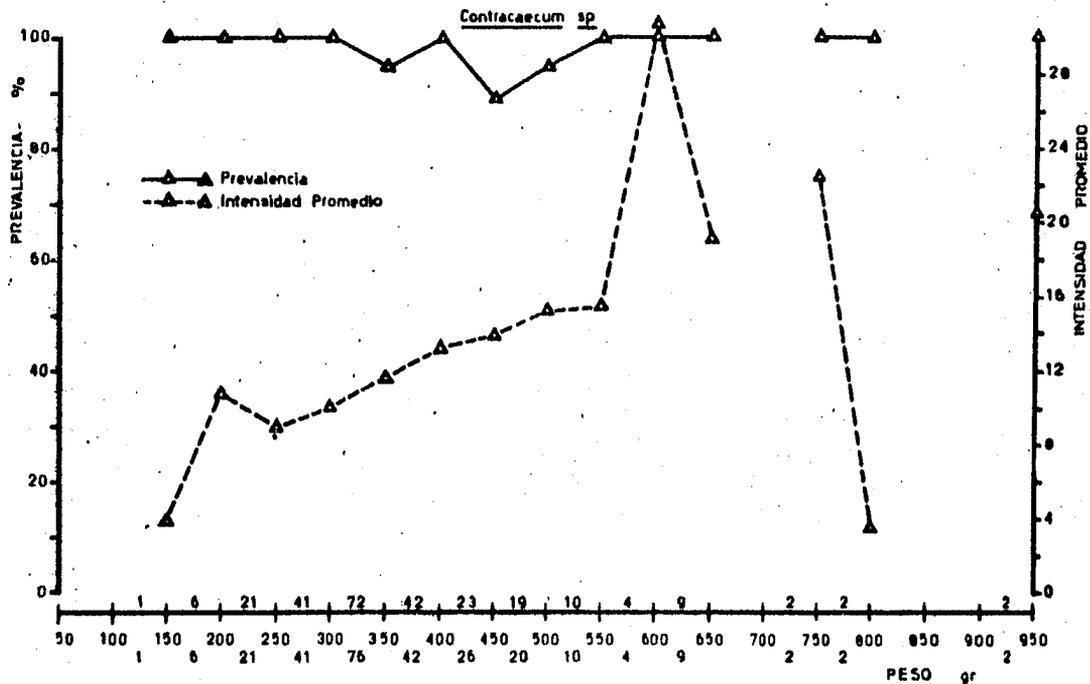
#### 5.4 Distribución de la infrapoblación de Contracaecum sp

En la Gráfica No. 28 podemos observar que Contracaecum sp se encuentra en un alto grado de infección con valores de prevalencia que fluctúan entre 88.46 % y 100 % predominando este último.

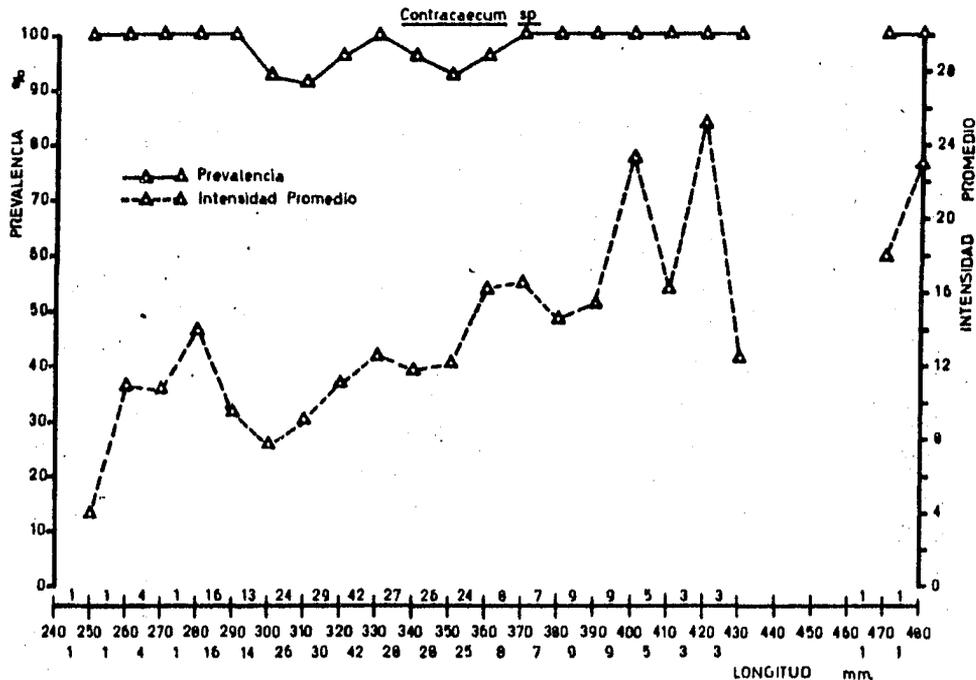
En la misma gráfica, podemos observar que la intensidad promedio de este helminto tiende a aumentar a medida que el pez aumenta de peso. La presencia de Contracaecum se intensifica, sobre todo en peces que pesan entre 551 y 600 gr donde se alcanza la máxima intensidad de infección (30.75 parásitos por cada hospedero parasitado). Después, se produce un brusco descenso hasta alcanzar el mínimo que es de 3.50 parásitos por cada pez que pesan entre 751 y 800 gr y por último se encontró que peces que pesan entre 901 y 950 gr la intensidad promedio aumenta hasta 20.50 parásitos por cada hospedero.

En la Gráfica No. 29 podemos observar que el comportamiento de ambas curvas en lo que se refiere a la longitud de los hospederos siguen casi el mismo patrón que hemos descrito para el peso.

La prevalencia siempre mantiene valores muy altos, en tanto que la intensidad promedio de la infección aumenta con la talla y el peso del hospedero. Esto sugiere que Contracaecum sp es una especie que se adquiere desde fases muy tempranas de desarrollo de los hospederos y continúan parasitándose a medida que estos crecen.



Gráfica No.28 Variación de la prevalencia y la intensidad promedio de la infección de Contracaecum sp en diferentes rangos de clase tomando en cuenta el peso de M. cephalus. Los datos que se grafican están anotados en el cuadro No.20. Nota: los números del renglón superior en el eje de las X, indican el número de hospederos parasitados, los números del renglón medio indican el rango de clase con respecto al peso y los números colocados en el tercer renglón indican el número de hospederos examinados.



Gráfica No. 20 Variación de la prevalencia y la Intensidad promedio de la infección de Contracaecum sp en diferentes rangos de clase tomando en cuenta la longitud de M. cephalus. Los datos que se grafican están anotados en el cuadro No. 21. Notas: los números del renglón superior en el eje de las X, indican el número de hospederos parasitados; los números del renglón medio indican el rango de clase con respecto a la longitud y los números colocados en el tercer renglón indican el número de hospederos examinados.

## VI. DISCUSION GENERAL.

## Taxonomía.

— Los esquemas de clasificación que seguimos corresponden: para monogéneos el criterio de Bravo Hollis (1967); para tremátodos el de Yamaguti (1971) (1970) y el de La Rue (1957); para acantocéfalos el de Yamaguti (1963) y el de Golvan (1959) y para nemátodos el de Myers (1975) y el de Yamaguti (1961).

— Las especies Metamicrocotyla macracantha y Floridosentis mugilis ya habían sido registrados para Mugil cephalus en diferentes localidades de la República Mexicana Bravo Hollis (1967); Salgado Maldonado y Barquín Alvarez (1978) y Osorio Sarabia (1982). En el presente trabajo, se registra al sistema de bahías de Topolobampo, Sinaloa como una nueva localidad; así mismo para ambas especies se aportan nuevos datos morfológicos. Para el caso particular de M. macracantha se há determinado con mayor precisión el número y disposición de las espinas atriales; se comprobó además la presencia y la función de fijación de la pseudoventosa descrita por Bravo Hollis (1967).

— Así mismo, tanto para el monogéneo M. macracantha como para el acantocéfalo F. mugilis se proporciona un rango más amplio en la caracterización merística, incluyéndose la descripción de las formas juveniles como un aporte original. Además, en el caso de F. mugilis se aporta una breve caracterización incluyendo datos merísticos para cada estadio de desarrollo.

— Las formas larvarias del género Contracaecum sp han sido registradas multiples veces en distintas localidades de la República Mexicana y en diversos hospederos. Para M. cephalus fueron descritas por Salgado Maldonado y Barquín Alvarez (1978) en varias localidades, particularmente de el Pacífico Mexicano. Consideramos que la especie con la que actualmente trabajamos es la misma que estos autores registraron; de esta forma aportamos aquí una nueva localidad geográfica de recolección.

En México no se habían registrado formas adultas de tremátodos parasitando a Mugilidos. Desde este punto de vista, són importantes los registros de Schikhalotrema robustum e Hysteroleitha elongata que presentamos en este trabajo.

H. elongata há sido registrado como parásito de M. cephalus en Beaufort Carolina del Norte, Estados Unidos de Norteamérica (Manter, 1931); sin embargo S. robustum no había sido registrado en M. cephalus. el rango original de sus hospederos no incluía ningún Mugilido.

Es importante hacer hincapié que este es el primer estudio integral sobre la helmintofauna de la "lisa" M. cephalus que se desarrolla en un ciclo anual en una localidad geográfica de la República Mexicana.

Considerando la extensión del tiempo de muestreo, el tamaño total de la muestra y el método de exámen aplicado, podemos afirmar que las cinco especies de helmintos que describimos conforman la carga parasitaria total en cuanto a helmintos de la "lisa" M. cephalus en la localidad de estudio.

#### Ecología.

El postulado básico para éste tipo de estudios, es que los helmintos parásitos de peces en general presentan tiempos de vida relativamente cortos; de hecho solo en algunas especies de monogéneos entre ellas Diplozoon paradoxum se há demostrado concluyentemente que el parásito vive más de un año en el pez que lo hospeda. Esta aseveración corresponde a las formas adultas, puesto que en las formas larvarias la situación es diferente.

Kennedy, 1975 describe que los helmintos pueden habitar en los peces durante un tiempo variable de un mes a un año, en este período pueden distinguirse varias fases: inmediatamente después de la infección viene el establecimiento y diferenciación y posteriormente las fases de crecimiento y maduración.

De acuerdo con lo que Kennedy há señalado, es necesario distinguir entre ciclos de variación estacional en cuanto a prevalencia e intensidad de las infecciones y ciclos de variación estacional en cuanto a la maduración de los parásitos, ya que no hay una correlación entre ambos. Chubb, 1977 ha descrito que todas las especies que presentan variación estacional en cuanto a prevalencia y ciclo de crecimiento también maduran estacionalmente, pero que las especies que no presentan una estacionalidad en su prevalencia e intensidad no siempre maduran durante todo el año.

Uno de los factores causales de la variación estacional en cuanto a la madurez es la temperatura; otro aspecto muy importante a considerar es la fisiología del hospedero que en muchos casos ha condicionado el comportamiento del sistema, además de otros factores tanto bióticos como abióticos.

Cualquiera que sea la causa, los ciclos estacionales de maduración pueden e influyen sobre los ciclos estacionales de prevalencia e intensidad. El tiempo de maduración gobierna el tiempo de aparición de las nuevas generaciones de parásitos, de forma que si una es estacional la otra también lo será, en especial en las especies con ciclo de vida directo. En las especies que tienen hospedero intermediario, aunque la producción de la nueva generación sea estacional, la acumulación y persistencia de los estadios larvarios en un hospedero intermediario van a dar lugar a que los peces se infecten durante todo el año, negando ó eliminando así los efectos de la maduración estacional.

Podemos dividir a las especies de helmintos que hemos estudiado en la "lisa" en dos grupos: aquellos con ciclo de vida directo y los que presentan un ciclo de vida indirecto. En el primer grupo unicamente colocaremos a M. macracantha, en tanto que las restantes especies són consideradas dentro del segundo apartado.

M. macracantha presenta dos marcados ciclos de variación en el tiempo, uno en cuanto a su prevalencia e intensidad promedio y otro respecto a su desarrollo y maduración.

Podemos señalar que la prevalencia de M. macracantha va en aumento conforme disminuye la temperatura a lo largo del tiempo llegando a su límite máximo con las temperaturas más bajas de la zona; posteriormente va a caer cerrándose el ciclo; en terminos generales la intensidad promedio tiene un comportamiento similar y en coordinación con éste.

Sin embargo, el ciclo de crecimiento y maduración de este parásito al parecer no sigue este mismo patrón pues como hemos señalado se lleva a cabo cada tres meses, lo cual parece indicar que la maduración de este monogéneo no se ve afectada por los rangos de temperatura observados.

De esta forma podemos anotar que hay un incremento continuo en el número de peces parasitados entre septiembre a enero y que los monogéneos por los cuales aumenta esta infrapoblación maduran durante este mismo período. Posteriormente entre enero y septiembre siguientes, hay un decremento en el número de peces parasitados, a pesar de que hay períodos activos de reclutamiento de formas larvarias que se transforman en juveniles y continúan su maduración para producir aún en este mismo período formas de reclutamiento que también entraran al ciclo.

De estos datos podemos considerar que hay mecanismos de regulación de las infrapoblaciones de este parásito bastante complejos, puesto que si no existiera tal mecanismo regulatorio la intensidad promedio de M. macracantha continuará aumentando a través del año debido a la continuidad en el reclutamiento de esta especie.

Kennedy (op. cit.) considera que la gran mayoría de los ectoparásitos presentan ciclos estacionales en prevalencia e intensidad, puesto que la maduración y el tiempo generacional dependen en gran medida de la temperatura. La respuesta del hospedero puede reducir el nivel de infección de los peces individualmente, previniendo de esta forma el que los parásitos alcansen densidades mortales para el hospedero.

El tratar de explicar estos cambios prescindiendo de la comprensión de la biología del hospedero sería inútil. Por ejemplo otro factor a considerar aquí, es el comportamiento de los peces cuando se agregan para realizar la cópula la prevalencia del parásito aumenta; pero cuando en meses subsiguientes se dispersan, el nivel de infección declina a pesar de el alto potencial reproductivo de los parásitos.

Los efectos de la temperatura y el comportamiento de los peces pueden excluirse uno al otro y dar lugar a cambios irregulares en los niveles de infección a lo largo del año.

El análisis total de los mecanismos de regulación de las infrapoblaciones de parásitos estudiados escapa de los objetivos de este trabajo; sin embargo, se puede señalar en este caso algunos factores que deberían tomarse como puntos para el aclaramiento de esto: la relación que existe entre el desarrollo, maduración y producción de huevos de los parásitos con la temperatura; la presencia ó ausencia de una respuesta inmune por parte de M. cephalus ante la infección de M. macracantha y la relación que existe entre el comportamiento de el hospedero y la abundancia estacional de sus parásitos.

Es pertinente señalar que de acuerdo con Chubb (op. cit.) no existen estudios sobre la variación estacional de monogéneos en zonas tropicales y que este es el primero que considera dentro de la zona tropical a un Metamicrocotilido, familia sobre la cual tampoco se habían desarrollado estudios de esta naturaleza.

Respecto a las otras especies de helmintos estudiados y que presentan un ciclo indirecto, podemos subdividirlos a su vez en otros dos apartados: H. elongata, S. robustum y F. magilis habitan en el intestino de la "lisa" como adultos, es decir en el hospedero definitivo. Por otra parte el nemátodo Contracaecum sp fué registrado en nuestro trabajo siempre como forma larvaria, de manera que en su ciclo de vida la "lisa" interviene como segundo hospedero intermediario.

Debido a las características ya explicadas en nuestro muestreo, no fué posible trazar el comportamiento en el tiempo de la infección para S. robustum y solo se hace parcialmente para H. elongata.

En esta especie de tremátodo H. elongata notamos un comportamiento distinto entre prevalencia e intensidad promedio de la infección: hay dos puntos de máxima prevalencia, uno de ellos corresponde a febrero, mes de temperatura baja y otro es en julio con altas temperaturas. En tanto que la intensidad promedio más alta se registró en abril mes en el que la temperatura también es baja (Gráfica No. 2).

Por otra parte, todos los tremátodos de esta especie recolectados durante este estudio (entre los meses de febrero a septiembre) són formas adultas.

De esta forma no podemos señalar la presencia de ningún ciclo de variación en este parásito ni en cuanto a madurez ni en cuanto a prevalencia e intensidad promedio.

Es posible señalar a partir de los datos presentados que F. mugilis presenta un ciclo de variación estacional en cuanto a su prevalencia e intensidad de infección. Aquí si notamos un incremento en el número de peces parasitados desde octubre hasta mayo y luego se presenta un descenso progresivo en este valor; sin embargo, es notorio que el número de parásitos por pez disminuye a partir de diciembre hasta el mes de mayo y luego aumenta nuevamente en forma continua hasta cerrar el ciclo.

Por otra parte, la maduración de este parásito no es cíclica en el año, ya que en todos los meses de muestreo hemos registrado la presencia de todas las fases de desarrollo. Durante todos los meses hay producción de huevos y hay reclutamiento (excepto noviembre y febrero) y el crecimiento y maduración són continuos.

Al parecer no hay una relación directa entre estos dos ciclos y los factores ambientales, temperatura y precipitación pluvial. Pero si es posible describir que hay una interrelación entre ambos ciclos

estacionales; en tanto que la producción de huevos por el parásito y el reclutamiento son continuos durante todo el año, continuamente también se integran nuevos hospederos al sistema, es decir la prevalencia aumenta; sin embargo la intensidad promedio se comportará en forma inversa; mientras el número de peces parasitados aumenta, el número de parásitos por pez disminuye y viceversa.

El comportamiento de la prevalencia y la intensidad promedio entonces, está coordinado con el comportamiento específico en cuanto a la maduración de el parásito, de forma tal que la infrapoblación se mantiene constante en términos de abundancia relativa en el hospedero definitivo.

Considerando que M. cephalus es el segundo hospedero intermediario para Contracaecum sp, no fué posible determinar ciclos de variación ni de madurez en este parásito; ya que como Chubb, 1979 y 1982 há señalado, las formas larvarias de helmintos que se encuentran en los peces tienden a acumularse en el hospedero y su período de vida excede generalmente a un año, enmascarando de esta forma el comportamiento estacional de la infección.

Respecto al hábitat específico, Rohde, 1976a, 1976b y 1977a há demostrado que muchas especies de monogéneos, así como otras especies de parásitos de las branquias, muestran preferencia por un microhábitat más o menos delimitado, es decir que cada especie ocupa un hábitat definido en las branquias de su hospedero. Esta delimitación de hábitats se puede dar con base a diferentes formas de distribución: transversal (preferencia por determinados arcos branquiales); longitudinal (preferencia por un determinado microhábitat a lo largo del eje anteroposterior de cada arco branquial) y lateral (preferencia por los filamentos de las hemibranquias).

El método empleado nos há permitido reconocer que M. macracantha presenta una delimitación de microhábitats en sentido transversal, ya que su distribución es particularmente en el primer arco branquial.

También fué posible comprobar que además de tener una delimitación de microhábitat en sentido transversal la encontramos en sentido longitudinal y lateral. Púés como hemos notado M. macracantha prefiere la posición media del primer arco branquial para ambos lados del hospedero; después la posición anterior y en menor cantidad la posición posterior del mismo arco branquial. En sentido lateral encontramos que los monogéneos prefieren los filamentos externos de la hemibranchia y después los filamentos internos.

Rohde, 1976 a y b, 1977 a y b y 1979 a y b há argumentado en favor de una hipótesis a la de la interacción competitiva para explicar la restricción de nichos en los monogéneos. Há hecho notar que los microhábitats restringidos incrementan la oportunidad de los monogéneos para establecer el apareamiento.

M. macracantha presenta un hábitat restringido en el primer arco branquial de M. cephalus según los datos de nuestro estudio. Esto puede explicarse con base en lo que Rohde (op. cit.) há argumentado, ya que la densidad de la infrapoblación del monogéneo es baja, encontramos un prevalencia total de 25.19 % de "lisas" parasitadas con una intensidad promedio de 2.43 monogéneos por cada hospedero parasitado.

De esta manera es notorio que unicamente con un microhábitat restringido M. macracantha podrá establecer la cópula con otro organismo de la misma especie.

Los datos que aportamos en este estudio demuestran que el intestino de las "lisas" es compartido por tres especies de helmintos, sin embargo, hay una segregación espacial entre ellos; mientras H. elongata ocupa el esófago y la "molleja", S. robustum y F. mugilis ocupan preferentemente los primeros segmentos intestinales.

Esta distribución intestinal se conserva a lo largo de todos los meses en que estas especies de helmintos fueron registradas en la "lisa". Cabe mencionar que S. robustum se recolectó unicamente de siete "lisas" en el mes de septiembre de 1983.

Es evidente que F. mugilis no presenta migraciones en los distintos meses del año, tampoco ocurrieron migraciones relacionadas con su patrón de maduración ó desarrollo.

Holmes (1973) há asentado que la selección del hábitat es un proceso activo por parte del parásito y que la presencia de otros parásitos puede modificar el microhábitat que há seleccionado un parásito en particular.

De acuerdo con nuestros datos podemos considerar que en el intestino de M. cephalus existe una interacción interespecifica (tremátodo-acantocéfalo) e intraespecifica (acantocéfalo-acantocéfalo; tremátodo-tremátodo), que de alguna forma condiciona el microhábitat de cada especie de parásito.

Es pertinente puntualizar que la interacción intraespecifica se presenta cuando la densidad de infrapoblación es alta.

Esta interacción entre los parásitos puede resultar de una segregación espacial de microhábitats, que es indudablemente la forma más común de especialización a un sitio.

Pero también puede resultar en la segregación temporal de los parásitos, es decir el uso de distintas clases de edades en una misma especie de hospedero ó en la especialización para el uso de diferentes recursos que frecuentemente se llevan a cabo mediante adaptaciones morfológicas en algunas partes del cuerpo. Por ejemplo las que se emplean en la obtención de alimento.

Los platelmintos M. macracantha e H. elongata no demuestra una preferencia marcada hacia algún rango de tamaño ó peso del hospedero.

M. macracantha no demuestra preferencia por algún rango especial de peso de los hospederos, afecta a todos por igual en cuanto a su prevalencia. Pero es notorio que los peces de mayor peso tienen mayor número de parásitos (intensidad promedio) que los peces de menor peso.

Respecto a la longitud del hospedero, los peces más grandes son los que están más afectados por este parásito, tanto para la prevalencia como para la intensidad promedio de la infección.

— El tremátodo H. elongata afecta primordialmente a los hospederos de menor peso; sin embargo, no hay una preferencia clara en cuanto a la prevalencia en algún rango de peso. Además los peces de mediano y de mayor peso tiene mayor número de parásitos.

Aunque la intensidad promedio de este tremátodo es fluctuante en los peces de longitud media, la prevalencia si es marcadamente mayor en este rango de clase.

— Sin embargo, los peces más pequeños están más parasitados por F. mugilis solo que tienen pocos acantocéfalos y casi la totalidad de los hospederos examinados se ven afectados por las larvas de Contraecum, pero en particular los peces de mayor peso y talla los cuales tienen un mayor número de parásitos.

— La prevalencia de F. mugilis es mayor en los peces de poco peso, pero la intensidad promedio se comporta de manera contraria. Respecto a la longitud, el comportamiento es parecido al descrito para el peso, solo que la intensidad promedio aumenta en los peces de mayor talla.

— Las larvas de Contraecum parasitan por igual a todas las tallas de peces, no hay ninguna preferencia por rango de peso ó longitud; sin embargo, los peces de mayor peso y talla tienen mayor número de nemátodos que los más pequeños.

#### Importancia del estudio.

— El área geográfica ocupada por México, concentra una gran diversidad de especies de peces que son importantes tanto desde el punto de vista biológico como económico; una de ellas es la "lisa rayada" M. cephalus, un pez que se encuentra abundantemente representado en nuestras costas y que puede ser cultivado.

Hepher y Pruginin, 1985 mencionan que actualmente países como Taiwan, Hawaii (USA), e Israel practican el cultivo de mugilidos por medio del desove inducido; sin embargo, aun no se há desarrollado la producción comercial a gran escala ya que en la mayoría de los casos, el cultivo aun depende del abastecimiento de alevines recolectados en habitats naturales como estuarios y lagunas.

El desove inducido en M. cephalus fué estudiado en Israel durante la década de los sesentas, obteniéndose resultados poco exitosos, pues se indujo el desove pero ningún alevín sobrevivió. El mayor éxito en este aspecto se há obtenido en Hawaii y Taiwan. Sin embargo, a pesar de esto la tasa de sobrevivencia de los alevines fué baja.

De esta forma, en casi todos los lugares los alevines de mugilidos necesarios para los estanques de almacenamiento todavía són recolectados en estuarios de poblaciones silvestres durante el otoño e invierno.

La densidad de alevines mugilidos al ser introducidos en estanques relativamente pequeños debe ser de 30 000/litro. durante un tiempo de 60 a 100 días hasta alcanzar un peso de 1 a 3 gr (normalmente de marzo a abril). Cuando tienen este tamaño pueden ser transferidos directamente a los estanques de crecimiento ó a estanques de crianza más grandes para proseguir con ésta.

El manejo y transporte de alevines con las manos, provoca que estos pierdan el moco protector y las escamas, por lo tanto lo predispone a diferentes infecciones de bacterias y hongos.

Bauer et al., 1981 hán señalado que las infecciones parasitarias en los peces se incrementan por lo general cuando los hospederos són destinados a condiciones artificiales; reflejandose finalmente en grandes epizootias.

De ahí que el planteamiento de transporte, manipulación y siembra de peces silvestres a condiciones artificiales, se haga bajo condiciones especiales ya que el alto índice de parasitosis provoca

perdidas económicas por mortalidad de los peces, reducción en el crecimiento, costo en el tratamiento y por la posposición ó pérdida definitiva de la oportunidad de comercializar el producto en el mercado (Moore, et al, 1984).

De lo anterior deducimos, que la importancia de los estudios helmintológicos en poblaciones de peces silvestres radica: primero, en que estos peces en un momento dado podrán servir como inicio de poblaciones de cultivo; segundo, con base en el conocimiento que obtengamos sobre los sistemas parásito-hospedero que operan en la naturaleza, podremos implementar medidas de prevención que impidan los efectos nocivos de estos sistemas ya en condiciones de cultivo. Finalmente el conocimiento que obtengamos de los estudios helmintológicos en las poblaciones naturales de peces, nos permitirá ser más objetivos al tomar decisiones sobre los traslados, siembra y/o introducciones de nuestros importantes recursos pesqueros.

## VII. CONCLUSIONES.

Se determina la presencia de cinco especies de helmintos parásitos de M. cephalus en Topolobampo, Sinaloa en el área Noroeste del Pacífico de la República Mexicana, estas són: Metamicrocotyla macracantha (Alexander, 1954) Koratha, 1955 parásito registrado durante todo el período de muestreo comprendido entre septiembre de 1982 y septiembre de 1983; Schikhobalotremo robustum Pritchard y Manter, 1961 parásito registrado solo en el mes de septiembre de 1983; Hysteroleciha elongata Manter, 1931 parásito registrado durante el período comprendido entre febrero y septiembre de 1983; Floridosentis mugilis (Machado, 1951) Bullock, 1962 parásito registrado durante todo el período de muestreo y Contracaecum sp Baillet y Henry, 1912 (formas larvarias) parásito registrado durante todo el período de muestreo comprendido entre septiembre de 1982 y septiembre de 1983.

M. cephalus se señala como nuevo registro de hospedero para el tremátodo S. robustum; así mismo se señala que ésta especie y H. elongata són registrados por primera vez en la Costa de México, particularmente en Topolobampo, Sinaloa. Esta localidad también es considerada como nuevo registro geográfico para las restantes especies de helmintos que hemos estudiado.

Se determina la presencia de variación estacional en las infecciones de M. macracantha y F. mugilis en la "lisa" M. cephalus durante el período de muestreo.

M. macracantha muestra un período de infección durante todo el año, tanto para prevalencia como para intensidad promedio. Se inicia en septiembre de 1982 con aumento de la prevalencia y la intensidad promedio hasta alcanzar su máxima actividad de infección en enero de 1983 y descender nuevamente hasta finalizar el período de muestreo.

La variación estacional en cuanto a crecimiento y maduración, no sigue el mismo patrón al descrito anteriormente ya que presenta ciclos de crecimiento y maduración cada tres meses.

F. mugilis presenta un ciclo de variación estacional en cuanto a su prevalencia e intensidad promedio de la infección; el número de peces parasitados se incrementa desde octubre de 1982 hasta mayo de 1983 y luego se presenta un descenso progresivo. La intensidad promedio de la infección muestra un período de infección (más definido) entre septiembre de 1982 y abril de 1983, particularmente en el mes de diciembre de 1982 donde se alcanza el máximo. Después se inicia un segundo período desde el mes de mayo el cual se intensifica en forma lineal (ascendente) hasta septiembre de 1983.

La variación estacional en cuanto al crecimiento y maduración no es cíclica ya que en todos los meses de muestreo hemos registrado la presencia de todas las fases de desarrollo.

-- Se determina la ausencia de variación estacional en las infecciones de H. elongata y Contracaecum sp en la "lisa" M. cephalus durante el período de muestreo.

Todos los tremátodos H. elongata recolectados durante este estudio fueron formas adultas; por lo tanto concluimos la ausencia total de ciclos de variación en cuanto a madurez así como en cuanto a prevalencia e intensidad promedio de la infección.

Considerando que M. cephalus es el segundo hospedero intermediario para Contracaecum sp, no fué posible determinar ciclos de variación ni de madurez en este parásito.

-- Los meses de máximo parasitismo por helmintos de M. cephalus en la localidad de trabajo en lo que se refiere a prevalencia se comportan de la siguiente manera: la prevalencia máxima alcanzada fué registrada por Contracaecum sp de hasta un 100 % en los meses de enero a julio y septiembre de 1983; después le sigue F. mugilis con una prevalencia máxima de 95.45 % en el mes de mayo de 1983; M. macracantha con una prevalencia máxima del 50.00 % en el mes de enero de 1983; S. robustum con una prevalencia máxima de 29.16 % en el mes de septiembre de 1983 y H. elongata con una prevalencia máxima del 18.75 % registrada en el mes de febrero de 1983.

Los meses de mínimo parasitismo por helmintos de M. cephalus en lo que se refiere a prevalencia se comportan de la siguiente manera: la prevalencia mínima alcanzada por Contracaecum sp fué del 80.00 % en el mes de octubre de 1982; después le sigue S. robustum con una prevalencia mínima del 29.16 % en el mes de septiembre de 1983; F. mugilis con una prevalencia mínima del 20.00 % en el mes de octubre de 1982; M. macracantha con una prevalencia mínima del 4.16 % en el mes de septiembre de 1983 y H. elongata con una prevalencia mínima registrada de 3.57 % en el mes de marzo de 1983.

Los meses de máximo parasitismo por helminto de M. cephalus en la localidad de trabajo en lo que se refiere a la intensidad promedio de la infección se comportan de la siguiente manera: la máxima intensidad promedio de la infección alcanzada fué registrada por Contracaecum sp con 16.26 parásitos por cada hospedero parasitado en el mes de septiembre de 1982; después le sigue S. robustum con una intensidad promedio máxima de 13.28 parásitos por pez parasitado en el mes de septiembre de 1983; F. mugilis con una intensidad promedio máxima de 10.30 parásitos por pez parasitado en el mes de diciembre de 1982; H. elongata con una intensidad promedio máxima de 10.00 parásitos por pez parasitado en el mes de abril de 1983 y M. macracantha con una máxima intensidad promedio de la infección de 4.37 parásitos por hospedero parasitado en el mes de enero de 1983.

Los meses de mínimo parasitismo por helmintos de M. cephalus en lo que se refiere a la intensidad promedio de la infección se comportan de la siguiente manera: la mínima intensidad promedio de la infección registrada por Contracaecum sp fué de 5.37 parásitos por cada hospedero parasitado en el mes de octubre de 1982; después le sigue S. robustum con una intensidad promedio mínima de 13.28 parásitos por pez parasitado en el mes de septiembre de 1983; F. mugilis con una intensidad promedio mínima de 2.71 parásitos por pez parasitado en el mes de mayo de 1983; H. elongata con una intensidad promedio mínima de 1.00 parásitos por pez parasitado en los meses de marzo y septiembre de 1983 y M. macracantha con una mínima intensidad promedio de la infección de 1.00 parásitos por hospedero parasitado en los meses de septiembre de 1982 y agosto de 1983.

— Se determina que M. macracantha habita preferentemente en el primer arco branquial (tanto del lado derecho como del lado izquierdo) del hospedero; también se le puede encontrar en el segundo y tercer arco de ambos lados, solo que su número es relativamente bajo.

Se determina que S. robustum habita preferentemente en la primera sección intestinal, después la segunda, tercera, cuarta y quinta sección intestinal.

Se determina que H. elongata habita preferentemente en el esófago y en menor grado en la "molleja".

Se determina que F. mugilis habita preferentemente en la segunda sección intestinal, después la primera sección intestinal y en menor grado la tercera, cuarta, quinta y una última sexta sección.

Se determina que Contracaecum sp habita preferentemente en el hígado, después en el riñón y en menor número en el mesenterio intestinal, "molleja", cavidad del cuerpo, región muscular y bazo.

-- Se encontró que M. macracantha no demuestra preferencia por algún rango de peso, parasita a todos por igual en cuanto a su prevalencia. En cuanto a la intensidad promedio es notorio que los peces de mayor peso están más parasitados que los peces de menor peso. Respecto a la longitud del hospedero, los peces más grandes son los que están más afectados por este parásito tanto para la prevalencia como para la intensidad promedio.

Se encontró que H. elongata parasita primordialmente a los hospederos de menor peso que los peces de peso mediano a grande, no hay una preferencia clara en cuanto a la prevalencia por algún rango de peso. La intensidad manifiesta que los peces de mediano peso tienen mayor número de parásitos. Respecto a la longitud, la prevalencia es marcadamente mayor en hospederos de tamaño mediano; por su parte la intensidad se mantiene fluctuante en los peces de este mismo rango.

Se encontró que F. mugilis parasita primordialmente a hospederos de menor peso en tanto que la intensidad promedio se comporta de manera

contraria. Respecto a la longitud el comportamiento de la prevalencia es parecido al descrito para el peso, solo que la intensidad promedio aumenta particularmente en hospederos de mayor talla.

Se encontró que Contracnecum sp parasita por igual a todas las tallas de peces, no hay ninguna preferencia por algun rango de peso ó longitud. Por su parte la intensidad promedio manifiesta que los peces de mayor peso y/o longitud tienen mayor número de nemátodos que los pequeños.

## VIII. BIBLIOGRAFIA.

- ANONIMO, 1970. Situación actual y posibilidades de la pesca de Guerrero. Secretaría de Industria y Comercio, Comisión Nacional Consultiva de Pesca, México. : 26 pp.
- ANONIMO, 1972. Boletín "El Pescador" No. 9. Publicado por el Centro de Promoción Pesquera, Guaymas Sonora, México. : 38 pp.
- ANONIMO, 1980. Estudio Geográfico de la Región de Topolobampo, Sinaloa. Dirección General de Oceanografía, Secretaría de Marina. México. : 213 pp.
- BAUER, O. N., S. EGUSA y G. L. HOFFMAN, 1981. Parasitic infections of importance in fishes. in Review of Advances in Parasitology. W. Slusarski Ed. Polish Acad. Sciences Committee for Parasitology PWN. Polish Scientific Publishers, Warszawa, Poland. : 425-443.
- BERDEGUE, J. A. 1956. Peces de Importancia Comercial en la Costa Nor-occidental de México. Secretaría de Marina. Dirección General de Pesca e Industrias Conexas. México, D.F. : 345 pp.
- BIAGI, F. 1984. Enfermedades Parasitarias. La Prensa Medica Mexicana, S.A. México. : 376 pp.
- BRAVO HOLLIS, M. 1967. Helminths of fishes of the Pacific Mexicano XXV. Descripción de tres monogéneos del Golfo de California. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México 37 (1-2) : 107-124.
- BRAVO HOLLIS, M. 1969. Helminths of fishes of the Pacific Mexicano XXVIII sobre dos especies del género Floridosentia Ward, 1953 Acantocéfalos de la familia Neoechinorhynchidae Van Cleave, 1919. An. Inst. Biol. Nal. Auton. México 49 Ser. Zool. (1) : 1-14.
- BRAVO HOLLIS, M. y CABALLERO DELOYA, J. 1973. Catálogo de la colección helmintológica del Instituto de Biología. Instituto de Biología. Publ. Esp. Num. 2. Univ. Nal. Auton. México. : 138 pp.

- BRAVO HOLLIS, M. 1983. Helminfos de Peces del Pacífico Mexicano XL. Descripción de una nueva especie del género Metamicrocotyla Yamaguti, 1953. (Monogenea: Microcotylidae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México 10 (1) : 17-21.
- BREUER, J. P. 1957. Ecological survey of Daffin and Alazan Bays Texas. Publs. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex. 4 (2) : 134-155.
- BRIGGS, J. C. 1958. A list of Florida fishes and their distribution. Bull. Fla. St. Mus. Biol. Sci. 2 (8) : 223-318.
- BRIGGS, J. C. 1960. Fishes of worldwide (Circuntropical) distribution. Copeia 1960 (3) : 171-180.
- CASTRO AGUIRRE, J. L. 1978. Catalogo sistematico de peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Serie Científica No. 19 Editada por el Dpto. de Pesca. México. : 6-277.
- CHUBB, J. C. 1977. Seasonal occurrence of helminths in freshwater fishes. Part I Monogenea. in Advances in Parasitology vol. 15 (B. Daves Ed.) Academic Press N. York. : 133-199.
- CHUBB, J. C. 1979. Seasonal occurrence of helminth in freshwater fishes. Part II Trematoda. in Advances in Parasitology vol. 17 Lumsden, W. H. R., R. Muller and J. R. Baker (Eds.) Academic Press N. York. : 141-313.
- CHUBB, J. C. 1982. Seasonal occurrence of helminths in freshwater Part IV Adult cestoda, nematoda and acanthocephala. in Advances in Parasitology vol. 20 Lumsden, W. H. R., R. Muller and R. Baker Eds. Academic Press N. York. : 1-257.
- GOLVAN, Y. J. 1959. Le Phylum des Acanthocephala (Van Cleave, 1936). Ann. Parasit. Hum. Comp. XXXIV (1-2) : 5-52.
- GONZALEZ MONARES, J. 1984. Lista comentada de los peces colectados en las Bahías de Topolobampo, Sinaloa. Tesis Facultad de Ciencias, Univ. Nal. Auton. México. : 176 pp.

- HERPMER, B. y Y. PIUGININ, 1985. Cultivo de peces comerciales (basado en las experiencias de las granjas piscícolas en Israel). LIMUSA. México. : 109-114.
- HOLMES, J. C. 1973. Site selection by parasitic helminths: interespecific interactions, site segregation and their importance to the development of helminth communities. Can. J. Zool. 51 : 333-347.
- KENNEDY, C. R. 1975. Ecological animal parasitology. Blackwell Scientific Publications Oxford. : 163 pp.
- KENNEDY, C. R. 1982. Biotic Factors in Parasites - Their World and Ours. D. F. Mettrick and S. S. Editors. Elsevier Biomedical Press. Fifth International Congress of Parasitology Proceedings and Abstracts 2. 7-14 August 1982, Toronto Canada. : 293-302.
- LANOTHE ARGUMEDO, R. Método de colecta del material helmintológico. Mimeograf. Instituto de Biología. Univ. Nal. Auton. México. 5 pp.
- LANOTHE ARGUMEDO, R. 1963. Estudio de algunos monogéneos y digéneos parásitos de peces del Pacífico Mexicano. Tesis Facultad de Ciencias, Univ. Nal Auton. México. : 111 pp.
- LANOTHE, A. R. and B. C. JAIMES. 1982. Trematoda in Aquatic Biota of México, Central American and the West Indies (S. H. Hurlbert and A. Villalobos Figueroa Eds.). San Diego State University, San Diego California. : 73-84.
- LANOTHE ARGUMEDO, R. 1983. Introducción a la Biología de los Platelmitos. AGT EDITOR. México. : 143 pp.
- LA RUE, G. R. 1957. Parasitological Reviews. The clasification of digenetic trematoda: A Review and a New Sistem. Experimental Parasitology 6. : 306-349.
- MANTER, H. W. 1931. Some Digenetic Trematodes of Marine Fishes of Beaufort, North Carolina. Parasitology 23 (3). : 397-411.

- MANTER, H. W. and M. H. PRITCHARD. 1961. Studies of Digenetic Trematodes of Hawaiian Fishes: Family Haplospalchnidae. Proc. Helminth. Soc. Washington 28 (2). : 191-197.
- McFARLAND, W. N. 1963. Seasonal changes in the number of biomass of fishes from the surf at Mustang Island Texas. Publs. Inst. Mar. Sci. Tex. 9. : 91-105.
- MARGOLIS, L. et al. 1982. The use of ecological terms in parasitology (Report of an hoc committee of the American Society of Parasitologists). J. Parasit. 68 (1). : 131-133.
- MARTINEZ BAEZ, M. 1982. Manual de Parasitología Médica. La Prensa Médica Mexicana, S.A. México, : 387 pp.
- MOORE, B. R.; A. J. MITCHELL; B. R. GRIFIN and G. L. HOFFMAN. 1984. 14 Parasites and diseases of pond fishes in Third Report to the Fish Farmers. H. K. Dupree, J. V. Huner Eds. V. S. Department of the interior fish and wildlife Science Washington D. C. : 177-205.
- MOORE, H. 1974. General Ecology, Distribution and Abundance of Mugil cephalus and Mugil curema on the South Texas Coast. Contribution in Marine Science 18.
- MOZGOVOI, A. A. 1953b. Osnvy Nematodology I - II Ascaridata. Acad. Sci. Moscow CCCP. : 256 pp.
- MYERS, B. J. 1975. The Nematodes that Cause Anisakiasis. J. Milk Food Technol. 38 (12). : 774-782.
- NIKOLSKY, G. V. 1963. The Ecology of Fishes. Academic Press. Inc. London, LTD. : 325 pp.
- NORONHA, D.; S. P. DE FABIO e F. J. TAYT-SON ROLAS. 1973. Revisao da subfamilia Atactophryncinae Petrotschenko, 1958 (Acanthocephala-Neoechinorhynchidae). Mems. Inst. Oswaldo Cruz 71 (4). : 369-382.

- OSORIO SARABIA, D. 1982. Contribución al estudio parasitológico de las especies de peces nativas e introducidas en la presa Adolfo López Mateos "El Infiernillo" Michoacán. Tesis Facultad de Ciencias, Univ. Nal. Auton. México. : 152 pp.
- OVERSTREET, R. M. 1982. Abiotic Factors in Parasites - Their World and Ours. D. F. Mettrick and S. S. Editors. Elsevier Biomedical Press. Fifth International Congress of Parasitology Proceedings and Abstracts 2. 7-14 August 1982, Toronto Canada. : 36-39.
- PAPERNA, I. and R. M. OVERSTREET. 1981. Parasites and diseases of Mulletts (Mugilidae). O. H. Oren. International Biological Programme 26. Great Britain. : 411-493.
- PERES INÍGO, C. 1976. Parasitología. H. Blume Ediciones. Madrid. : 409 pp.
- PHLEGER, F. B. and A. AYALA CASTAÑARES. 1969. Marine Geology of Topolobampo Lagoons, Sinaloa México. Lagunas Costeras. Un Simposio. Mem. Simp. Inter. Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO, Nov. 28-30, 1967. México, D. F. : 101-136.
- READ, C. P. 1981. Parasitismo Animal. CECSA. México. : 203 pp.
- ROHDE, K. 1976a. Marine Parasitology in Australia. Search 7 (11-12). : 477-482.
- ROHDE, K. 1976b. Monogenean gill parasites of Scomberomorus comersoni Lacépède and other Mackerel on the Australian East Coast. Zeit. Parasitenkunde 51. : 49-69.
- ROHDE, K. 1977a. Habitat partitioning in monogenea of marine fishes. Zeit. Parasitenkunde 53. : 171-182.
- ROHDE, K. 1977b. A Non-Competitive Mechanism Responsible for Restricting Niches. Zool. Anz., Jena 199 (3/4). : 164-172.
- ROHDE, K. 1979a. Monogenean gill parasites of some marine fishes of Papua New Guinea. Zool. Anz., Jena 203 (1/2). : 78-94.

- ROIDE, K. 1979b. A critical avaluation of intrinsic and extrinsic factors responsible for niche restriction in parasites. Amer. Natur. 114. : 648-671.
- RENFRO, W. S. 1960. Salinity relations of some fishes in the Aransas River, Texas. Tulane Stud. Zool. 8 (3). : 83-91.
- RESENDEZ MEDINA, A. 1970. Estudio de los peces de la Laguna de Tamiahua Veracruz, México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México 41 Ser. Cienc. del Mar y Limnol. (1). : 79-146.
- RESENDEZ MEDINA, A. 1981. Estudio de los peces de la Laguna de Terminos, Campeche, México. ll Biotica 6 (4). : 345-430.
- RIGGS, C. D. 1957. Mugil cephalus in Oklahoma and Norther Texas. Copeia 1957 (2). : 158-159.
- SALGADO MALDONADO, G. y N. P. BARQUIN ALVAREZ, 1978. Floridosentis elongatus Ward, 1953 y Contracaecum sp parásitos de Mugil cephalus Linnaeus, 1758. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México 49 Ser. Zool. (1). : 71-82.
- SALGADO MALDONADO, G. 1979. Procedimientos y técnicas generales empleadas en los estudios helmintológicos. Oficina de Sanidad, Nutrición y Genética, Dirección General de Acuicultura. Departamento de Pesca. México, D. F. : 53 pp.
- SALGADO MALDONADO, G. 1982. Acanthocephala. Acuatic Biota of México Central de American and the West Indies (S. H. Hurlbert and A. Villalobos-Figueroa Eds.). San Diego State University, San Diego California. : 121-131.
- SANCHEZ BOLAÑOS, T. 1984. Estudio Taxonómico de Cangrejos (Decapoda-Brachyura) de la Región de Topolobampo, Sinaloa. Tesis Facultad de Biología, Univ. Auton. Nuevo León. : 63 pp.
- THOMSON, J. M. 1963. Synopsis of biological data of the grey mullet, Mugil cephalus Linnaeus, 1758. C.S.I.R.O. Fish. Oceanograf. Fish Synopsis No. 1. : 14 pp.

- VERDI LARA, A. F. 1981. Descripción de la unidad de pesquerías de la "sierra" del Pacífico Scomberomorus sierra Jordan and Starks, 1896 en los Puertos de Mazatlán y Topolobampo, Sinaloa. Tesis Facultad de Ciencias, Univ. Nal. Auton. México. : 113 pp.
- WARD, H. L. 1953. A new genus and species Floridosentis elongatus of Neoechinorhynchidae (Acanthocephala). J. Parasit. 39 (4) Sect., 1. : 392-394.
- YAMAGUTI, S. 1961. Systema helminthum vol. III. The Nematodes of vertebrates. Pt. 1. Interscience Publishers Inc. N. York. : 679 pp.
- YAMAGUTI, S. 1963. Systema helminthum vol. V Acanthocephala. Interscience Publishing Co. New York. : 423 pp.
- YAMAGUTI, S. 1970. Digenetic trematodes of Hawaiian fishes. Keigaku Publishing Co. Tokio Japon. : 429 pp.
- YAMAGUTI, S. 1971. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Keigaku Publishing Co. vol. I y II. Tokio Japon. : 981 pp.
- YAÑEZ ARANCIBIA, L. A. 1974. Prospección preliminar de la fauna ictiológica en el sistema lagunar costero del Estado de Guerrero (Pacífico Central de México). An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México 2 (1). : 52-57.
- YAÑEZ ARANCIBIA, L.A. 1975b. Relaciones tróficas de la fauna ictiológica del sistema lagunar costero de Guerrero y aspectos parciales de la dinámica de poblaciones de los peces de importancia comercial. : 230 pp. Informe final de la segunda etapa del programa del uso de la zona costera de Michoacán y Guerrero. Convenio Comisión del del Río Balsas SRI y Centro de Ciencias del Mar y Limnología.
- YAÑEZ ARANCIBIA, L. A. 1976. Observaciones sobre Mugil curema Valenciennes en áreas naturales de crianza, México. Alimentación, crecimiento, madurez y relaciones ecológicas. An. Centro de Ciencias del Mar y Limnología. Univ. Nal. Auton. México. : 93-124.