



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

Unidad Académica

Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de la Costa Campus Pto. Vallarta



**ESTUDIO DE LAS COMUNIDADES DE LAS COMUNIDADES
DE METAZOARIOS PARASITOS DEL PARGO LUNAREJO
Lutjanus guttatus (Steindachner, 1869) SILVESTRE Y
CULTIVADO EN JAULAS FLOTANTES EN EL ESTADO DE
NAYARIT**

T E S I S

Para obtener el Grado de:

**MAESTRÍA EN INGENIERIA PESQUERA
CON ESPECIALIDAD EN ACUACULTURA**

P R E S E N T A

ING. PESQ. PAUL RENZO QUISPE MAICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

ESCUELA NACIONAL DE INGENIERIA PESQUERA

POST-GRADO MAESTRIA EN INGENIERIA PESQUERA

ESTUDIO DE LAS COMUNIDADES DE METAZOARIOS PARÁSITOS DEL
PARGO LUNAREJO, *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869), SILVESTRE Y
CULTIVADO EN JAULAS FLOTANTES EN EL ESTADO DE NAYARIT.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS PESQUERAS

P R E S E N T A:
PAUL RENZO QUISPE MAICA

DIRECTORES	: DR. EMMA JOSEFINA FAJÉR ÁVILA
	: DR. HUMBERTO GONZALEZ VEGA
ASESORES	: M. C. FERNANDO GARCIA VARGAS
	: M. C. ALVARO GONZALEZ VEGA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

UNIDAD ACADÉMICA
ESCUELA NACIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA

OFICIO N° 077 05

ASUNTO: Solicitud de Autorización
de Examen de Grado.

Mayo 20, del 2005.

C. ING. ALFREDO GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE SERVICIOS ESCOLARES
P R E S E N T E.

Por medio de la presente le comunico a usted, que el C. Ing. Paul Renzo Quispe Maica, ha presentado a satisfacción de la Comisión de Tesis su trabajo titulado "Estudio de las comunidades de metazoarios parásitos del pargo lunarejo *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869) silvestre y cultivado en jaulas flotantes en el Estado de Nayarit" por lo cual, le solicito su autorización a efecto de realizar el Examen de Grado correspondiente al Programa Académico "Maestría en Ingeniería Pesquera con Especialidad en Acuacultura".

Sin otro particular y agradeciendo de antemano sus finas atenciones a la presente, me reitero de usted como su atento y seguro servidor.

ATENTAMENTE UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
"POR LO NUESTRO A LO UNIVERSAL" DE NAYARIT
EL DIRECTOR

Mtro. Sergio G. Castillo Vargas



ESCUELA NACIONAL DE
INGENIERÍA PESQUERA
DIRECCIÓN

c.c.p. El Archivo
SGCV/njs

*Dedicado a mis padres que siempre creyeron en mi
Y fueron mi guía durante todos estos años,
ellos que me han dado la oportunidad de demostrarles
que las enseñanzas no fueron en vano
y que cada día se crece un poco más y que no
importa en dónde se lleven a cabo sino como las realicemos...*

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por apoyarme en todo a pesar de la distancia.

A la Doctora Emma por brindarme la oportunidad de trabajar en el proyecto y poder realizar mi tesis y por la gran paciencia que tuvo. Gracias.

A mi gran amigo y maestro en parasitología que me ayudo en todo el trabajo tanto en la identificación como en el desarrollo del mismo que si su ayuda hubiese sido difícil terminar este trabajo, gracias M.C. Fernando García por tu paciencia y comprensión

Al CIAD, por abrirme sus puertas, permitiéndome usar sus instalaciones para poder llevar a cabo mi tesis; y por la calidad humana que allí encontré.

A CONACYT por la ayuda financiera de esta tesis, que está del proyecto SAGARPA-2003.02-073 titulado: "Parasitofauna de tres especies de pargos de la familia Lutjanidae cultivados en jaulas flotantes en San Blas, Nayarit y La Paz, Baja California Sur, factores potenciales de riesgo y estrategias de manejo para su control".

Al gobierno del Estado de Nayarit por el apoyo económico que me dieron a través del COCYTEN.

A Miguel Betancourt y Marcela Ruiz, por las dudas despejadas de la parte estadística de mi trabajo.

A mis compañeros de laboratorio, Minerva, Eulalio, Sandra (sandunga), Mayra, y Rosa Maria Medina por echarme la mano en lo que necesite.

A los amigos con los que compartimos muchas cosas : Ricardo (pollo), Any, Johana, Alicia, Martín, Eloy, y todos que de alguna manera me ayudaron.

A todos los compañeros de la maestría con quienes compartimos mucho tiempo y aprendí mucho de ellos: Nhoé, Ygor, Claudio, Alfredo René, David, Salvador, y el oso Cesar, también a los que en el camino se quedaron por diversos motivos, Peta y Lenin. Gracias muchachos.

RESUMEN

El conocimiento de las comunidades de metazoarios parásitos que infectan al pargo lunarejo, *Lutjanus guttatus*, es escaso; a pesar de su impacto potencial en el desarrollo de enfermedades durante su cultivo. El objetivo del presente estudio fue comparar la estructura de la comunidad de metazoarios parásitos del pargo lunarejo silvestre procedente de La Cruz de Huanacastle y cultivado en jaulas flotantes en la localidad de San Blas, en el Estado de Nayarit. Durante un periodo de siete meses (abril-octubre 2004), se investigaron parasitológicamente 280 pargos lunarejos (101 pargos silvestres y 179 de jaulas de engorda); cuyas infecciones parasitarias se caracterizaron de acuerdo a los parámetros ecológicos: prevalencia, abundancia promedio e Índice de diversidad. Se registraron 19 especies parásitas: 16 helmintos y 3 crustáceos. La mayoría de las especies fueron nemátodos: *Anisakis* sp., *Contracaecum* sp., *Goezia* sp., *Pseudoterranova* sp., *Spirocampa* sp., *Phylometra* sp., *Ascarophis* sp., un representante de Capillariidae y digeneos: *Helicometrina nimia*, *Lecithochirium* sp., Digenea sp₁, Digenea sp₂. Tres especies de monogeneos: *Euryhalotrema* sp., *Haliotrema* sp., *Microcotyloides incisa*; tres especies de crustáceos: *Cymothoa exigua*, *Lernanthropus* sp., *Caligus* sp. y una larva del cestodo Tetracystidae. El género *Goezia* constituyó un nuevo registro de hospedero y localidad geográfica. Los mayores valores de prevalencia y abundancia se encontraron en los pargos silvestres para los monogeneos ancyrocefalinos y *M. incisa*, Digenea sp₁, *H. nimia* y larvas de Tetracystidae; mientras que *Lernanthropus* sp., *C. exigua*, *Lecithochirium* sp. y las larvas de Tetracystidae predominaron en los pargos de las jaulas. La abundancia de ancyrocefalinos y *M. incisa* se incrementó en el mes de mayo, mientras que *M. incisa* aumentó también en octubre. Los valores de abundancia de las larvas de Tetracystidae se elevaron en julio y octubre para los peces silvestres y en jaulas respectivamente; mientras *Lernanthropus* sp. aumentó en junio en los peces de las jaulas. Los índices de diversidad fueron más altos en los peces silvestres que en los de las jaulas con un incremento de la riqueza en julio y una dominancia de *Lecithochirium* sp. en los peces en engorda. No se encontró correlación entre la abundancia de parásitos y la temperatura del agua en las jaulas. El bajo número de ectoparásitos en los peces de engorda parece indicar que las bajas densidades de siembra y la fuerte circulación de agua en las jaulas impidieron que se completara el ciclo de vida de estos parásitos en este sistema de cultivo.

CONTENIDO

RESUMEN

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
2.1. Importancia de los parásitos en peces	5
2.2. Estudios sobre metazoarios parásitos de peces marinos silvestres	8
3. BIOLOGÍA DEL HOSPEDERO	14
3.1. Ubicación taxonómica de <i>Lutjanus guttatus</i> según Nelson (1984)	14
3.2. Características del hospedero	15
4. OBJETIVOS	17
4.1. Generales	17
4.2. Específicos	17
5. ÁREA DE ESTUDIO	18
6. MATERIALES Y MÉTODOS	21
6.1. Diseño del sistema de cultivo	21
6.2. Colecta de hospederos	21
6.3. Análisis de hospederos	22
6.3.1. Examen externo	22
6.3.2. Examen interno	22
6.4. Análisis de datos	24
7. RESULTADOS	27
7.1. Registro de metazoarios parásitos	27
7.1.1. Descripción de especies	29
CLASE : MONOGENEA	29
<i>Microcotyloides incisa</i>	29
<i>Haliotrema</i> sp.	31
<i>Euryhaliotrema</i> sp.	33
CLASE : DIGENEA	35
<i>Helicometrina nimia</i>	35
<i>Lecithochirium</i> sp.	38

CLASE: EUCESTODA	41
Tetraphyllidea	41
PHYLUM: NEMATODA	42
Familia: Capillaridae	42
Familia: Anisakidae	44
<i>Goezia</i> sp.	44
<i>Anisakis</i> sp.	47
<i>Pseudoterranova</i> sp.	49
<i>Contraecum</i> sp.	51
Familia : Camallanidae	54
<i>Procamallanus (Spirocamallanus)</i> sp.	54
Familia : Philometridae	58
<i>Philometra</i> sp.	58
Familia : Cystidicolidae	60
<i>Ascarophis</i> sp.	60
SUPERCLASE: Crustacea	62
<i>Cymothoa exigua</i>	62
<i>Lernanthropus</i> sp.	65
<i>Caligus</i> sp.	68
7.2. Caracterización de los niveles de infección causados por los metazoarios parásitos en el pargo lunarejo <i>L. guttatus</i> , silvestre de La Cruz de Huanacaxtle y cultivado en jaulas en San Blas, Nayarit.	72
7.2.1. Prevalencia, abundancia media de metazoarios parásitos	72
7.2.2. Frecuencia de metazoarios parásitos	84
7.3. Análisis de infracomunidad	86
7.3.1 Dominancia, diversidad y riqueza	86
7.3.1.1. Dominancia	86
7.3.1.2. Diversidad	87
7.3.1.3. Riqueza	88
7.3.1.4. Equitatividad	89

7.4. Análisis de correlación	90
7.4.1. Relación entre la longitud de los peces con la abundancia de los metazoarios parásitos	90
7.4.2. Relación entre el Factor de condición con la abundancia de los Metazoarios parásitos	90
7.4.3. Relación entre la abundancia de los metazoarios parásitos con la Temperatura del agua de mar	92
8. DISCUSIONES	94
9. CONCLUSIONES	103
10. RECOMENDACIONES	104
11. BIBLIOGRAFÍA	105

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Registro previo de metazoarios parásitos que infestan a <i>Lutjanus guttatus</i>	13
Tabla 2. Número de peces examinados	27
Tabla 3. Registro de metazoarios parásitos del <i>Lutjanus guttatus</i> en la Cruz de Huanacaxtle y San Blas, Estado de Nayarit.....	28
Tabla 4. Especies de <i>Spirocamallanus</i> registrados en México.....	57
Tabla 5. Caracterización de las infecciones causadas por los metazoarios parásitos del pargo lunarejo, <i>L. guttatus</i> , silvestres y cultivados en jaulas flotantes en el Estado de Nayarit, México	77
Tabla 6. Grupos homogéneos encontrados en La Cruz de Huanacaxtle para los ancyrocefalinos y <i>Microcotyloides incisa</i> durante abril – octubre 2004.....	78
Tabla 7. Grupos homogéneos encontrados en La Cruz de Huanacaxtle para larvas de Tetraphyllidea y <i>Helicometrina nimia</i> durante abril – octubre 2004... ..	79
Tabla 8. Grupos homogéneos encontrados en La Cruz de Huanacaxtle para Digenea sp, durante abril – octubre 2004.....	79
Tabla 9. Grupos homogéneos encontrados en San Blas para las larvas de Tetraphyllidea, <i>Lecitochirium</i> sp durante mayo – octubre 2004.....	80
Tabla 10. Grupos homogéneos encontrados en San Blas para <i>Lemanthrops</i> sp mayo – octubre 2004.....	80

Tabla 11. Grupos homogéneos encontrados en San Blas para el índice de dominancia mayo – octubre 2004..... 87

Tabla 12. Grupos homogéneos encontrados en La Cruz de Huanacastle y San Blas para el índice de riqueza durante los meses de abril – octubre 2004..... 88

Tabla 13. Grupos homogéneos encontrados en San Blas para Equitatividad durante los meses mayo – octubre 2004..... 89

Tabla 14. Temperaturas superficiales del agua de mar en San Blas, Nayarit.... 93

1. INTRODUCCIÓN

La pesca ribereña ha sido definida como una ocupación dedicada a la extracción de aquellos recursos que se encuentran en las zonas costeras y aguas interiores, aplicando para ello su propia escala tecnológica que, a pesar de ser simple y poco sofisticada, también evoluciona proporcionando ventajas en su rendimiento (Cruz-Romero *et al.*, 1995). La importancia de esta actividad radica en el papel que desempeña como fuente productora de alimento para consumo humano directo y como generadora de empleo en las comunidades ribereñas (Del Monte-Luna *et al.*, 2001).

Este tipo de pesca requiere de alternativas para la obtención de mayores volúmenes de mejores productos, que puedan comercializarse a mejores precios, siendo la operación de jaulas flotantes para la engorda de peces de alto valor comercial una alternativa, tal es el caso de los pargos y huachinangos.

En México, la pesca ribereña es más del 50% del total del volumen y valor de la producción pesquera y el estado de Nayarit en particular, constituye casi el 60% de la captura y las ganancias de dicha actividad pesquera (SEMARNAP, 1997).

En el litoral del Pacífico mexicano, particularmente en el Pacífico central, no es extraño que la familia Lutjanidae sea dominante en las capturas comerciales de la pesca ribereña. En Colima, Cruz-Romero *et al.* (1996) encontraron no sólo que la familia Lutjanidae representa el 80% de la captura total sino que también el huachinango (*Lutjanus peru*) es la especie más sobresaliente de la familia. Asimismo, en Baja California Sur, Ramirez y Rodríguez (1990) definieron a los lutjánidos como el grupo dominante en la captura comercial y, nuevamente, al huachinango como el principal representante de la familia.

Si bien el huachinango figura como el número 23 de las 50 especies que participan en la producción pesquera del país, se encuentra dentro de las 10 primeras en cuanto al valor comercial. Tanto el huachinango como otros pargos

tienen buena demanda entre el público consumidor. El hecho de estar catalogados como especies finas o de primera permite que las capturas ofrecidas tengan demanda inmediata. Cabe destacar que Nayarit es el cuarto estado más importante en cuanto a captura de huachinango en el litoral del Pacífico mexicano, a pesar de tener un litoral casi dos veces menor que cualquiera de los tres primeros lugares (Guerrero 25%, Baja California Sur 20% y Oaxaca 12%) pues contribuye con un 11% a la producción pesquera de este recurso. De éste 11%, La Cruz de Huanacastle, determina el comportamiento de la pesquería estatal, ya que aporta en promedio el 50% de la captura. El grupo de mayor importancia es la familia Lutjanidae, con una participación en la captura y ganancia total del 56%. En esta familia se incluyen siete especies: *Holopropargus guntheri* (coconaco), *Lutjanus guttatus* (flamenco o lunarejo), *L. peru* (huachinango), *L. novemfasciatus* (pargo), *L. colorado* (pargo rojo) y *L. argentiventris* (pargo amarillo). De estas siete especies de lutjánidos, el huachinango contribuye con más del 86% en la captura y rendimiento total de la familia (Del Monte Luna, 2001).

Las poblaciones silvestres de peces marinos son infectadas por parásitos; dentro de los cuales los metazoarios constituyen uno de los grupos mejor representados (Kinne, 1980). Muchas especies de parásitos tienen mucho tiempo afectando el potencial de crecimiento, fecundidad y sobrevivencia de hospederos silvestres (White, 1940; Kabata 1958; Neilson *et al.*, 1987, Johnson *et al.*, 1996). Por otro lado, el éxito de estos cultivos de peces está dado en la reducción de los costos de producción; pero uno de los principales problemas es la dificultad de manejar las enfermedades. Los ectoparásitos principalmente tienen un impacto negativo en los cultivos de peces; por lo cual es importante conocer la parasitofauna de peces marinos silvestres, para desarrollar estrategias eficientes de manejo y poder controlar las infecciones parasitarias bajando los costos de producción (Ernst, *et al.*, 2002).

El problema de los parásitos en los cultivos de peces marinos en jaulas aumenta no sólo por la dificultad para tratar a los organismos enfermos, si no también para

prevenir y controlar las infestaciones. Esto se debe a que hay un intercambio de agua entre las jaulas, lo que permite la introducción de gran variedad de parásitos o sus vectores y hospederos intermediarios, lo cual hace que el cultivo en jaulas sea más vulnerable a las enfermedades parasitarias (Arthur y Ogawa 1996, Kent, 2000).

La rápida expansión del cultivo de especies de peces marinos en jaulas de engorda ha estado relacionado con la aparición de nuevas asociaciones hospedero-parásito; las cuales pueden ser el resultado de criar peces en nuevas áreas geográficas o peces nativos en diferentes condiciones ambientales (Kent, 2000). Es importante resaltar que las condiciones ecológicas que se establecen entre las poblaciones naturales de peces, parásitos y hospederos intermediarios, indican la importancia de estudios ecológicos previos a la utilización de cualquier medio acuático con fines de aprovechamiento. En sistemas acuaculturales, los efectos ecológicos adversos pueden ser considerables, en especial desde el punto de vista de las enfermedades parasitarias (Vargas, 1993).

Los peces marinos que se encuentran cautivos en jaulas densamente pobladas son susceptibles a epizootias parasíticas, particularmente aquellas causadas por parásitos externos de ciclos de vida relativamente simples; tales como protozoarios, monogéneos y crustáceos. Por otra parte, las infecciones por varias especies de digéneos son frecuentes en peces cultivados en jaulas flotantes; de ellos, los gusanos sanguícolas que ocasionan anemia y otros daños a sus hospederos son los principales responsables de epizootias (Ogawa, 1996).

En Chile los crustáceos parásitos están produciendo pérdidas cada vez mayores a las empresas productoras de salmónidos, por el efecto que causan al debilitar al hospedero, haciéndolo susceptible a otras enfermedades, por el daño a la musculatura que lleva a una pérdida de valor comercial y por el costo de los pesticidas para combatir estas enfermedades (Carvajal *et al.*, 1991; Inostroza *et al.*, 1993).

El cultivo semiintensivo de peces propicia que las enfermedades normalmente presentes en poblaciones naturales se hagan más evidentes debido a la mayor densidad por confinamiento (Kabata, 1970). En los primeros años de funcionamiento de las granjas marinas, los parásitos no constituyen un problema, ya que la biomasa de peces por unidad de área es baja. A medida que se van incrementando los niveles de producción en los centros de cultivo, el aumento del número de peces agrupados conlleva a un crecimiento cada vez mayor de la población de los ectoparásitos (González y Carvajal, 1994; González *et al.*, 1997) dando lugar a brotes epidémicos de impacto al cultivo de jaulas como se ha visto en los salmónidos afectados por copépodos caligidos (MacKinnon, 1997) y en *Seriola quinqueradiata* y *Seriola dumerilli* por monogeneos capsálidos (Ernst *et al.*, 2002).

En la actualidad existen pocos registros de parásitos que infestan al pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*) en ambientes silvestres, y no existe ningún registro de parásitos que infestan al pargo lunarejo en sistemas de cultivos (jaulas flotantes), por lo que es necesario conocer los tipos de parásitos que infestan a este hospedero y sus potencialidades de impacto en el cultivo que nos permitan a mediano plazo evaluar estrategias para su control.

2. ANTECEDENTES

2.1. Importancia de los Parásitos en peces.

Uno de los factores limitantes para el éxito o fracaso del cultivo de una especie de pez son las enfermedades, su prevención y control determinan si el cultivo es rentable (Arthur y Ogawa 1996). Las granjas de peces proveen las condiciones ideales para la transmisión efectiva de enfermedades y parásitos tales como los crustáceos (Barker y Cone, 2000). Los copépodos son parásitos de gran abundancia en el cultivo de peces. También se pueden encontrar braquiuros, isópodos, anfípodos, cirrípedos y ostrácodos. Las pérdidas que causan los copépodos parásitos en los cultivos de peces son significantes, no sólo como resultado de las mortalidades directas, sino también por el crecimiento lento de los peces infectados y los costos de prevención y tratamientos (Piasecki y MacKinnon 1995, Pike y Wadsworth 1999). Varias especies de copépodos de la familia Caligidae se han convertido en los principales patógenos de los salmónidos cultivados en Europa (Noruega, Irlanda y Escocia), en Norteamérica (Canadá y Estados Unidos) y en América del Sur (Chile) (Ho, 2000). *Lepeophtheirus salmonis* Kroyer 1837 y *Caligus elongatus* von Nordman 1832, ocasionan pérdidas en la industria del cultivo de los salmónidos, estimadas en más de un 20% del total de su valor en el mercado (MacKinnon, 1997). En Asia se han identificado 10 especies de calígidos que presentan un peligro potencial para el cultivo de peces marinos en esa región (Ho, 2000).

Los monogéneos no son considerados responsables de mortalidades en peces silvestres, sin embargo al igual que los copépodos y muchos otros patógenos de peces, los monogéneos se convierten en un problema importante cuando los peces se encuentran en altas densidades de siembra como en los criaderos o jaulas flotantes (Schmidt y Roberts, 1983).

Los monogéneos de la familia Dactylogyridae parasitan a muchos peces que se encuentran en cautiverio, dando lugar a altas infestaciones por estos parásitos en los tejidos branquiales con daños patológicos severos que impiden el intercambio respiratorio y causan mortalidades bajo condiciones de cultivo. Los peces con altas infecciones por

estos parásitos frecuentemente manifiestan exoftalmia, septicemia bacterial, epiteliocistis y afectaciones hepáticas (Kritsky y Stephens, 2001).

Los monogeneos benedénidos son particularmente peligrosos en los sistemas de cultivo en jaulas, donde sus huevos se adhieren a la red con sus apéndices elongados, lo cual facilita la reinfección por estos parásitos (Whittington y Kearns, 1993; Ogawa, 1996; Whittington y Ernst, 2002). Las investigaciones sobre la fauna parasitaria del pez marino *Sphoeroides annulatus*, habitante de la costa noroeste del Pacífico mexicano y con potencialidades de cultivo mostró la presencia de 22 especies de parásitos; entre los cuales los protozoarios, monogeneos y copépodos caligidos ocasionaron los mayores daños en estos peces en cultivo (Fajer-Ávila y Chávez-Sánchez, 1999; Moravec y Fajer-Ávila, 2000; Fajer-Ávila *et al.*, 2003).

Los tremátodos parásitos adultos no son considerados patogénicos, dado que se encuentran en pequeñas cantidades en sus hospederos. El estado infectivo de los tremátodos denominado cercarias es el más dañino, éste penetra a través de la piel y en el estado de metacercaria se puede acumular en el cuerpo de estos organismos. Dependiendo de la cantidad de metacercarias que se acumulen en un hospedero, los daños pueden ser desde mecánicos, cuando el parásito no es extremadamente patogénico (Sima-Álvarez, *et al.*, 1994) hasta mortales (Lemly y Esch, 1984).

La penetración de cercarias como *Diplostomum spathaceum* en ojos y *Posthodiplostomum minimum* en órganos internos producen daños severos a sus hospederos, incluyendo la muerte (Pineda-López *et al.*, 1985; Ginetsinskaya, 1988; Chappell *et al.*, 1994, y Williams y Jones, 1994). En México se han presentado eventos de mortalidades masivas por la presencia de metacercarias de *D. compactum* en los ojos de tilapias cultivadas en las presas de Malpaso y La Angostura en Chiapas (Pineda-López *et al.*, 1985). Estas metacercarias producen ceguera total, lo que eventualmente se traduce en debilitamiento del pez al no poder alimentarse.

Los céstodos son exclusivamente parásitos del intestino de vertebrados en estado adulto. El daño que los céstodos pueden producir a los peces dependerá básicamente de la especie que se trate, de la intensidad de la infección y del tamaño del pez (Williams y Jones, 1994). Las formas larvales de *Ligula intestinalis* son consideradas altamente patogénicas y han sido registradas en México en varias especies de peces (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1996). Aún así, es difícil descartar la posibilidad de registros en un futuro, dada la escasa especificidad hospedatoria del parásito. Estas larvas producen desde decremento en las tasas de crecimiento de peces de jaulas flotantes (Wyatt, 1988) hasta oscilaciones dramáticas en la densidad poblacional de peces silvestres (Kennedy, 1985). Respecto de los adultos, se sabe que *Bothriocephalus acheilognathi* ocasiona la muerte de ciprinidos jóvenes cultivados en México por anemia o por obstrucción y estallamiento del intestino (Salgado-Maldonado *et al.*, 1986).

Por otro lado, las enfermedades ocasionadas por algunos anisáquidos son de gran importancia comercial y pública, ya que son las responsables de la anisakirosis que se adquiere al consumir pescado crudo o semicocido en el que se alojan las larvas de los géneros: *Anisakis*, *Pseudoterranova*, *Contracaecum* e *Hysterothylacium* que son capaces de infectar al hombre y causarle daño (García-Vargas, 2002). Para 1977, se reportaron más de 1200 casos en la parte de Europa y Japón (Olson *et al.*, 1983), el número de casos fue incrementándose en países que consumían pescado cocido, pero cuyos hábitos habían cambiado para consumir platillos exóticos de otras partes del mundo (Sushi, sashimi, pescado marinado, cebiche, etc.). En el continente Americano, se presentaron casos de anisakirosis en 1972; cuyo número ha ido en aumento, principalmente en las zonas costeras de Estados Unidos, Alaska y Canadá (Jackson, 1975; Dearnorff *et al.*, 1987). Actualmente se sabe que los países con mayor incidencia son Japón y Holanda, reportándose anualmente 1,000 y 300 casos respectivamente, y en menor grado en Francia, España, Italia, Alemania, Inglaterra, Estados Unidos, Canadá, Alaska y Hawaii (Catsaras y Rosset, 1993; Bhargava *et al.*, 1996; Maggi *et al.*, 2000, Amin *et al.*, 2000).

2.2. Estudios sobre metazoarios parásitos en peces marinos silvestres.

Luque y Oliva (1998) realizaron un estudio sobre infracomunidades de metazoarios parásitos de 5 especies de Scianidos en la costa central de Perú, para lo cual analizaron 237 *Menticirrhus ophicephalus*, 124 *Paralonchurus peruanus*, 249 *Sciaena deliciosa*, 50 *Sciaena fasciata* y 308 *Stellifer menor* procedentes del Callao (Perú), donde encontraron 37 especies de parásitos metazoarios (14 Monogenea, 11 Copepoda, cuatro Nematoda, tres Acanthocephala, un Digenea, un Aspidobothrea, un Eucestoda, un Isopoda y un Hirudinea) de los cuales sólo una especie fue comun en los 5 hospederos, el copépodo *Bomolochus peruensis*, y la mayoría de los componentes de la infracomunidad fueron ectoparásitos. El monogenea *Polyonchoinean monogeneans* tuvo valores altos de prevalencia y abundancia. También, observaron una fauna endoparásita escasa y que puede ser una consecuencia del ambiente inestable debido al fenómeno El Niño que afecta periódicamente.

González y Acuña (1998) describieron cuantitativamente los parásitos metazoarios del red rockfish, *Sebastes capensis*, en el norte de Chile y compararon éstos con especies de congéneres del Hemisferio Norte, así como de otros peces marinos chilenos; donde registraron 16 especies: ocho ectoparásitos (dos copépodos, dos isópodos, un turbellaria, y tres monogeneos) y ocho endoparásitos (dos acantocéfalos, tres digeneos, y tres nemátodos). Los ectoparásitos *Lepeophtheirus chilensis* y *Caligus cheilodactylus*, y los endoparásitos *Pseudopcoelus* sp., *Corynosoma* sp. fueron predominantes. El 80% de los peces albergó de 3-6 especies de parásitos. Registraron 4 nuevos géneros para el género *Sebastes*, y detectaron que *S. capensis*, comparte varios géneros de parásitos con especies congéneres de otras áreas geográficas. Sin embargo, *S. capensis* exhibe una riqueza más baja en las especies de helmintos, aunque para toda la fauna metazoaria se considere que el número de la especie y la diversidad es semejante. Cuando se hicieron comparaciones con otros peces demersales de la costa chilena, *S. capensis* mostró un número alto de especies y una mayor abundancia de *Diphtherostomum* sp. y *Gnathia* sp.

Garcías *et al.* (2001) realizaron estudios comparativos sobre las variaciones de la composición, riqueza, diversidad, abundancia y dominancia de las infracomunidades de parásitos metazoarios de 86 ejemplares de corvina *Cilus gilberti* Abbott 1889, recolectados en dos muestras tomadas con 15 años de diferencia en la zona de Talcahuano, VIII región, Chile. Mostraron que el 69 % de los 26 taxa se encontraba en los 2 años, sin embargo, al comparar la composición infracomunitaria entre años, sólo se consideró a aquellos 13 taxa que estaban en al menos 10 corvinas del total de 86 examinadas, y a hospedadores de similar longitud corporal. Se encontraron variaciones significativas entre años en la composición de las infracomunidades de parásitos; pero no en la riqueza, abundancia, diversidad y dominancia. Aunque los antecedentes son escasos, la relativa alta variabilidad composicional y baja variabilidad agregada es similar a lo encontrado en infracomunidades de parásitos, tanto de peces como de mamíferos. Se discute la medida en que estos resultados representan compensación o éstasis comunitaria, entre cuyas causas podrían estar las interacciones biológicas.

Vidal-Martínez y Sánchez-Ramírez (2002) realizaron un estudio de infracomunidades de metazoarios parásitos del pámpano de la Florida (*Trachinotus carolinus*); las cuales fueron estudiadas en términos de composición de la especie, riqueza de especie, diversidad, dominancia, y similitud. Colectaron 75 peces en 4 localidades de la costa de la Península de Yucatán donde encontraron 24 especies de parásitos; la mayoría fueron digeneas (ocho especies), y nemátodos (siete); y en menor número monogeneas (tres), aspidogastreas (dos), céstodos (uno), acantocéfalos (uno), y crustáceos (dos). De estas especies sólo cuatro resultaron comunes en por lo menos una localidad. Valores medios para la riqueza, abundancia, diversidad, dominancia, y para la similitud en total (todas las especies por pez), infracomunidades de ectoparásitos y endoparásitos resultaron dentro de rangos observados para la mayoría de las infracomunidades de helmintos en peces marinos en latitudes templadas y tropicales. Estas infracomunidades tuvieron una baja riqueza de especies, la abundancia, diversidad, y la previsibilidad (excepto infracomunidades de ectoparásitos) y la dominancia alta. Dentro del elemento previsible (especies comunes), el monogeneo especialista *Pseudobicotylophora atlantica* era la razón principal para el aumento en la previsibilidad porque era la única especie común en

cuatro localidades. Los hábitos alimenticios del hospedero, así como su distribución media y etapas infecciosas, la cantidad de especies locales, y un componente filogenético parecen estar determinando las características de los metazoarios parásitos de estas infracomunidades.

Luque y Ramos-Alvez (2001) determinaron los aspectos cuantitativos de metazoarios parásitos en infrapoblaciones de *Micropogonias furnieri* de la zona costera del estado de Río de Janeiro, Brasil, para lo cual se examinaron 40 especímenes de esta especie de pez, las cuales estuvieron parasitados con al menos una especie de metazoario. Como resultado colectaron 760 parásitos con un promedio de 19 parásitos/pez, donde encontraron 17 especies de parásitos metazoarios. El nemátodo *Dichelyne elongatus* fue el parásito con mayor prevalencia y abundancia. Todas las especies de parásitos de *M. furnieri* mostraron una pauta típica de la distribución: *Clavellotis dilatata* tuvo una correlación positiva entre la prevalencia y la longitud total del hospedero, mientras que *Pachycreadium gastrocotylum* mostró una correlación negativa, por otro lado *Macrovalvitrema sinaloense*, *Dichelyne elongatus* y *C. dilatata* mostraron una correlación positiva entre la longitud total del hospedero y la abundancia de los parásitos, mientras *P. gastrocotylum* tubo una correlación negativa. El sexo del hospedero no influyó la prevalencia y la abundancia de los parásitos metazoarios.

Luque y Sabas (2003) realizaron un estudio sobre comunidades de metazoarios parásitos a dos especies de Sciánidos *Cynoscion guatucupa* y *Macrodon ancylodon* entre marzo 2002 y marzo 2003, en las costas de Río de Janeiro, Brasil, para lo cual investigaron 74 especímenes de *Cynoscion guatucupa* Cuvier, 1930 y 35 de *Macrodon ancylodon* Bloch y Schneider, 1801 determinando cuantitativamente los componentes y estructura de sus comunidades de parásitos. Encontraron a 17 especies de parásitos metazoarios en *C. guatucupa* y 14 en *M. ancylodon*. Para ambas especie de peces el nemátodo en estadio larval *Hysterothylacium* sp. fue el que presentó mayor prevalencia y abundancia. En *C. guatucupa*, las 8 especies de mayor abundancia tuvieron correlación con la longitud total del hospedero y otras 4 especies mostraron correlación entre prevalencia y abundancia. En *M. ancylodon*, la longitud total del hospedero tuvo una correlación significativa con la

prevalencia de 3 especies y con la abundancia de sólo una especie. No se observaron asociaciones o covariaciones estadísticas entre las especies de parásitos de *M. ancylodon*. El sexo del pez no influyó en la prevalencia de los parásitos ni en la abundancia de las dos especies de peces. Se encontró que la fauna del parásito de *C. guatucupa* y *M. ancylodon* estaba compuesta principalmente por especies generalistas y con escasas evidencias cuantitativas de asociaciones interespecificas, además observaron que la comunidad de parásitos es poco ordenada.

Actualmente en Chile los estudios que se realizan en torno a los cultivo de salmones se enfoca a los agentes que causan las enfermedades (parásitos), mientras que se le presta poco atención a los vectores potenciales que representan los peces nativos que rodean áreas de acuicultura. Sepúlveda *et al.* (2004) describen la variación de descriptores de población como comunidad para la fauna metazoaria de parásitos en siete especie de peces nativos o silvestres y en el salmón del Atlántico cultivado (*Salmo salar*) procedentes de sitios de acuicultura en Chile meridional. Se determinó la prevalencia, abundancia, y riqueza, a cada especie de parásito; así como los componentes de comunidades de parásitos a nivel de infracomunidad y se encontraron nueve especies de ectoparásitos y 21 especies de endoparásitos en los peces nativos. Aunque la dieta de *S. salar* se superpusiera en, algunos peces nativos, ellos sólo abrigaron dos especies de parásitos. La riqueza de la comunidad de parásitos es más alta que en otras partes de Chile, y estuvo relacionado generalmente al tamaño del hospedero y la diversidad del habitat. Los resultados sugirieron que el cultivo del salmón afecta la distribución, hábitos alimenticios de la especie nativa, y puede explicar la riqueza más alta de especies componentes de la comunidad de peces nativos que habitan áreas cercanas a las granjas del salmón, cuando se comparaba a éstos con los del norte y Chile central donde el salmón está ausente. Las especies nativas de peces pueden infectar salmónidos cultivados con dos ectoparásitos y un endoparásito. Sin embargo, las pautas naturales de la migración de alguna especie nativa de pez pueden aumentar este número, o pueden causar los estallidos de la especie parasitaria actualmente bajo control.

Los estudios helmintológicos de los peces de la Familia Lutjanidae en México tienen gran relevancia, ya que en 15 de 19 especies del género *Lutjanus* se han registrado 48 especies de helmintos; de los cuales los tremátodos son el grupo mejor representado con 25 especies, siguiéndole los monogeneos; sólo se han encontrado 7 especies de nemátodos y una de acantocéfalos (Lamothe-Argumedo *et al.*, 1996). Sin embargo, existe muy poca información sobre los parásitos de este grupo de peces marinos y en específico de los pargos rojos; solamente se han registrados tres monogeneas branquiales y 8 helmintos en estómago e intestino de *L. guttatus* (Lamothe-Argumedo *et al.*, 1996); dos de los cuales afectan la salud humana (Tabla 1).

Tabla 1. REGISTRO PREVIO DE METAZOARIOS PARÁSITOS QUE INFESTAN A *Lutjanus guttatus*

ESPECIE DE PARÁSITO	LOCALIDAD	HABITAT	REFERENCIAS
MONOGÉNEA			
<i>Mycrocoeloides incise</i> Linton, 1910	Oaxaca – Puerto Escondido	Branquias	Pérez-Ponce de León et al., 1999 ¹
<i>Neobivagina anversana</i> Bravo, 1979	Jalisco – Chamela	Branquias	Pérez-Ponce de León et al., 1999 ¹
<i>Polimicrocotyle mantari</i> Lamothe, 1978	Nayarit – Bahía de Banderas	Branquias	Pérez-Ponce de León et al., 1999 ¹
<i>Helicotrema</i> sp. Johnston et Tegs, 1922	Sinaloa-Mazatlán	Branquias	Velásquez-Medina (2005)
<i>Euryhalotrema</i> sp. Kristky y Boeger, 2002	Sinaloa-Mazatlán	Branquias	Velásquez-Medina (2005)
TREMATODA			
<i>Hamacraedum larici</i> Caballero, 1948	Colima – Manzanillo	Intestino	Lamothe-Argumedo et al., 1996 ²
<i>Helicometra nimia</i> Linton, 1910.	Guerrero – Zihuatanejo	Intestino	Pérez-Ponce de León et al., 1999 ¹
<i>Lecithochirium microstomum</i> Chandler, (1935)	Jalisco – Chamela		León-Regagnon et al., 1996 ³
<i>Mecolifer japonicus</i> Layman 1930	Guerrero – Zihuatanejo	Intestino	Lamothe-Argumedo et al., 1996 ²
<i>Polycryptocotyle leonise</i> Lamothe, (1970)	Oaxaca – Puerto Escondido		Lamothe-Argumedo et al., 1996 ²
<i>Sphodera vinaldedwardesi</i> Linton, (1901)	Baja California Sur- La Paz	Intestino	Lamothe-Argumedo et al., 1996 ²
NEMATODA			
<i>Anisakis</i> sp. Dujardin, 1945.	Jalisco – Chamela	Intes. Ciegos, estómago	García-Vargas (2002) ⁴
<i>Pseudoterranova</i> sp. Mozgovoi, 1950	Jalisco - Chamela	Intes., ciegos, estómago	García-Vargas (2002) ⁴
ARTRÓPODA			
<i>Cymothoe arigua</i> Schiodte y Meinert, 1884	Golfo de California México	Boca	Brusca (1981) ⁵

(1) PÉREZ –PONCE DE LEÓN G.; LEÓN-REGAGNON V.; PULIDO-FLORES G.; ARANDA-CRUZ C.; GARCÍA-VARGAS F. 1999. Listado Faunístico de México. IX. Biodiversidad de Helmintos parásitos de Peces marinos de la Bahía de Chamela Jalisco. Instituto de Biología-UNAM, México D.F.

(2) LAMOTHE-ARGUEDO R.; GARCÍA-PRIETO L.; OSORIO-SARAVIA D.; PÉREZ-PONCE DE LEÓN G. 1996. Catálogo de la Colección Nacional de Helmintos UNAM _ México. 212 pp.

(3) LEÓN-REGAGNON, V., PÉREZ-PONCE DE LEÓN & LAMOTHE-ARGUEDO R. 1997. Hemifuriformes de Peces Marinos de la Bahía de Chamela, México, con la descripción de una nueva especie del género *Hysteroleicthe* (Digenea: Hemifuridae: Lecithasterinae). *Anales Inst. Biol. Univ. autón. México, ser. Zool.* 68(1):1-34.

(4) GARCÍA-VARGAS F. 2002. Anisakídeos (nematoda: ascarioidea) y otros nematodos parásitos del tubo digestivo en peces de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. Tesis Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias UNAM, México: 89pp.

(5) BRUSCA, R. C. 1981. A monograph on the isopoda Cymothoidae (Crustacea) of the eastern Pacific. *Zool. J. Linnean Soc.* 73: 117-199.

3. BIOLOGÍA DEL HOSPEDERO

3.1. Ubicación taxonómica de *Lutjanus guttatus* según Nelson (1984)

PHYLUM: Chordata

SUPERCLASE: Gnathostomata

CLASE: Osteichthyes

SUBCLASE: Actinopterygii

INFRACLASE: Neopterygii

SUBDIVISION: Teleostei

INFRADIVISION: Euteleostei

SUPERORDEN: Acanthopterygii

ORDEN: Perciformes

SUBORDEN: Percoidel

FAMILIA: Lutjanidae

GÉNERO: *Lutjanus* (Bloch, 1790)

ESPECIE: *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869)

NOMBRE VERNÁCULO O COMÚN: pargo lunarejo, flamenco, red snapper, chivato.

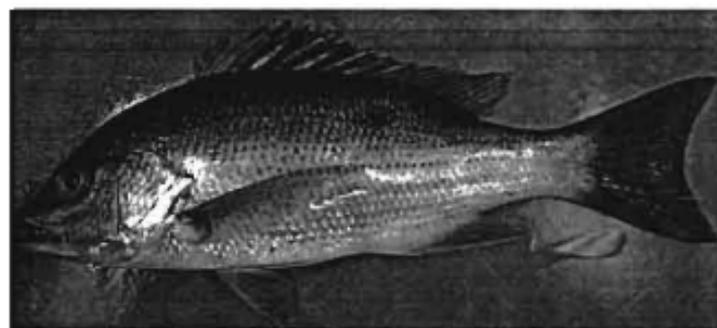


Figura 1 *Lutjanus guttatus*

3.2. Características del hospedero.

Esta especie presenta como diagnóstico, un cuerpo color carmesí pálido, a menudo con unas filas horizontales de brillo plateado y puntos azulados a los costados. La cabeza con puntos azulados especialmente en las mejillas. Una mancha grande, redonda negra lateral, tan grande como el ojo sobre la línea lateral; un hocico amarillo; las aletas son pálidas; el vientre amarillo dorado; amarillo en las inmediaciones del ojo; la aleta dorsal es rojiza con marcas rojizas cafés; la caudal es muy roja, las aletas inferiores doradas, la pectoral casi sin color, los lados de la cabeza rosas con puntuaciones doradas.

Se distribuye en el Pacífico Este desde México hasta Perú, asociado al arrecife, salobre y marino, especie demersal de zonas rocosas y cascaderas en profundidades de unos 30 m. alcanza una talla máxima de 80 cm. de longitud total y un peso máximo de 1,310 gr. Habita fondos duros excesivos encontrados en áreas costeras del filón. Generalmente solitario en grupos pequeños, pero puede formar de vez en cuando cardúmenes grandes. Los juveniles habitan los estuarios y las bocas de los ríos. Carnívoro, se alimenta de invertebrados (camarón entre ellos) y peces. A pesar de la importancia comercial de *L. guttatus*, se conoce poco sobre su biología reproductiva, Ibarra-Castro (2005) menciona los dos picos reproductivos para esta especie en las costas de Colima, México: uno durante la época de lluvia que coincide con la presencia de temperaturas altas (Julio-Noviembre) y otro más corto de Febrero-Abril. De manera general *L. guttatus* tiene actividad reproductiva prácticamente todo el año; pero sus picos reproductivos coinciden cuando se inicia la primavera y parte del verano, ya que las temperaturas no alcanzan su punto más alto de la época, mientras que el segundo pico de desove coincide a la inversa; cuando las temperaturas después del verano empiezan a disminuir la actividad reproductiva aumenta y cuando las temperaturas de invierno empiezan a bajar a su punto máximo en estas latitudes la actividad reproductiva disminuye. www.fishbase.org, (2004).

Las artes de pesca utilizadas para extraer este recurso son: Línea a mano, palangre, redes agalleras, buceo. La presentación para su comercialización es

eviscerado fresco, enhielado o congelado. Es considerado especie de primera clase, el precio en el mercado nacional fluctúa entre \$55.00 a 70.00 kilogramo (Espino-Barr, *et al.*, 2003).

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Comparar la estructura de la comunidad de metazoarios parásitos del pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*) silvestre procedente de La Cruz de Huanacaxtle y cultivado en jaulas flotantes en la localidad de San Blas, en el Estado de Nayarit.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Identificar taxonómicamente los ecto y endoparásitos que infectan al pargo lunarejo (*Lutjanus guttatus*) silvestre y durante un ciclo de engorda en jaulas flotantes en San Blas, Nayarit.
- ✓ Caracterizar las infecciones parasitarias de acuerdo a los parámetros ecológicos: prevalencia, abundancia promedio e índices de diversidad en los dos medios acuáticos.
- ✓ Comparar la estructura de la infracomunidad parasitaria del pargo lunarejo silvestre, y en engorda en jaulas flotantes.
- ✓ Determinar la relación entre la carga parasitaria, el factor de condición y la talla de los pargos; así como con la temperatura del agua de mar en el sistema de jaulas flotantes.

5. AREA DE ESTUDIO.

La bahía de Matanchen (Figura 2) está localizada al sureste de San Blas que limita por el noroeste con Las Islitas y por el sureste con Punta La Campana, en esta Bahía desembocan dos sistemas estuarinos: El estero San Cristóbal y el Sistema Pozo Rey.

El tipo de clima es cálido semi-húmedo, la precipitación pluvial fluctúa entre los 1000 y 1500 mm siendo la temperatura media ambiental mayor a 22°C, la máxima ocurrencia de lluvias oscila entre 370 a 480 mm, y ésta se registra en el mes de agosto, la mínima se presenta en el mes de mayo con una precipitación menor a 5mm, en el mes de junio se registran temperaturas máximas de 30 y 31°C y en el mes más frío (Enero) 25 a 26°C. En San Blas, Nayarit la amplitud de marea es de 3.2 pies para la marea alta y para la marea baja 2.3 pies.

Las corrientes tienen origen a partir de la circulación oceánica superficial, que presentan direcciones suroeste a lo largo de la costa, por ser consecuencia del sistema de circulación California y la corriente norecuatorial de dirección oeste, o bien producto de la acción gravitacional de la luna y el sol, como ocurre en las mareas (Gómez, 1993).

La topografía del fondo del área de estudio presenta características uniformes con lechos arenosos, fangosos y arcillosos, los accidentes de fondo son escasos, por ejemplo los bajos cercanos a las puntas que limitan la bahía de Matanchén. La profundidad en la Bahía en las zonas cercanas a la playa presentan niveles entre 3.15 a 5.8 m. En la parte media tienen profundidades entre 4.5 a 12.8 m. y en zonas más profundas y lejanas a la playa presentan profundidades que van de 8.2 a 18.7 m. (Flores, 1994).

Las jaulas fueron instaladas en la localidad de Santa Cruz frente a la playa La Campana, ubicada dentro de la Bahía de Matanchén, San Blas, Nayarit (Fig. 2), cuyas coordenadas geográficas están entre los 21°25'962" de Latitud Norte y los 105°12'8.88" de Longitud Oeste.

El área de Bahía de Banderas, Nayarit, México, está ubicada entre los 20° 44' 42" latitud norte y los 105°22'57.5" longitud oeste (Fig. 2). Los límites de la Bahía son: Punta de Mita Nayarit, al sur Cabo Corrientes, Jalisco, al este la línea costera de Puerto Vallarta y al oeste una línea imaginaria de 43.4 km que va de Punta de Mita a Cabo corrientes. Tiene una ancho medio norte-sur de 29 Km. y una longitud oeste de 38.9 Km (Salinas y Bourillón, 1988).

El clima de acuerdo con Köppen modificada por Garcia (1973) de la zona de La Bahía de Banderas es semicálido - subhúmedo fresco con lluvias en el verano.

La temperatura media anual varía de 26° C a 28° C, con excepción del área de Puerto Vallarta a Chimo, en la costa sur, en donde es de 24° C. La precipitación media anual es variable de 600 a 1200 mm siendo menor en el norte y mayor en las zonas montañosas. En cuanto a la temperatura superficial del agua de la bahía, registra durante el invierno 23.2° C; en primavera 26.2° C; en verano 28.8° C; y en el otoño 26.5° C.

La pesca tiene su mayor desarrollo en la zona de aguas protegidas, cuya unidad operacional son embarcaciones con motor fuera de borda y estructuras fijas, que pescan con técnicas artesanales. Dentro de la bahía, La Cruz de Huanacastle es el principal puerto pesquero, debido al número de embarcaciones que participan en la actividad y al volumen de la captura desembarcada (Ladrón de Guevara, 1995).

6. MATERIALES Y METODOS:

6.1. Diseño del sistema de cultivo:

Se emplearon 4 jaulas de engorda con estructura flotante de dimensiones 5 m de largo por 5 m de ancho y 4.60 m de profundidad, se utilizó paño de nylon teñido y tratado con luz de malla de 1" del número 09 para la etapa inicial y de 1 3/4" del número 15 para la fase final. Las jaulas se instalaron sobre la estructura flexible construida a base de cabo de polietileno de $\varnothing=1"$, con dimensiones de 10 m de ancho y 25 m de largo, la cual se mantendrá a flote utilizando 6 tambos de 200 l de capacidad y 60 garrafones de cristal de 18 l de capacidad. Esta estructura permitirá la separación de los organismos en cultivo, según su talla.

Un total de 4320 peces se distribuyeron en las 4 jaulas de acuerdo con las siguientes densidades:

Jaula 1: 2000 ejemplares para una densidad de carga de 17.3 organismos/ m^3

Jaula 2: 950 ejemplares para una densidad de carga de 8.2 organismos / m^3

Jaula 3: 600 ejemplares para una densidad de carga 5.2 organismos/ m^3

Jaula 4: 600 ejemplares para una densidad de carga de 5.2 organismos / m^3

De este sistema de cultivo se seleccionaron dos jaulas (1 y 3) con dos tallas iniciales diferentes para la investigación parasitológica.

6.2. Colecta de hospederos:

Mensualmente se extrajeron de las jaulas mencionadas 30 peces (15 de cada jaula) empleando redes manuales, los ejemplares fueron colocados en cubetas de 20 litros de capacidad con agua del mismo medio, donde se transportaron al laboratorio de Biología de la Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, San Blas, Nayarit. Para ser analizados, los pargos se mantuvieron con aireación constante y sin alimentación. La revisión se llevó a cabo siempre en un lapso no mayor a 12 horas después de su captura. Los meses muestreados fueron: mayo, junio, julio, agosto, septiembre, y octubre fecha en que se retiraron las jaulas.

Para el caso de La Cruz de Huanacaxtle se colectaron los pargos lunarejos silvestres obtenidos de las capturas comerciales de los pescadores de la zona quienes nos proporcionaron los ejemplares para el presente estudio durante los meses de abril, mayo, junio, julio, y octubre con un promedio de 20 peces por mes, los peces fueron llevados para su estudio al Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP-La Cruz de Huanacaxtle).

6.3. Análisis de hospederos:

Una vez en el laboratorio se anestesiaron los peces procedentes de las jaulas con 2 phenoxyetanol 0.75 ml/L, durante tres minutos, se tomaron medidas de longitud total y longitud patrón en cm mediante un ictiómetro convencional. El peso fue obtenido en gramos mediante una balanza de precisión digital marca OHAUS de 1 gr de precisión.

El procedimiento analítico comprendió tanto la revisión externa como interna.

6.3.1. Examen externo: Se disectaron cada uno de los arcos branquiales, los cuales se colocaron en cajas Petri y se les adicionaron unas gotas de solución salina para luego también examinarlas al esteromicroscopio, auxiliado de una pinza y aguja. Cada arco branquial fue observado individualmente prestando especial atención a cada uno los filamentos branquiales. Los copépodos fueron retirados y colocados en alcohol al 70% para su conservación y respectiva identificación.

6.3.2. Examen interno: Con una tijera de punta fina se realizó un corte en la región abdominal del pez de forma semi-circular dejando expuestos los órganos para su observación y muestreo, se procedió a la extracción de cada órgano y se colocaron en cajas Petri, se humedecieron con unas gotas de solución salina (con el fin de evitar pérdida de agua y mantener húmedo y vivo por más tiempo al parásito). A continuación se revisó bajo el microscopio la cavidad corporal, ojos, hígado, bazo, corazón, músculo y cerebro, cada órgano se revisó bajo compresión entre dos vidrios; el tracto digestivo fue seccionado en estómago, ciego, intestino medio, anterior y posterior y recto.

Los parásitos obtenidos fueron manipulados con ayuda de pinces de tres ceros.

Fijación de Digeneos: Los digeneos fueron fijados con líquido de Bouin, AFA, alcohol salino al 4% caliente. El líquido de Bouin se utilizó para aplanar los parásitos por 24 horas y luego en alcohol al 70% para su conservación, posterior procesamiento e identificación.

Fijación de Céstodos: Las larvas de céstodos encontradas fueron colocadas en un porta objetos con unas gotas de AFA, luego pasadas a frascos con alcohol 70% para su preservación y posterior identificación.

Fijación de Nemátodos: La fijación de nemátodos se realizó de acuerdo a las técnicas comúnmente utilizadas para el estudio de estos organismos, con líquido de Berland, o alcohol al 70% caliente, con el fin de obtener buena relajación de los organismos. Se conservaron en frascos viales en alcohol al 70%, añadiéndose también una etiqueta de campo con los datos de colecta para su identificación posterior.

Fijación de Crustáceos: Los crustáceos se colectaron de branquias (copépodos) y boca (isópodos); los mismos fueron fijados y preservados en frascos viales con alcohol al 70%, para su identificación posterior.

Tinción y montaje: Una vez fijados, los helmintos recolectados fueron teñidos y montados en preparaciones permanentes para su identificación. Las técnicas de tinción fueron las de uso común en el manejo de helmintos: Tricrómica de Gomori, Paracarmin de Mayer, Hematoxilina de Delafield y Carmín de Semichon (Lamothe-Argumedo, 1997). Los nemátodos fueron aclarados en lactofenol, los digeneos fueron teñidos con las técnicas antes mencionadas, montados y fijados en Bálsamo de Canadá.

Estudio Taxonómico: Una vez que el material estuvo procesado, se efectuó su estudio morfológico: 1) La medición de los helmintos se realizó con un ocular calibrado y un microscopio óptico marca LEICA DMLB, se midieron de uno a 15

ejemplares por especie; 2) la esquematización de los organismos de cada especie, fue hecha con ayuda de cámara clara.

Todas las medidas que se anotan en las redescpciones están dadas en milímetros, señalando el valor máximo y el promedio entre paréntesis.

Para la identificación genérica de los monogeneos y digeneos se consultaron los trabajos de Yamaguti (1971), Kritsky y Stephens (2001), Vidal-Martinez *et al.* (2002), para los nemátodos se siguieron las claves principalmente de Yamaguti (1971), Anderson *et al.* (1974-1983); y para los crustáceos se consultaron la clave de Kabata (1992), y los trabajos de Espinoza (1999).

6.4. Análisis de Datos

El tamaño mínimo de muestra se estableció elaborando una curva área-especie para cada muestreo.

Distinguimos entre especies principales (prevalencia >10% = componente de especies según Bush *et al.*, 1990) y especies raras (prevalencia <10%).

La caracterización de cada una de las infecciones parasitarias registradas se obtuvo utilizando los atributos propuestos por Margolis *et al.* (1982).

Prevalencia: Porcentaje de hospederos infectados por una especie particular de parásito.

Abundancia media: Número total de individuos de una especie particular de parásito dividido entre el número total de peces muestreados.

Intensidad media: Numero promedio de individuos de una especie particular de parásito por hospedero infectado en la muestra.

Intervalo de Intensidad: (II) Número mínimo y máximo de individuos de una especie particular de parásito encontrados en la muestra.

El análisis de la comunidad de parásitos se llevó a cabo a nivel de infracomunidad analizando los siguientes atributos: riqueza, diversidad, abundancia, dominancia y similitud.

Riqueza: (S) Número de especies de metazoarios parásitos presentes en la comunidad, a nivel de infracomunidad se emplea el promedio del número de metazoarios parásitos por hospedero analizado.

Índice de Riqueza: Número de especies de metazoarios hallados en el pez dividido entre el número total de especies encontradas en el total de peces examinados.

Dominancia: (D) Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Se utilizó el Índice de Dominancia de Simpson.

$$D = 1 / \sum p_i^2$$

donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Diversidad: Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Peet, 1974; Magurran, 1988). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988). Se utilizó el Índice de diversidad de Shannon Wiener (H')

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

$$p_i = (n_i/n_1) + \dots + (n_i/n_1)$$

n_i = es la cantidad de parásitos de la sp_i hasta completar cada una de las especies.

n_1 = es el número total de parásitos encontrados en cada uno de los peces.

Equidad: (E) Refleja la distribución de las abundancias proporcionales de las especies presentes en la comunidad

También se determinaron los índices biológicos:

Factor de condición (K) de Ricber (1975):

$$K = W \times 100 / L^b$$

Donde:

W = peso húmedo del pez

L = Longitud patrón

b = pendiente de la regresión entre el peso y la longitud patrón.

El grado de dispersión de los parásitos en los pargos fue determinado usando el Índice de Green (Ludwing y Reynolds, 1988):

$$GI = ((s^2 / \text{mediana}) - 1) / (n - 1)$$

Donde:

s² = desviación estandar

n = número de individuos.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa Sigma-Stat versión 3 compatible para Windows 98 y Windows XP; y por el programa Excel para las tablas y cálculos de datos. Las diferencias entre localidades y meses fueron determinados para todas las variables usando ANOVA de dos vías y una vía, después de revisar la normalidad y homocelasticidad de la varianza de los datos no eran homocelásticos se transformaron al logaritmo ln(x+1), si los análisis difirieron significativamente se realizó el test de comparaciones multiples de Tukey para identificar diferencias entre grupos.

Para determinar la relación entre las variables se empleó el coeficiente de Correlación de Pearson (r), con los datos transformados al ln(x+1) cuando fue apropiado. El nivel de significación usado fue de p ≤ 0.05.

7. RESULTADOS

7.1. Registro de metazoarios parásitos.

En total 280 peces de la especie *Lutjanus guttatus* fueron revisados durante el desarrollo de este estudio, de ellos 101 procedieron de los ambientes silvestres de La Cruz de Huanacastle y 179 de las jaulas de engorda de San Blas, como se observa en la tabla 2.

Tabla 2
Número de peces examinados

MES	<i>L. guttatus</i> SILVESTRES	<i>L. guttatus</i> CULTIVADOS
ABRIL	23	-
MAYO	25	30
JUNIO	20	30
JULIO	19	27
AGOSTO	-	31
SEPTIEMBRE	-	30
OCTUBRE	14	31
TOTAL	101	179

Como se puede observar en la Tabla 3, el registro de metazoarios parásitos de *Lutjanus guttatus* en las dos áreas de estudio fue de 19 especies, de las cuales los grupos mejor representados fueron los nemátodos con ocho especies: larvas de *Anisakis* sp., *Contraecum* sp., *Pseudoterranova* sp., *Ascarophis* sp.; machos adultos de *Spirocamallanus* sp., y hembras de *Philometra* sp., *Goezia* sp. y de la familia Capillaridae. Los segundos más frecuentes fueron los monogéneos: *Microcotyloides* sp., *Haliotrema* sp., *Euryhaliotrema* sp. seguidos, por los crustáceos: hembras adultas y juveniles del isópodo *Cymothoa exigua*, adultos de *Lernanthropus* sp., *Caligus* sp. y por último los digéneos: adultos de *Helicometrina nimia*, *Lecithochinium* sp. y dos especies en proceso de identificación. El grupo menos representado fueron los céstodos del orden: Tetrphyllidea.

Tabla N° 3. Registro de metazoarios parásitos de *Lutjanus guttatus* en la Cruz de Huanacaxtle y San Blas, Estado de Nayarit.

ESPECIE	HABITAT	LOCALIDAD
MONOGENEA		
<i>Microcotyloides incisa.</i>	Branquias	La Cruz de Huanacaxtle
<i>Haliootrema</i> sp.	Branquias	La Cruz de Huanacaxtle
<i>Euryhaliootrema</i> sp.	Branquias	La Cruz de Huanacaxtle
DIGENEA		
<i>Helicometrina nimia</i>	Intestino, ciegos	La Cruz de Huanacaxtle-San Blas
<i>Lecithochirium</i> sp.	Estómago, intestino	San Blas
<i>Digenea</i> sp ₁ y sp ₂	Estómago, ciegos	La Cruz de Huanacaxtle
CESTODA		
<i>Tetraphyllidea</i>	Ciego, intestino, estómago	La Cruz de Huanacaxtle-San Blas
NEMATODA		
<i>Capillandae</i>	Ciegos	La Cruz de Huanacaxtle-San Blas
<i>Goezia</i> sp.	Estómago, mesenterio	La Cruz de Huanacaxtle-San Blas
<i>Anisakis</i> sp.	Mesenterio	La Cruz de Huanacaxtle
<i>Contracaecum</i> sp.	Ciegos	La Cruz de Huanacaxtle
<i>Pseudoterranova</i> sp.	Mesenterio, intestino	La Cruz de Huanacaxtle-San Blas
<i>Spirocammallanus</i> sp.	Intestino, estómago	La Cruz de Huanacaxtle-San Blas
<i>Philometra</i> sp.	Gónadas	La Cruz de Huanacaxtle
<i>Ascarhophis</i> sp.	Ciegos	La Cruz de Huanacaxtle
ARTROPODA		
<i>Cymothoa exigua</i>	Boca, branquias	La Cruz de Huanacaxtle-San Blas
<i>Lementropus</i> sp.	Branquias	La Cruz de Huanacaxtle-San Blas
<i>Caligus</i> sp.	Branquias	La Cruz de Huanacaxtle-San Blas

7.1.1. Descripción de especies.

- Phylum** : Platyhelminthes
Clase : Monogenea
Subclase : Polyopisthocotylea Odhner, 1912
Orden : Microcotyloidea Unnithan, 1957
Familia : Microcotylidae Taschenberg, 1879 Emend
Género : *Microcotyloides* (Linton, 1910) Fujii, 1955- 1944

Redescripción

Microcotyloides incisa (Linton, 1910)

(Fig. 3)

Redescripción basada en cuatro ejemplares adultos de La Cruz de Huanacaxtle.

Organismos de cuerpo alargado con el extremo posterior terminado en punta; tienen una longitud total de 2.87-3.0953 (2.936) por 0.297-0.654(0.483) de anchura máxima, situada ésta a nivel de la zona ovárica, la boca es subterminal; las ventosas orales están formadas por paredes musculares que miden de 0.036-0.0732(0.0475) de diámetro anteroposterior y 0.0488-0.072(0.0576) de diámetro transversal, la faringe es ovoide y con paredes musculosas con una longitud de 0.024-0.035 (0.027) y un ancho de 0.024-0.04 (0.033); unida al esófago el cual mide 0.048-0.109(0.0728) de largo, y 0.013-0.0366(0.0231) de ancho. El poro genital es medioventral, ubicado exactamente en medio de la bifurcación de ramas cecales con una distancia de la región anterior de 0.170-0.2684 (0.206); presentan un órgano copulador tubuliforme, muy largo, la bolsa del cirro recta con tres piezas cuticulares atrio genital inarmado, la longitud de la bolsa del cirro es de 0.0122-0.24 (0.225) y un ancho de 0.007-0.017 (0.089).

Presenta de 18 a 25 testículos foliculares postováricos, en posición intercecal sin invadir el haptor posterior, que van de 0.035-0.0671 (0.054) de ancho por 0.04-0.1586 (0.119) de largo; ovario más o menos sinuoso, pretesticular con una longitud de 0.3-0.4 (0.379) y un ancho de 0.0366-0.0976 (0.058); las vitelógenas coextensivas con las ramas cecales, se extienden desde la bifurcación de los ciegos y se interrumpen en el límite del inicio del haptor posterior. El haptor posterior está diferenciado del resto del cuerpo por una ligera estrangulación; mide de largo 1.238-1.66 (1.441) y un ancho de 0.65-1.547 (1.1005) cerca de su inicio, se va angostando gradualmente hacia el extremo

terminal; en los bordes laterales se distribuyen las pinzas en dos hileras simétricas, las pinzas mayores están situadas en la zona más ancha del haptor posterior, las mismas que miden 0.032-0.088 (0.0668) de diámetro anteroposterior y de 0.032-0.063 (0.0477) de diámetro transversal.

Poros excretor ubicado a un costado de la bolsa del cirro con una longitud de 0.292-0.425 (0.365) de la región anterior.

Comentarios:

El género *Microcotyloides* Fujii, 1944 está conformado por dos especies: la especie tipo *M. incisa* y *M. impudica*; ambas exhiben una distribución exclusivamente americana, de acuerdo a Yamaguti (1963). *M. incisa* presenta un órgano copulador tubuliforme, muy largo, mismo que en su región media tiene de seis a ocho pliegues anulares, el interior del pene está recorrido por cuatro o cinco filamentos esclerosados con ambos extremos papiloides, mientras que *M. impudica* se le reconoce por la presencia de un cirro en forma de telescopio armado con espinas y un bulbo prostático, a diferencia de nuestros organismos que no presentan estas características.

Los organismos en estudio presentan las características de *Microcotyloides incisa* por lo que asignó a esta especie.

Se han registrado reportes de *M. incisa* en *Neomaensis griseus* Bonnaterre de Florida, EUA por Fujii (1944) mientras que en las costas de México, según Lamothe *et al.*, (1997), ha sido encontrado en *Lutjanus cyanopterus* Gilbert, de Isla Mujeres en el Golfo de México; en *Cirrhitis rivulatus* Valenciennes, de Cabo San Lucas, Baja California Sur; en *L. colorado* de Bahía de Banderas, Nayarit; en *L. argentiventris*, de La Paz, Baja California, en *L. guttatus*, de Acapulco, Guerrero y en *Rabiruvia inermes*, de Zihuatanejo. Perez-Ponce (1999) en la Bahía de Chamela reportaron *Microcotyloides incisa* en *L. guttatus*, *L. argentiventris*, *L. jordani* y *U. xanti*.

El presente reporte sería el primero para *Lutjanus guttatus* en el Estado de Nayarit.

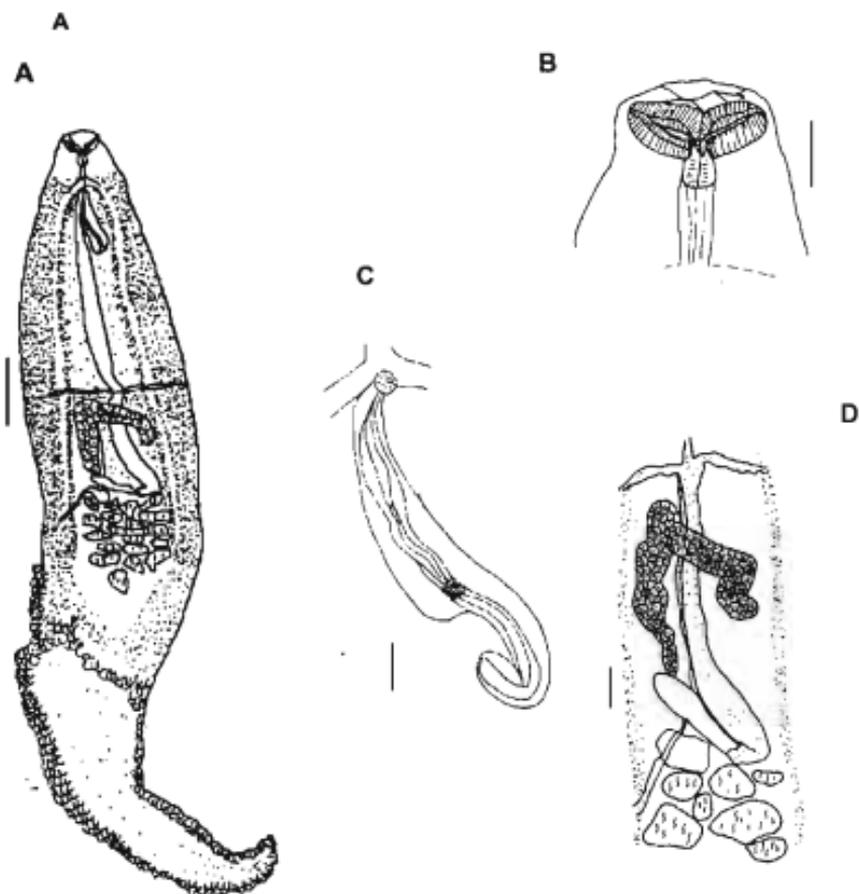


Figura 3. *Microcotyloides incisa* A) Vista ventral; B) región cefálica; C) bolsa del cirro; D) ovario; Barra A = 0.2mm; B = 0.5mm; C = 0.03mm; D = 0.05mm.

- Clase** : Monogenea
Subclase : Monopisthocotylea Odhner, 1912
Orden : Dactylogyroidea
Familia : Dactylogyridae Bychowsky, 1933
Subfamilia : Ancyrocephalinae (Bychowsky, 1937)

La subfamilia Ancyrocephalinae posee un cuerpo libre de espinas. Haptor posterior con 2 pares de hamulis y un número de ganchos marginales, sin placas accesorias. Ojos presentes o ausentes. Intestino bifurcado sin divertículos. Testes intercecales, usualmente postequatoriales. Vasos deferentes pasando alrededor de la rama intestinal o no. Vesícula seminal, cuando está presente, formada por una terminación carnosa de los vasos deferentes. Complejo prostático presente. Cirrus tubulares presentes o no, con o sin una pieza accesorio. Poro genital postbifurcado. Ovario anterior a los testis o sobrelapándolos. Receptáculo seminal usualmente presente. Vagina presente o ausente. Vitelaria relacionada con el intestino.

Se encontraron dos géneros de la subfamilia Ancyrocephalinae, *Haliotrema* sp. y *Euryhaliotrema* sp. en las branquias de los pargos lunarejos investigados; cuyas características diferenciales se describen a continuación:

Género: *Haliotrema* (Johnston, 1922)

Redescripción

Haliotrema sp.

(Fig. 4)

Posee una longitud total de $450 \pm 24,6$, el cuerpo más o menos comprimido en la región de la vagina. El haptor posterior más o menos distinguido afuera del cuerpo como tal, con dos pares de hamulis, dos barras y 14 ganchos marginales. Tres pares de órganos de la cabeza y ojos presentes. Crura intestinal simple, aparentemente separada, pero unida posteriormente. Testis usualmente postequatoriales, en la parte ancha del cuerpo. Vasos deferentes enrollados alrededor de la crura intestinal izquierda. Dos reservorios prostáticos presentes. Cirro simple, con una pieza accesorio. Poro genital

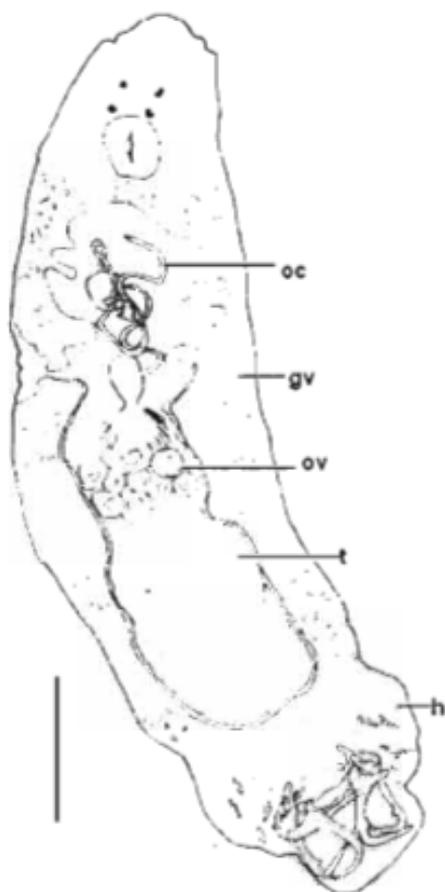


Fig. 4 *Haliotrema* oc = órgano copulador, gv = glándulas vitelógenas, ov = ovario, t = testis, h = haptor posterior. Barra 78 μm .

submedio, postbifurcado. Ovario inmediatamente pretesticular. Abertura vaginal abierta invariablemente en el lado derecho, submarginal. Receptáculos seminales presentes. Vitelaria co-existiendo con el intestino.

Comentarios

El género *Haliotrema* se caracteriza por tener el vaso deferente enrollado alrededor del cirro intestinal izquierdo, la crura del intestino unida posteriormente a la abertura de la vagina (Kritsky y Stephens 2001; Kritsky y Boeger 2002), estructuras encontradas en los organismos estudiados por lo que se le asignó a este género. Velásquez-Medina (2005) registró *Haliotrema* sp. en *Lutjanus guttatus* silvestre procedente de Playa Norte, Mazatlán, por lo que la presente redescipción constituye un nuevo registro de localidad, Nayarit, para *Haliotrema* sp.

Género : *Euryhalotrema* Kritsky y Boger, 2002

Redescripción

***Euryhalotrema* sp.**

(Fig. 5)

Posee un cuerpo fusiforme o plano dorsoventralmente, que consta de la región cefálica, el tronco, el pedúnculo y el haptor. Tegumento liso. Dos lóbulos cefálicos terminales y dos bilaterales; tres pares de órganos bilaterales en la cabeza; glándulas cefálicas unicelulares, posterolateral a la faringe. Cuatro ocelos; gránulos pequeños, ovalados. Boca subterminal, medio ventral; faringe muscular, consta de un bulbo glandular; esófago corto; dos ciegos intestinales, que confluyen posterior a las gónadas, divertículo ausente. Poro genital común medio ventral cercano al nivel de la bifurcación del intestino. Gónadas intercecales, alineadas verticalmente o levemente sobrelapadas; germarium pretesticular. Vasos deferentes alrededor del ciego intestinal izquierdo; la vesícula seminal es una simple dilatación de los vasos deferentes; uno o dos reservorios prostáticos. Complejo copulatorio abarca el órgano copulatorio tubular enrollado o serpenteado y una pieza accesoria; la base del órgano copulatorio expandido en forma de bulbo. La pieza accesoria sirve como guía de la porción distal del órgano copulador. Receptáculo seminal pregerminal; abertura vaginal diestra, marginal o submarginal; vagina esclerotizada, glándulas vitelógenas en una cavidad, ausente de regiones de otros órganos reproductivos. Haptor globoso, con el complejo de hamulis y barras dorsales y ventrales, siete pares de ganchos similares. Ganchos rectos con penetrante puntas. Barras derechas en forma de V.

Comentarios

Kritsky y Boger (2002) proponen un nuevo género *Euryhalotrema* basado en una característica común de distintas especies de *Haliotrema*, la forma bulbosa del órgano copulador y reubican cinco especies de *Haliotrema* descritas a este nuevo género, los ejemplares del presente estudio presentan las características de éste género; por lo que son asignados a éste.

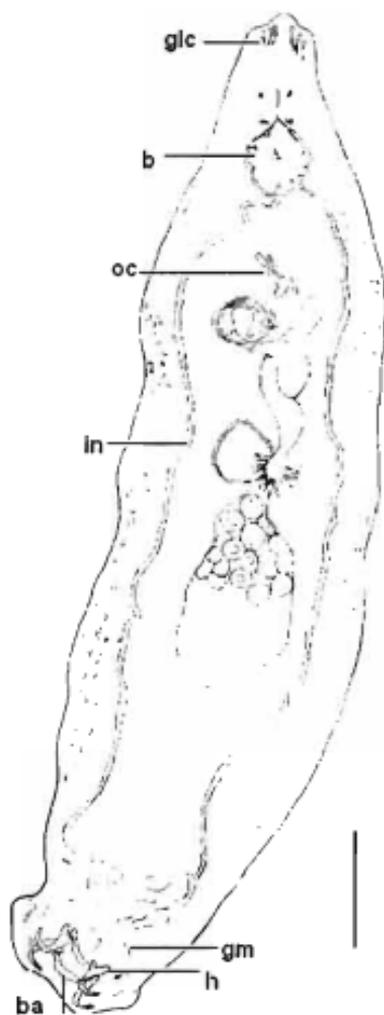


Fig. 5. *Euryhaliotrema* glc = glândulas cefálicas, b = boca, oc = órgão copulador, i = intestino, es = ganchos marginaes, ha = hamuli, ba = barra. Barra = 78 μ m

Los peces Lutjánidos hospedan a diferentes especies de *Haliotremas*: *Haliotrema calcaris*, *H. comigerum*, *H. gracilihamus*, *H. heteracantha*, *H. longihamus*, *H. longitubocirrus*, *H. magnigastrohamus*, *H. noncalcaris*, y *H. patellacirrus*; mientras que en la familia Sparidae se han identificado dos especie *H. mediohamus* y *H. parvicirrus* (Bychowsky y Nagibina, 1971; Zhukov 1976, 1983). Estas especies se caracterizan por tener una perforación en la base del ancla dorsal, túneles en las anclas ventrales y dorsales con una proyeccion subterminal, y un órgano copulador que carece una pieza accesoria. El género *Euryhaliotrema* tambien se encontró en *Umbrina xanti* en La Bahía de Chamela, Jalisco por Kritsky y Boeger (2002), y en *L. guttatus* de Mazatlán por Velásquez-Medina (2005), por lo que el presente reporte sería el primero para *Lutjanus guttatus* en el estado de Nayarit.

- Clase** : Digenea Van Beneden 1858
Orden : Gasterostomata Odhner, 1905
Familia : Allocreadidae Loss, 1903
Subfamilia : Allocreadiinae Loss, 1902
Género : *Helicometrina* Linton 1910

Redescripción

Helicometrina nimia (Linton, 1910)

(Fig. 6)

La redescripción se basa en 15 ejemplares colectadas en ambas zonas de estudio.

Digeneos relativamente pequeños, de forma oval, con una longitud total de 2.85 – 4.16 (3.816), cuyo ancho máximo se ubica en el extremo posterior a nivel testicular midiendo 1.28- 1.69 (1.318). Poseen una cutícula gruesa que carece de espinas.

La ventosa oral se encuentra subterminalmente y es de forma redondeada, con 0.17– 0.26 (0.217) de largo y 0.2-0.26 (.0211) de ancho. El acetábulo posee un largo de 0.36- 0.0.97 (0.48) por 0.35-0.475 (0.38) de ancho, ubicado en el tercio anterior del cuerpo, preecuatorialmente, es más grande que la ventosa oral habiendo una relación entre la ventosa oral y el acetábulo de 1:2,28 entre ambas estructuras.

El aparato digestivo inicia en la boca que abre en medio de la ventosa oral, continuándose inmediatamente con una faringe muscular que mide 0.15-0.24 (0.19), de diámetro y luego con un esófago muy corto de 0.10-0.225 (0.13) mm de largo a partir del cual se constituye la bifurcación cecal; los ciegos corren paralelos a lo largo del cuerpo rodeando al acetábulo y a los testículos y terminando en el extremo posterior del cuerpo.

El aparato reproductor masculino característicamente presenta nueve testículos de forma esférica a ovoidal cuya longitud va de 0.165-0.455 (0.29) y 0.115-0.3 (0.197) de amplitud, arreglados en dos hileras longitudinales e intercecales, cuatro de ellos en la hilera izquierda y cinco en la derecha. Bolsa del cirro situada dorsalmente a la derecha del acetábulo; en su interior se encuentra una vesícula seminal pequeña y un cirro que

presenta varias asas antes de desembocar en el poro genital localizado en posición posteroventral a la bifurcación cecal.

Por otra parte, el aparato reproductor femenino se compone de un ovario profusamente lobulado que posee un largo de 0.17-0.45 (0.27), y un ancho 0.095-0.225 (0.157), situado intertesticularmente a nivel del primer par de testículos sobre la línea ecuatorial del cuerpo. El receptáculo seminal se ubica de forma lateral al ovario, mientras que el útero inicia anteriormente al ovario y forma algunas asas entre éste y el acetábulo antes de desembocar al poro genital. Huevos numerosos, de cáscara amarillenta con filamentos unipolares característicos con un diámetro mayor de 0.0612 y un diámetro menor de 0.026. Vitelógenas foliculares distribuidas a lo largo del cuerpo, desde el nivel de la faringe hasta el nivel del poro excretor en el extremo posterior del cuerpo.

Comentarios :

Los géneros *Helicometra* Odhner, 1902, y *Helicometrina* Linton, 1910 son parásitos de peces marinos; ambos géneros están estrechamente relacionados por poseer huevos con filamentos unipolares característicos, no obstante se separan, entre otras características, por el número de testículos, siendo típicamente dos en *Helicometra* y entre cuatro y nueve en *Helicometrina* (Pérez -Ponce de León 1992). Decidimos incluir a nuestros ejemplares dentro de la especie *Helicometrina nimia* por la presencia de nueve testículos, situados en la mitad posterior del cuerpo, alineados uno detrás del otro, en dos bandas laterales, derecha e izquierda.

Helicometrina nimia tiene amplia distribución, tanto en el norte del Golfo de México como en el Mar Caribe, dispersándose ocasionalmente hacia el Océano Pacífico mexicano. En general, se le encuentra en veinte familias de peces de las costas del Atlántico y Pacífico del continente Americano. Esta especie ha sido identificada en *Lutjanus guttatus* en el Estado de Guerrero (Bravo-Hollis, 1954), en la Bahía de Chamela, Jalisco (Jiménez, 1996) y en el Estado de Zihuatanejo Guerrero (Lamothe *et al.* 1996). Caballero-Rodríguez (1990) reporta esta especie en *Cephalopholis fulvus*, serránido capturado en Cancún, Quintana Roo; en *Lutjanus argentiventris*, y *Umbria*

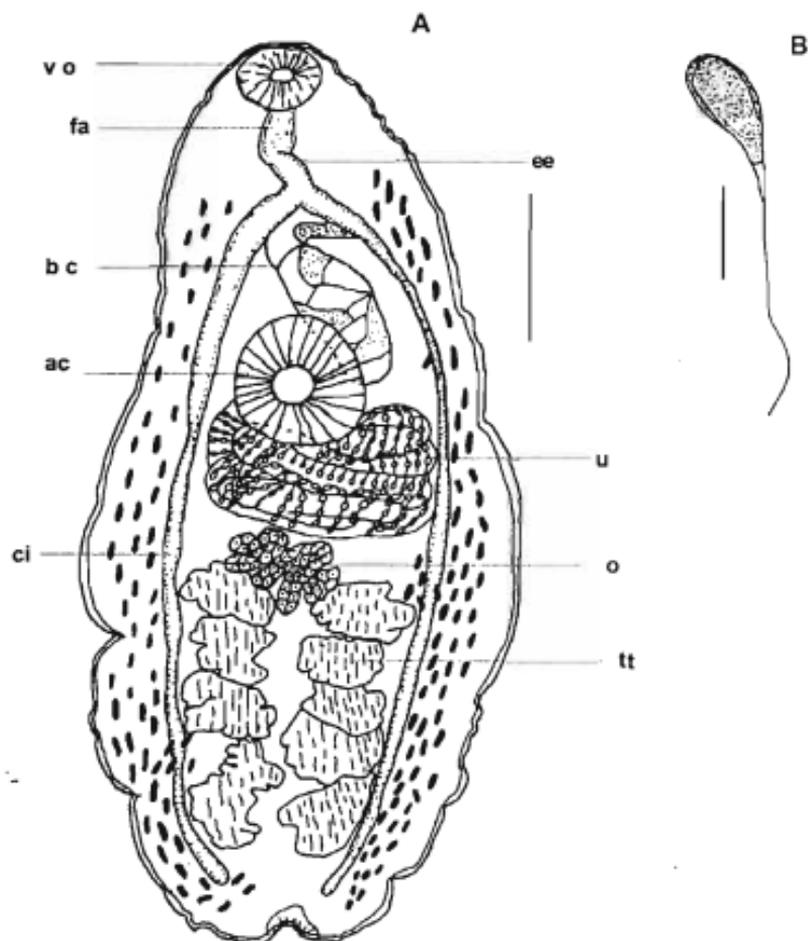


Figura 6. *Helicometrina nimia* A) Vista ventral; B) huevo; vo = ventosa oral; fa = faringe; e = esófago; bc = bolsa del cirro; ac = acetábulo; u = útero; ci = ciegos intestinales; o = ovario; t = testis; Barra 0.5mm.

xanti en la bahía de Chamela, Jalisco, también en *Gerres cinereus*, en Cancún, Quintana Roo; *Paralabrax clathratus* y *Scorpaenichthys marmoratus* en Baja California. Por otro lado, Pérez-Ponce de León *et al.* (1999) indicaron la presencia además de otros hospederos infectados con esta especie como *Clinocottus analis* y *Coriphaena hippurus*, en Baja California Sur; y en *Epinephelus morio* en Campeche. Finalmente Vidal-Martínez *et al.* (2002) registraron a *H. nimia* en *Cichlasoma urophthalmus* en Campeche.

Este trabajo constituye el primer registro de *Helicometrina nimia* en el Estado de Nayarit, y se suma a los antes mencionadas en *Lutjanus guttatus*.

- Familia** : Hemluridae Luhe, 1901
Subfamilia : Sterrhurinae Loss, 1907
Género : Lecithochirium Luhe 1901
Syn. Synaptobothrium V. Linstow, 1904

Redescripción

Lecithochirium sp.

(Fig. 7)

La redescripción está basada en 15 ejemplares colectadas del estómago e intestino de *L. guttatus* de las jaulas de San Blas.

Son organismos de cuerpo escasamente aplanado, cuya longitud total es de 0.5-0.785 (0.67) y un ancho de 0.11-0.56 (0.26); La ventosa oral es subterminal, mide 0.023-0.037 (0.031) de largo por 0.024-0.057 (0.0296) de ancho, mientras que la ventosa ventral o acetábulo se sitúa en la parte media anterior del cuerpo, siendo más grande que la ventosa oral, con 0.068-0.107(0.080) de largo y 0.044-0.104 (0.082) de ancho, la relación entre la ventosa oral y el acetábulo es de 1:2.5. No se observa una prefaringe, y la faringe es conspicuamente muscular. Los ciegos corren lateralmente a los márgenes del cuerpo extendiéndose hasta la región posterior del cuerpo sin penetrar en el ecsoma.

El aparato reproductor masculino consta de dos testículos subglobulares simétricos, dispuestos diagonalmente, a veces sobrepuestos detrás de la ventosa ventral miden 0.02-0.084 (0.062) de largo y 0.0208-0.097 (0.058) de ancho. Bolsa del cirro conteniendo vesícula seminal en la parte proximal, con 0.0328-0.0817 (0.029) de largo y 0.025-0.093 (0.0243) de ancho.

El aparato reproductor femenino consta de un ovario globular, postesticular, con 0.04-0.1 (0.082) de largo y 0.0256-0.134 (0.082) de ancho. El útero con arreglo espiralado se extiende hasta el final del cuerpo, rodeando a los órganos genitales y frecuentemente llegan hasta el ecsoma, asciende lateralmente hasta la ventosa ventral donde abre al exterior a través del poro reproductor. Las glándulas vitelógenas forman dos masas

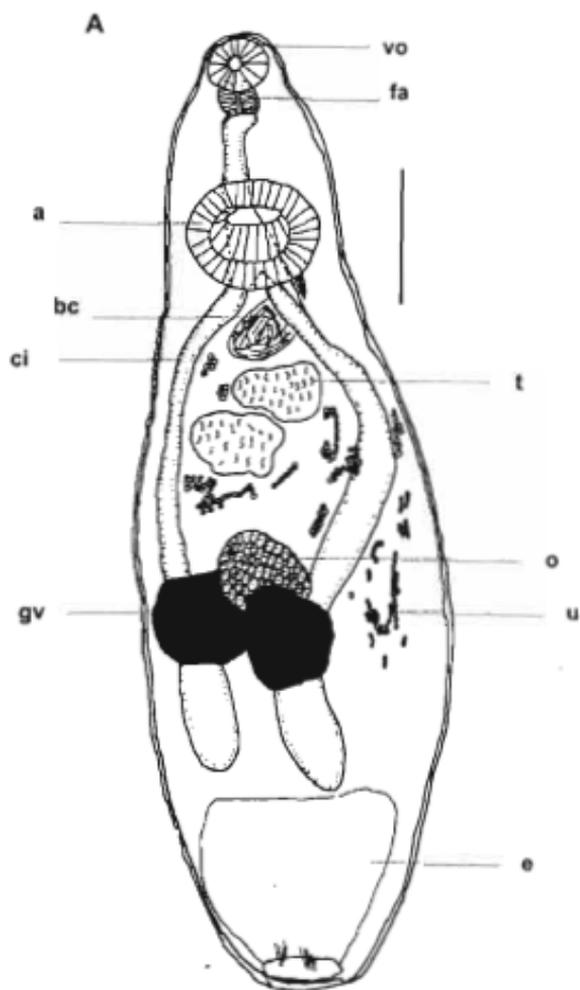


Figura 7. *Lecithochirium* sp. A) Vista dorsal; vo = ventosa oral; fa = faringe; a = acetábulo; bc = bolsa del cirro; ci = ciegos intestinales; t = testis; o = ovario; gv = glándulas vitelógenas; e = ecsoma; u = utero; Barra = 0.1mm.

lobuladas compactas cuyas medidas son 0.036-0.15 (0.093) de largo por 0.043-0.106 (0.0745) de ancho, sobrepuestas ligeramente al extremo posterior del ovario.

Ecsoma sobresaliente de 0.13-0.22 (0.16) de largo por 0.14 de ancho, dicha longitud es variable conforme se produce la contracción de esta estructura. Huevos pequeños, numerosos y amarillentos, con un diámetro longitudinal de 0.015-0.0152 y 0.0072-0.013 de ancho.

Comentarios:

Lecithochirium Luhe, 1901 es un género que contiene alrededor de 100 especies. La morfología de este grupo es especialmente complicada debido a la presencia de caracteres taxonómicos que están ausentes en otros hemiúridos, como son las modificaciones en el complejo preacetabular (*preacetabular pit*) y ciertas modificaciones en el complejo reproductor terminal. Esto ha provocado que la taxonomía del grupo y de los géneros relacionados *Sterrhurus* Looss, 1907 y *Separogemiductus* Skrjabin & Guschanskaja, 1955 sea un tema muy controvertido. En 1960 Manter & Pritchard realizaron el primer intento por esclarecer la situación taxonómica de estos géneros y posteriormente Gibson & Bray (1979) los declararon en sinonimia con *Lecithochirium* (León-Regagnon *et al.*, 1997).

Consideramos que nuestros ejemplares pertenecen a este género por las siguientes razones: la presencia de ecsoma, ventosa oral subterminal, dos testículos subglobulares postacetabulares, vitelógenas compactas, y un útero extendido hasta la parte posterior del cuerpo.

Se ha registrado la presencia de especies pertenecientes a este género en diversos hospederos de ambos mares en territorio mexicano. En 1965 Lamothe registró a *Lecithochirium microstomum* en *Scomberomorus sierra*, en Manzanillo, Colima; así como en *Katsuwonus pelamis*, *Mycteroperca pardales*, *Lutjanus guttatus* en Zihuatanejo Guerrero; León-Regagnon *et al.* (1997), registraron esta especie en *Euthynnus lineatus*,

Sarda orientales, *Lutjanus colorado*, *Citula dorsalis*, *Trachinotus rhodopus*, *Fistularia petimba*, *Anchoa halleri*, en la bahía de Chamela, Jalisco. Posteriormente Vidal-Martínez et al. (2002) señalaron la presencia de *Lecithochirium floridense* en *Cichlasoma urophthalmus* en Campeche y Yucatán.

El presente registro es el primero para *Lutjanus guttatus* en el estado de Nayarit.

Clase: Eucestoda

Orden: Tetracystida Carus, 1863

Redescripción

Tetracystida (Carus, 1863)

(Larvas)

(Fig. 8)

Larvas de céstodos encontrados en el tubo digestivo de *L. guttatus* fueron asignados al Orden Tetracystida por las siguientes características: son organismos que se caracterizan por la presencia de un scolex provisto de cuatro botridios sésiles o pedunculados de formas muy variadas y ventosas raramente armadas con ganchos.

Comentarios:

Los céstodos del orden Tetracystida comúnmente parasitan una gran cantidad de peces teleósteos marinos, en estos hospederos se encuentran las larvas o plerocercoides, que difícilmente pueden ser identificados a nivel genérico, llegando únicamente a nivel de orden.

Básicamente la identificación de los ejemplares se llevó a cabo tomando en cuenta la presencia de los cuatro botridios sésiles que están formando el escólex.

Los céstodos adultos de este orden se encuentran parasitando el intestino y válvula espiral de los elasmobranquios y holocéfalos. Los ciclos biológicos de los representantes de este grupo son poco conocidos, sin embargo se sabe que incluyen tres hospederos: copépodos y otros invertebrados como primer intermediario, teleósteos o mamíferos marinos como hospederos paraténicos y un elasmobranquio como hospedero definitivo (Kennedy, 1983). Se han reportado parasitando un gran número de hospederos intermediarios paraténicos. Estos helmintos generalmente tienen un ciclo anual de crecimiento, y como adultos viven menos de un año, sin embargo como larvas pueden vivir dentro del hospedero hasta cuatro años (Williams, 1968). Los miembros de este orden han sido ampliamente registrado en una gran cantidad de peces marinos del Pacífico mexicano (Lamothe *et al.*, 1996).

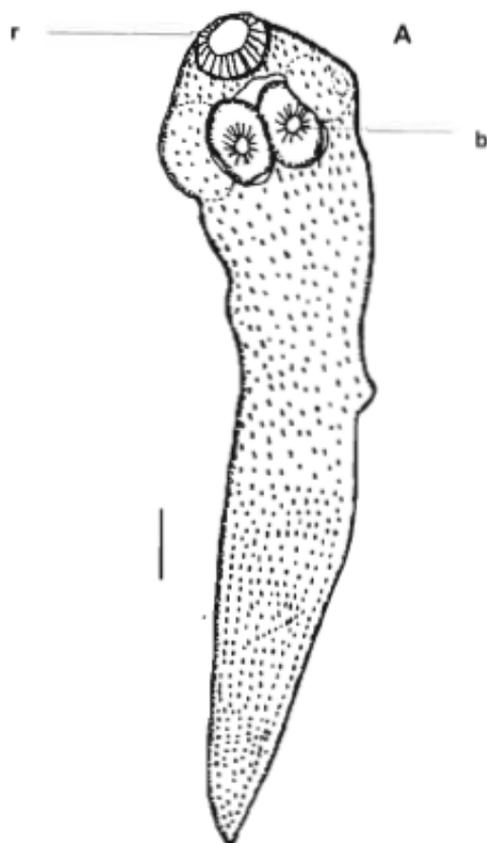


Figura 8. Larvas de Tetracystida; A) vista total; r = rostellum; b = botridios;
Barra = 0,1mm.

- Phylum** : Nemátoda Rudolphi, 1808
Clase : Adenophorea (Aphasmidia) (Van linstow, 1905) Chitwood, 1958
Orden : Enoplida
Superfamilia: Trichinelloidea (Ransom, 1911) Railliet, 1916
Familia : Capillaridae Railliet, 1915

Redescripción

Capillaridae

(Fig. 9)

La presente redescripción se basa en tres ejemplares hembras colectados de los ciegos y mesenterio de *Lutjanus guttatus* en ambas localidades de estudio.

Helmintos de cuerpo filiforme, extremadamente delgado, el extremo anterior ligeramente más delgado que el posterior; presentan una boca simple que se continúa con un esófago largo, dividido en una porción muscular corta que posteriormente se ensancha para constituir una estructura formada por una sola hilera de tejido sincicial (Trofosoma o Esticosoma), el cual se subdivide en pequeños cuerpos (esticosistos), los cuales se unen al intestino que corre a lo largo del cuerpo y desemboca en el ano terminal.

La longitud total del cuerpo es de 4.55.-7.0 (6.05) y una anchura máxima en la región media de 0.028-0.036 (0.031). El esófago mide 1.8-2.25 y; 0.035 de ancho, cubriendo la tercera parte del cuerpo (37%); la región muscular posee un largo de 0.15-0.2 (0.173) y una anchura máxima de 0.008-0.0095 (0.008), mientras que el esticosoma tiene una longitud de 2.0-3.0, y un ancho de 0.035 presentando de 19-23 (21) esticosistos; la relación entre ambas porciones es, de 1:17. Posterior a los esticosistos, se encuentra el intestino que corre a lo largo de todo el cuerpo con una longitud de 2.75-4.75 (3.75) y una anchura en su porción inicial de 0.036. El anillo nervioso se ubica a 0.036-0.083 (0.066) del extremo anterior y la vulva a 1.7-1.95 (1.80) del extremo anterior, presentan huevos no embrionados, ovales y con tapones polares sobresalientes, cubiertos con dos capas, una capa hialina y otra capa distinta que recubre la superficie exterior, la

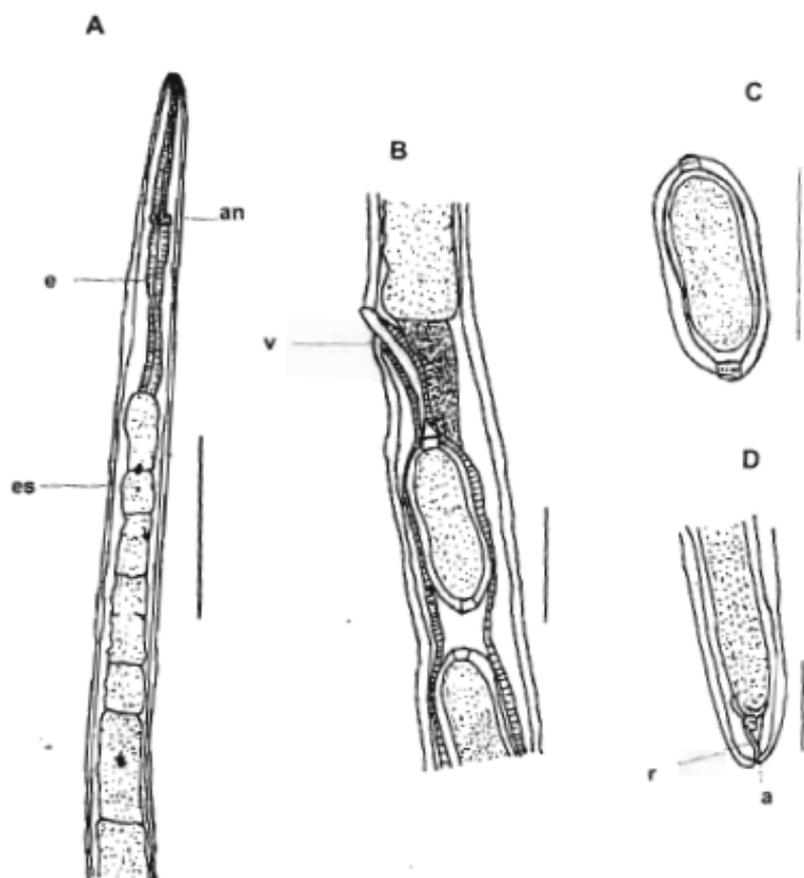


Figura 9. Capillaridae; A) región anterior; B) región media; C) huevo; D) región caudal; an = anillo nervioso; e = esófago; es = esticosisto; v = vulva; r = recto; a= ano; Barra = 0.05mm.

talla de estos es de 0.0416-0.097 (0.062) diámetro longitudinal y 0.017-0.0256 (0.0216) diámetro ecuatorial.

Comentarios:

De acuerdo a la propuesta de Moravec (1982) el arreglo sistemático de los géneros de la familia Capillaridae, se basa en los caracteres de la región posterior de los machos (presencia o ausencia de las papilas caudales, lóbulos, membrana cuticular dorsal y ala caudal, una vaina espicular espinosa o lisa y la presencia o ausencia de la espícula), además del número y estructura del esquistosoma, bandas baciliares, así como la posición de la vulva en las hembras grávidas. La determinación a nivel específico se determina en función a caracteres como la longitud del cuerpo, longitud de esófago, forma y longitud de la espícula, longitud de vagina, estructura de los huevos y la posición de la apertura anal en las hembras.

Durante el periodo de estudio no se encontraron nemátodos adultos machos en los hospederos investigados, por lo cual no se pudieron identificar los organismos a nivel genérico.

Las especies de la familia Capillaridae se encuentran parasitando vertebrados, peces marinos y de agua dulce en todo el mundo. Moravec (1982); Moravec *et al.* (1995e) junto con otros autores reportan la presencia de nemátodos de esta familia en peces de Brasil y México sin poderlos ubicar en algún género pues sólo encontraron hembras.

Los registros de representantes de la Familia Capillaridae para peces marinos y de agua dulce en México se restringen al hallazgo de *Paracapillariahamdiae* en el bagre de agua dulce *Rhamdia guatemalensis* en Yucatán (Moravec *et al.*, 1995a); *P. ophistemi* en peces de agua dulce en México (García-Vargas 2002); *Paracapillaria teixeriafreitasi pacifica* en *Dormitator latifrons* en la Bahía de Chamela, Jalisco.

Por lo cual la presencia de nemátodos de la familia Capillaridae constituye un registro de hospederos para *Lutjanus guttatus* en el Estado de Nayarit.

- Subclase** : Secernentea (Van Linstow, 1905) Chitwood, 1958
Orden : Ascaridida Skjabin & Schultz, 1940
Superfamilia: Ascaridoidea Railliet & Henry, 1915
Familia : Anisakidae Railliet & Henry, 1912
Subfamilia : Goeziinae Travassos, 1919
Género : Goezia Zeder, 1800

Descripción

Goezia sp.

(Fig. 10)

La presente redescrición se basa en dos ejemplares en estadio juvenil retirados de dos *Lutjanus guttatus* capturados en ambas localidades de estudio.

Organismos cilíndricos de color amarillento con una cutícula en la que se aprecian distintas estrías transversas y espinas cuticulares. Presentan un cuerpo que mide 9.6 de largo y 0.72 en su porción más ancha. Esófago relativamente largo midiendo 1.11 de longitud, y 0.35 de amplitud máxima, ventrículo pequeño (en forma de bulbo) con un largo de 0.19 y un ancho de 0.16; apéndice ventricular largo dirigido hacia la región posterior, teniendo una longitud de 4.40 y un ancho de 0.12; ciego intestinal corto y ancho extendiéndose anteriormente hasta cerca de la mitad de la longitud del esófago con 0.85 de largo y 0.4 de ancho. La relación existente entre el ciego intestinal y el apéndice ventricular así como la relación del ciego intestinal y el esófago es de 1:5.1 y 1:1.3 respectivamente. El anillo nervioso está situado a 0.15 de la región anterior. La distancia entre el ano y la región caudal es de 1.15.

El cuerpo de estos nemátodos está totalmente cubierto por espinas cuticulares, las cuales miden 0.012 de largo en la región cefálica por 0.015 en su base, aumentando en tamaño gradualmente en dirección a la porción media del cuerpo, donde alcanzan un largo de 0.024 y un ancho de 0.0305 en la base; existe una próxima disminución, siempre gradualmente, en dirección del extremo posterior, en donde las espinas de la región caudal miden 0.074 de largo por 0.0036 de ancho en la base de las mismas.

Comentarios:

De acuerdo con Yamaguti (1961) la subfamilia Goeziinae Travassos, 1919, comprende dos géneros; los cuales se diferencian por la posición del apéndice ventricular; el género *Pseudogoezia* presenta un apéndice ventricular posterior doble, mientras que el género *Goezia* presenta un apéndice ventricular simple y posterior, a su vez éste género se subdivide en dos subgéneros, el primero de ellos *Goezia* (*Goezia*) posee las características que definen al género y el subgénero *G.* (*Neogoezia*) presenta un esófago sin apéndice ventricular posterior. Hartwitch (1974) reconoce solamente a un género para la subfamilia, considerando a *Pseudogoezia* y *G.* (*Neogoezia*) como sinónimos de *Goezia*.

Se determinó que los ejemplares en estudio pertenecen al género *Goezia* por las características siguientes: Un cuerpo cilíndrico robusto y amarillento, cutícula con espinas a lo largo de todo el cuerpo, esófago en forma de bastón y con un apéndice ventricular simple largo orientado hacia el extremo posterior, ventrículo pequeño, ciego intestinal que alcanza el nivel anterior del esófago.

No se pudo ubicar a estos nemátodos a nivel específico dado que los ejemplares que se colectaron están en estadio juvenil, por lo que no presentan los caracteres taxonómicos principales para asignarlos a nivel específico ya que en esta familia son las papilas caudales del macho las que definen a las especies (Martins, 2003).

Las especies de este género son parásitas de peces de agua dulce y marinos, y menos frecuentes, en reptiles acuáticos, utilizan a copépodos como hospederos intermediarios (Moravec *et al.*, 1994).

Los miembros de este género se distribuyen por todo el mundo; en aguas marinas Rego *et al.* (1985) registraron en *Scomber scombrus* a *Goezia* sp. en zonas costeras de Portugal; Gupta y Hasoody (1990) *Goezia rasheedae* en *Congromuraena anago* y *G. bilgeesae* en *Equula splendens*, en Bengala de Orissa, India; Bruce (1990) *G. spinulosa* en *Scomberomorus commerson* procedentes del este de Queensland, Australia; y en peces de agua dulce; Kaur y Khera (1991) describen *Goezia alii*, en *Channa striatus*

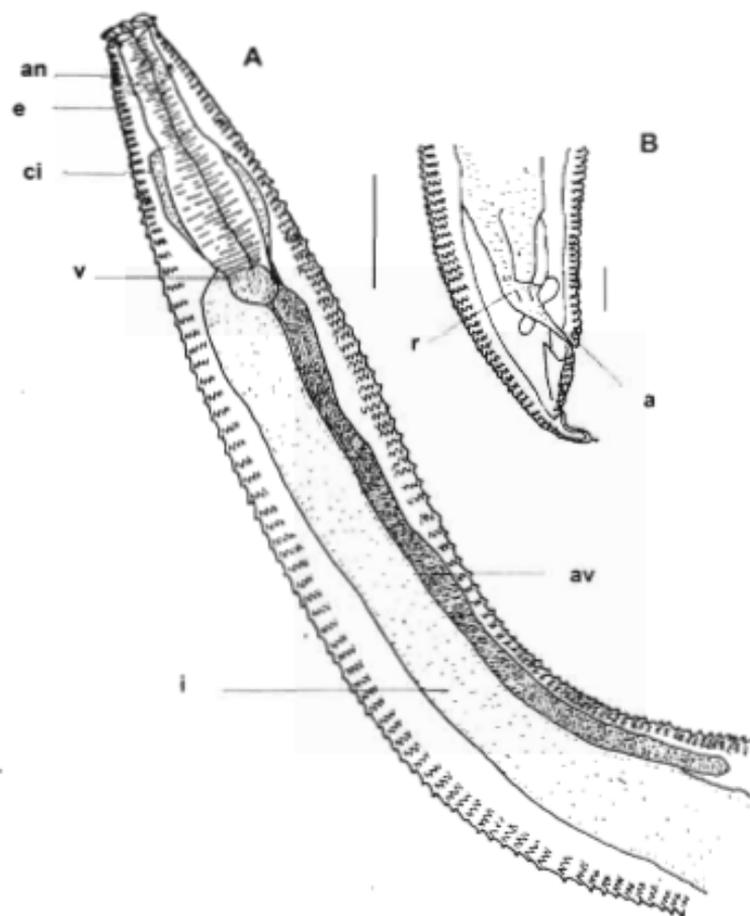


Figura 10. *Goezia* sp. A) región anterior; B) región caudal; an = anillo nervioso; e = esófago; ci = ciego intestinal; v = ventrículo; i = intestino; av = apéndice ventricular; r = recto; a = ano; Barra = 0.5mm.

Ludhiana punjab, en la India; De y Dey (1992) *G. moraveci* en *Mastacembelus armatus* procedentes de Bengal, India; Akther *et al.* (2004) registraron a *Goezia bangladeshi* en aguas dulces y marinas en *Tenulosa ilisha* en las localidades de Ganges, Bangladesh.

En el Continente Americano Brasil es el país donde se tienen la mayor cantidad de registros de este género, principalmente en aguas dulceacuicolas; Moravec *et al.* (1993) identifican a *Goezia* sp. en *Dichelyne leporini*, Río Paraná, Brasil; un año más tarde, Moravec *et al.* (1994) registran dos especies, *Goezia brasiliensis* y *G. brevicaca* en el hospedero *Brycon hilarii* en el Río Paraná, Iguazu, Brasil; Araujo *et al.* (1995) describen *Goezia spinulosa* en *Arapaima gigas*, Río Paraná, Brasil; Guidelli *et al.* (2003) identifican a *Goezia* sp. en *Hemisorubim platyrhynchos* en el Río Paraná, Brasil; Martins (2003) describe *Goezia leporini* en el pez de agua dulce *Leporinus macrocephalus*, en cultivo, en Brasil y Argentina. Hamman (1984) registró la presencia de *Goezia spinulosa* en *Pseudoplatystoma coruscans* en el Río Paraná, Argentina.

En aguas mexicanas Lamothe-Argumedo *et al.* (1997) registraron a *Goezia nonipapillata* en los peces de agua dulce: *Cichlasoma istlanum*, *Oreochromis aureus*, y *Tilapia zillii* en la presa El Infiernillo, Michoacán. Posteriormente, Vidal-Martínez *et al.* (2002) reportan a *Goezia* sp. en *Cichlasoma geddesi*, *C. pearsei*, *C. urophthalmus*, *Petenia splendida*, *Vieja hartwegi*, y *V. synspila* en La Angostura, Chiapas y El Espino, Tabasco.

Por lo que el presente trabajo representa el primer registro del género *Goezia* en peces marinos en México y donde, *Lutjanus guttatus* constituye un nuevo hospedero para este género de nemátodos.

Subfamilia : Anisakinae Railliet & Henry, 1912

Género : Anisakis Railliet & Henry, 1912

Redescripción

Anisakis sp.

(Larva)

(Fig. 11)

La presente redescripción se basa en las medidas de cuatro larvas recolectadas del mesenterio de la especie de hospedero en estudio en La Cruz de Huanacastle.

Cuerpo alargado, fusiforme, que miden de 10.71-19.28 (15.23) de largo total, con una anchura en la región media del cuerpo de 0.3-0.46 (0.405). En el lado ventral de la abertura bucal presentan una proyección cuticular denominada diente, el cual posee una longitud de 0.008-0.034 (0.014) y una amplitud de 0.012-0.054 (0.027); la boca conduce directamente a un esófago muscular cilíndrico, claviforme, su longitud es de 0.7-1.36 (0.98) y una anchura máxima de 0.09-0.15 (0.11); esta estructura se continúa con un pequeño cuerpo de tipo glandular (ventrículo) el cual mide 0.49-0.65 (0.54) de largo y 0.125-0.225 (0.178) de ancho; el ventrículo se conecta directamente con el intestino, que es un tubo que recorre gran parte del cuerpo hasta que se une con el recto, para finalmente abrir al exterior a través del ano; el intestino mide 8.8-17.38 (13.50) de largo por 0.2- 0.3 (0.24) de ancho; sobre la superficie ventral se puede observar la abertura anal, la cual se ubica a 0.0854-0.225 (0.16) del extremo posterior, alrededor del recto se pueden observar una serie de pequeñas glándulas acompañantes (glándulas rectales). El anillo nervioso se localiza a 0.215-0.4 (0.27) de distancia del extremo anterior.

La región caudal de los organismos es cónica, con anillaciones bien marcadas posteriores al ano, terminando en una pequeña prolongación cuticular denominada mucrón, esta estructura presenta 0.012-0.024 (0.02) de largo y 0.0104 de ancho.

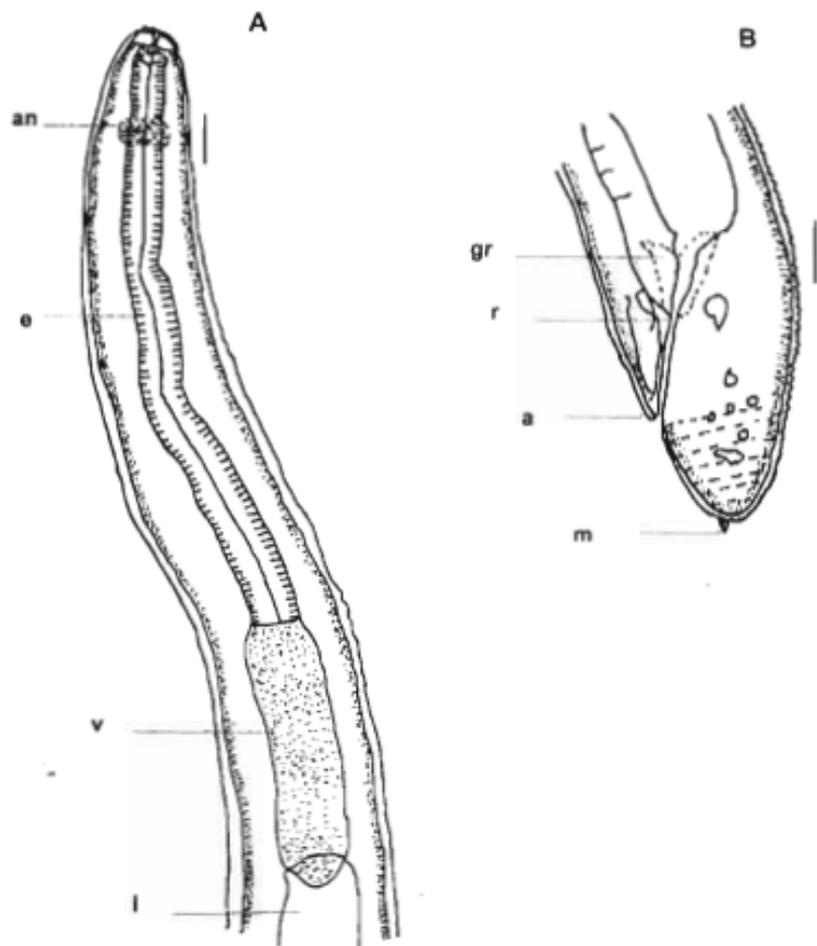


Figura 11. Larva de *Anisakis* sp; A) región anterior; B) región caudal; an = anillo nervioso; e = esófago; v = ventrículo; i = intestino gr = glándulas rectales; r = recto; a = ano; m = mucrón; Barra A = 0.1mm; B = 0.05mm.

Comentarios:

La presencia de un ventrículo glandular sin apéndice, ausencia de ciego intestinal, así como la morfología de la región cefálica y la caudal, nos permiten asignar el organismo dentro del género *Anisakis* (Anderson *et al.*, 1973-1984).

Las especies del género *Anisakis* en su estadio adulto se encuentran parasitando el estómago e intestino de mamíferos marinos exclusivamente; en particular, ballenas y en algunos casos pinípedos (Anderson, 1993). De acuerdo con la revisión del género realizada por Davey (1971), sólo tres especies eran válidas, *Anisakis simplex* Rudolphi, 1809, *A. typica* Deising, 1860 y *A. physeteris* Baylis, 1923, distinguiéndose una de otra respectivamente en la forma y tamaño del ventrículo, el tamaño de las espículas y en el número de papilas caudales. Sin embargo, Nascetti *et al.* (1986) consideran como válida a la especie *A. pegreffi* descrita por Campana-Rouget y Biocca en 1954 al comparar las características genéticas de un grupo de nemátodos englobados en el complejo de *Anisakis simplex*. Posteriormente, Paggi *et al.* (1998) dan a conocer la existencia de *A. ziphidarum* como una nueva especie, distinguiéndose de las otras cuatro especies tanto en caracteres morfológicos como en genéticos.

En México se han descrito larvas de anisáquidos en los peces *Euthynnus lineatus*, *Umbrina xanti*, *Harengula thrissina* y *Opisthonema libertate* de la Bahía de Chamela, Jalisco (Lamothe *et al.*, 1997), en *Paralichthys californicus* de la Bahía de Todos Santos, Bahía de San Quintín y el estero de Punta Banda, B. C. N. (Castillo-Sánchez *et al.*, 1998). También se ha encontrado en *Ephinephelus morio* de la Península de Yucatán (Moravec *et al.*, 1995c, 1997) como *Anisakis typica*. En 2001, Aguilar y colaboradores registraron por primera vez adultos de *Anisakis typica* en el tubo digestivo del delfín *Stenella longirostris* varados en La Paz, Baja California Sur. García-Vargas (2002) refirió larvas de *Anisakis* en: *Caranx caballus*, *Selar crumenohthalmus*, *Trachinotus rhodopus*, *Coriphaena hippurus*, *Lutjanus argentiventris*, *Lutjanus guttatus*, *Euthynnus lineatus* y *Sarda orientales* así como en la válvula espiral de *Sphyrna lewini*, todos en la Bahía de Chamela, Jalisco.

Los resultados de éste estudio establecen a La Cruz de Huanacaxtle como una nueva localidad, en Nayarit a las larvas de *Anisakis* sp. en *L. guttatus*.

Género: *Pseudoterranova* Mozgovoi, 1950

Redescripción

Pseudoterranova sp.

(Larva)

(Fig. 12)

La presente descripción se basa en las medidas de dos larvas recolectadas del mesenterio e intestino del hospedero en estudio en La Cruz de Huanacaxtle y San Blas. Cuerpo alargado, fusiforme, con un largo total de 5.55-6.66 (6.10) y 0.13 de ancho en la región media del cuerpo. En el extremo anterior, sobre el lado ventral, sobresale un proceso dentiforme con 0.014 de largo y 0.012 de ancho; la boca conecta directamente con el esófago, que consiste en una estructura cilíndrica y muscular que se ensancha en la región distal de la boca y que tiene 0.80 de largo y un ancho de 0.02. Esta estructura se continúa con un ventrículo glandular alargado, que mide 0.24-0.39 (0.31) de largo y 0.03-0.05 (0.04) de ancho y que corre dorsalmente en relación al eje principal del cuerpo; esta proyección o ciego, mide 0.29-0.36 (0.32) de largo y 0.026-0.061 (0.043) de ancho, y es más largo que el ventrículo, existiendo una relación entre ambas estructuras de 1:1.06; el largo del intestino es de 1.04, mientras que el ancho es de 0.09. Este tubo se prolonga a lo largo del cuerpo de los organismos para conectarse posteriormente con el recto, el cual abre al exterior a través del ano, que se ubica en la superficie ventral de estos helmintos, a 0.092 del extremo posterior. El anillo nervioso circunda al esófago, a una distancia de 0.19-0.21 (0.20) del extremo anterior, el poro excretor se ubica a la misma altura que el anillo nervioso o ligeramente por debajo de él. La región posterior es cónica, terminando en punta, posterior al ano se observan marcadas anillaciones de la cutícula que sobresalen de las del resto del cuerpo; destaca la presencia de glándulas unicelulares alrededor del recto.

Comentarios

Este género de parásitos fue elegido por Mozgovoi en 1950 para incluir a un grupo de estos organismos que presentan un ventrículo que une al intestino con el esófago, un ciego intestinal y carecen de un apéndice ventricular, características que nos permiten incluir a nuestros organismos dentro de dicho género.

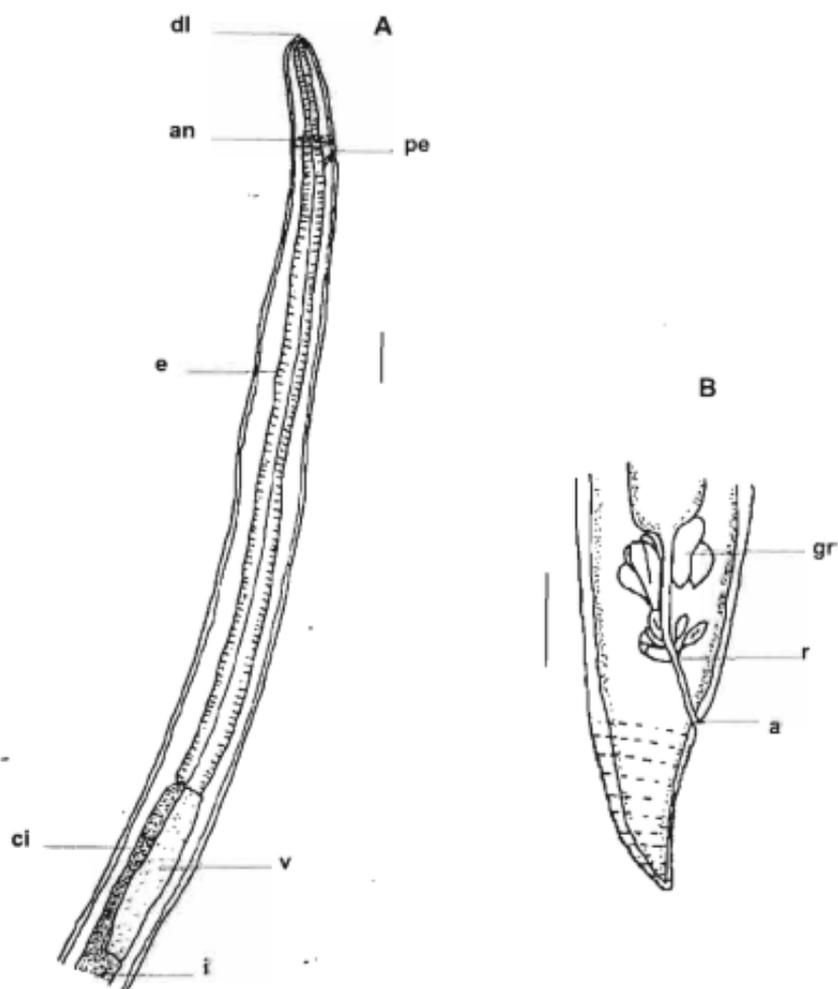


Figura 12. Larva de *Pseudoterranova* sp. A) región anterior; B) región caudal; dl = diente larvario; an = anillo nervioso; pe = poro excretor; e = esófago; v = ventrículo; ci = ciegos intestinales; i = intestino; gr = glandulas rectales; r = recto; a = ano ; Barras = 0.05mm.

Las características antes señaladas también las presentan en estadio larval los miembros de los géneros *Terranova* Leiper & Atkinson, 1914 y *Phocanema* Myers, 1959, así como otros miembros relacionados con la familia Anisakidae: *Porrocaecum* Railliet & Henry, 1912 y *Paradujardina* Travassos, 1933; por ello Myers (1975), sugirió que su clasificación a este nivel se realice considerando la apertura del poro excretor. Considerando estas estructuras, esta autora separa a *Terranova* y *Phocanema* de los otros tres géneros, por presentar poro excretor en medio de los labios ventrales, mientras que en los restantes éste abre a nivel del anillo nervioso; otra de las características que toma en cuenta Myers, es la forma y tamaño del ventrículo, rasgo que separa a *Pseudoterranova* de los otros dos géneros, ya que en los miembros de este género el ventrículo es alargado mientras que en *Porrocaecum* y *Paradujardina* es esférico y pequeño.

La especie tipo de este género es *Pseudoterranova decipiens* (Krabbe, 1878) Gibson & Colin, 1982, la cual a lo largo de los años ha sido transferida de uno a otro género en función de los argumentos de cada autor. Estos autores concluyen que la posición del poro excretor es un carácter lo suficiente robusto para reconocer al género *Pseudoterranova* erigido por Mozgovoï, 1950.

En México se han registrado estos organismos parasitando a la sardina *Opisthonema libertate* en la Bahía de Chamela, Jalisco (Rosas-Villa, 1996), Moravec *et al.* (1997) los identificaron como *P. decipiens* en miembros de la especie *Epinephelus morio* capturada en Yucatán. Laffon-Leal *et al.* (2000) encontraron larvas de este género en los hospederos *Sphyræna barracuda* procedente de San Felipe y *E. morio* de Sisal en Yucatán; García-Vargas (2002) registró larvas de esta especie en *Caranx caballus*, *C. hippos*, *Trachinotus rhodopus*, *Haemulon flaviguttatum*, *Haemulon sexfasciatum*, *Microlepidotus brevipinnis*, *Sectator ocyurus*, *Hoplopagrus gunteri*, *Lutjanus argentiventris*, *Lutjanus guttatus*, *Sarda orientales*, *Scomberomorus maculatus*, *Epinephelus analogus* y *Spheroides annulatus* en la Bahía de Chamela, Jalisco.

Esta es la primera vez que se registra a este tipo de nemátodos en *Lutjanus guttatus* en el Estado de Nayarit.

Género: *Contraecum* Railliet & Henry, 1912

Redescripción
***Contraecum* sp.**
(Larva tipo *Contraecum*)
(Fig. 13)

La redescripción se basa en una larva que fue retirada del ciego intestinal de *Lutjanus guttatus* en La Cruz de Huanacaxtle.

Organismos con cuerpo alargado, fusiforme, de 3.25 de largo total del cuerpo y 0.07 de ancho en la región ecuatorial. Presentan una boca que, a diferencia de otros anisáquidos, carece de un diente en el lado ventral del extremo de los labios, y la cual se conecta directamente con un esófago muscular cilíndrico ligeramente ensanchado en la región distal del mismo; éste mide 0.28 de largo y un ancho en su porción más amplia de 0.02, entre el esófago y el intestino se aprecia un pequeño ventrículo, casi esférico, de 0.048 de diámetro longitudinal y 0.036 de diámetro transversal. De este órgano se deriva una prolongación sobre el lado ventral y hacia la región posterior (apéndice ventricular) de 0.32 de largo y 0.02 de ancho; posterior al ventrículo se localiza el intestino, del que se deriva un ciego dirigido hacia el extremo anterior en posición ventral, que posee un largo 0.059 y un ancho de 0.015; el intestino es un tubo largo que recorre gran parte del cuerpo, y que abre al exterior mediante un ano, la longitud del intestino es de 2.8, mientras que el ancho es de 0.04. La relación existente entre el ciego intestinal y elapéndice ventricular es de 1:5.0. El anillo nervioso es una estructura que circunda al esófago en su primer tercio, el cual se localiza a 0.16 de distancia del extremo anterior. La región caudal de estos organismos se caracteriza por ser cónica, aguzada, en cuya parte distal destaca un pequeño mucrón. El ano se encuentra a 0.11 de distancia del extremo posterior y el mucrón presenta 0.0013-0.0026 (0.0019) de largo y 0.0013 de ancho

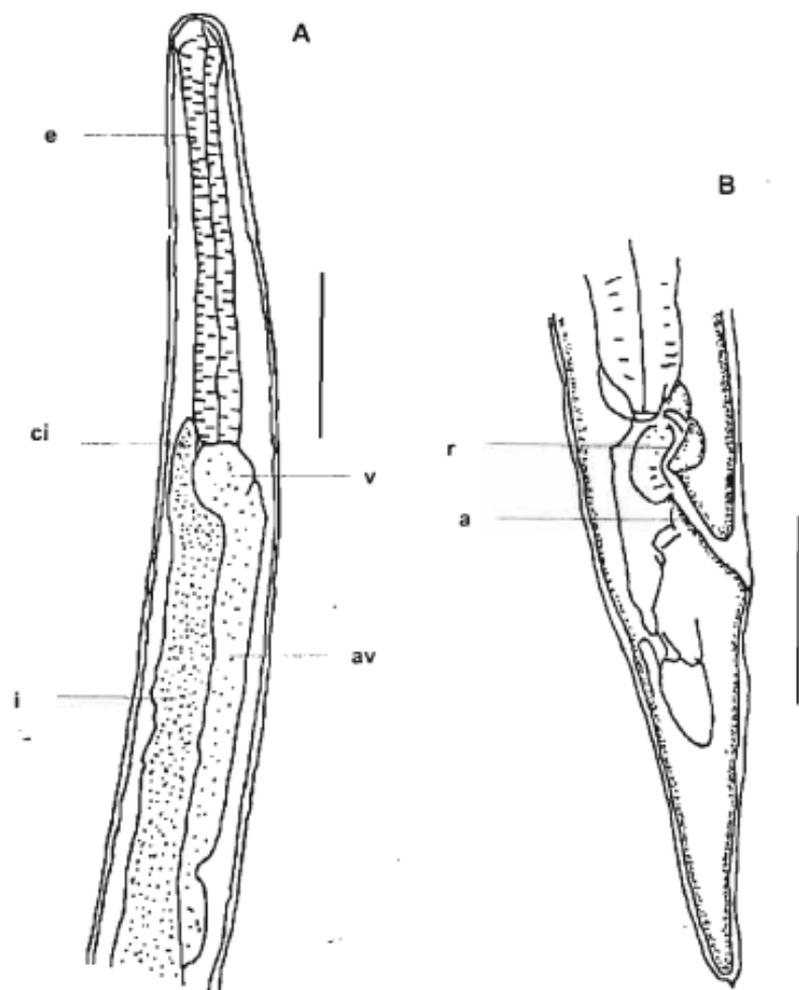


Figura 13. Larva de *Contracaecum* sp. A) región anterior; B) región caudal; e = esófago; ci = ciegos intestinales; v = ventrículo; av = apéndice ventricular; i = intestino; r = recto; a = ano; Barra A = 0.1mm; B = 0.05mm.

Comentarios:

El género *Contracaecum* fue erigido por Railliet & Henry en 1912, éstos organismos en estadio larval presentan las siguientes características: bordes labiales sin procesos dentiformes, ventrículo reducido, del cual se deriva un apéndice, ciego intestinal, y una región caudal cónica, el ejemplar colectado en el presente trabajo cumple con lo antes mencionado por lo que se le asignó este género.

La especie tipo del género es *Contracaecum (Contracaecum) spiculigerum* (Rudolphi, 1809) teniendo a *C. variegatum* (Rudolphi, 1809) como sinónimo; esta especie tiene una amplia área de distribución mundial y comprende a un gran número de aves como hospederos finales. El género está compuesto por una gran cantidad de especies parásitas de peces, aves y mamíferos en sus estadios adultos y que en sus ciclos de vida pueden parasitar a invertebrados y vertebrados.

En peces se han encontrado 14 especies distintas de hospederos parasitadas por larvas de éste género, Osorio-Sarabia (1980) registró a dichas larvas en el pez *Achiurus fasciatus* capturado en Tapachula, Chiapas, dos años más tarde el mismo autor las registró en la "Lisa" *Mugil cephalus* de San Blas, Nayarit; Juárez (1985) las encontró parasitando a la misma especie de pez en tres localidades de Sinaloa (Bahía de Topolobampo, Bahía de Santa María y Bahía Ohuría); Pérez-Ponce de León *et al.* (1992) registran larvas de este género en *Rhamdia guatemalensis* del lago de Catemaco, Veracruz; posteriormente se registraron en *Allophorus robustus* y *Algansea lacustris* del lago de Pátzcuaro, Michoacán por Melendez & Rosas (1995) y Mendoza *et al.* (1996), respectivamente. Moravec *et al.* (1995f) registraron dos tipos de larvas de este género, el primer tipo en *Astyanax fasciatus* y en *Rhamdia guatemalensis*, mientras que en el segundo tipo se registró en *A. fasciatus*, *R. guatemalensis*, *Poecilia velifera*, *P. petenensis*, *Anguila rostrata*, *Cichlasoma synspilum*, *C. urophthalmus* y *Gobiomorus dormitator* de varios cenotes del Estado de Yucatán; Lira (1997) establece el registro de larvas de este género en la Bahía de Chamela, Jalisco; Castillo-Sánchez *et al.* (1998) las registran en el lenguado de California, *Paralichthys californicus*, de la Bahía de San Quintín y Todos Santos, así como en el estero punta Banda de Baja

California Norte. García-Vargas (2002) identificó larvas de este género en los peces: *Sufflamen verres*, *Trachinotus rhodopus*, *Dormitator latrifons*, *Fistularia petimba*, *Haemulon flaviguttatum*, *H. sexfascitum*, *Microlepidotus brevipinnis*, *Pomadasys leuciscus*, *Xenichthys xanti*, *Sectator ocyurus*, *Lutjanus argentiventris*, *Pseudopenus xanthogramus*, *Polydactylus approximans*, *Odontosción xanthops*, *Ophioscion scierus* y *Umbrina xanti* todos en la Bahía de Chamela, Jalisco.

La ausencia de registros del género *Contracaecum* en *L. guttatus* permiten asignarle un nuevo hospedero y una nueva localidad al organismo hallado.

- Orden : Spirurida
Familia : Camallanidae Railliet et Henry, 1915
Género : *Procamallanus* (*Spirocamallanus*) Olsen, 1952

Redescripción

Procamallanus (*Spirocamallanus*) sp.

(Fig. 14)

La caracterización de estos nemátodos se basó en dos machos obtenidos del intestino y estómago del pargo lunarejo *L. guttatus* en las dos zonas de muestreos, se determinó que pertenecen a este género por las características siguientes.

Gusanos que presentan una coloración rojiza cuando están vivos y que cambian a una parda amarillenta una vez que se fijan. Su cuerpo es elongado y fusiforme con una longitud de 7.92- 14.76 (11.34) y una amplitud máxima de 0.145-0.215 (0.18). Se caracterizan por la presencia de cápsula bucal en forma de barril que mide 0.068-0.07 (0.069) de largo por 0.0854-0.0634 (0.0744) de ancho, la cual presenta una serie de 12 -13 espirales esclerotizadas dispuestas en diagonal; esta estructura se continúa por un esófago largo dividido en dos porciones una muscular corta que mide 0.395-0.98 (0.68) de largo por 0.061-0.078 (0.0695) de ancho, y una porción glandular larga de 0.65 por 0.0915 de ancho.

El anillo nervioso se localiza en el primer tercio del esófago muscular a una distancia de 0.25-0.265 (0.257) del extremo anterior.

La región caudal de estos nemátodos presenta un ala caudal simétrica localizada a 0.48 del extremo posterior y es soportada por siete pares de papilas pedunculadas, tres precloacales, y cuatro postcloacales. Las espículas son desiguales, la espícula derecha de mayor tamaño que la izquierda, cuyas dimensiones son 0.475-0.549 de largo por 0.0183 de ancho en su región media y 0.0366 de ancho máximo en su región distal; mientras que la espícula izquierda

mide 0.425 de largo por 0.0366 de ancho máximo. No presentan gubernáculo y la abertura cloacal se ubica a 0.1708 del extremo caudal

Comentarios

El género *Procamallanus* Baylis, 1923 considera a todos aquellos organismos que presentan una cápsula bucal en forma de barril; años más tarde Olsen (1952) distinguió diferencias en la cápsula bucal, las separó en dos géneros y propuso una nueva combinación considerando a *Procamallanus* para aquellas especies cuya cápsula bucal no presenta ninguna ornamentación y a *Spirocamallanus* para especies que presentaban espirales en la cápsula bucal. Como especie tipo del género *Spirocamallanus* propuso a *S. spiralis* Baylis, 1923.

La morfología general de los organismos en estudio está de acuerdo con el género *Procamallanus* Baylis, 1923, subgénero *Spirocamallanus* Olsen, 1952 (Moravec y Sey, 1988 quienes consideran a *Spirocamallanus* como uno de los cinco subgéneros de *Procamallanus*), presentan morfologías afines con el grupo de especies de *Spirocamallanus*, que mayormente parasitan peces marinos (Petter *et al.*, 1977; Petter, 1979; Moravec *et al.*, 2000) y se caracterizan por rasgos morfológicos distintivos, incluyendo 3 pares de papilas preanales, con ala caudal ancha, y espiculas desiguales en machos. Muchas especies de este grupo están caracterizadas por la presencia de un proceso con dos o más espinas terminales pequeñas en la cola de las hembras.

Los nemátodos de éste género descritos en México se resumen en la Tabla 4 difieren de nuestros ejemplares en algunas características tales como: *S. cricofus* en el número de papilas postcloacales (5); *S. haliotropus* también difiere en las papilas postcloacales (6); *S. rebecca* presenta 2 pares de papilas sésiles paracloacales (alrededor de la cloaca) que no presentan nuestros especímenes; *S. pereirai* Annereaux, 1946, difiere por el número de espirales (14) y tamaño del esófago muscular. Mientras que *S. jalisciensis* y *S. mexicanus* difieren en el número de espirales (15-16 y 10-12 respectivamente), así como en el par de

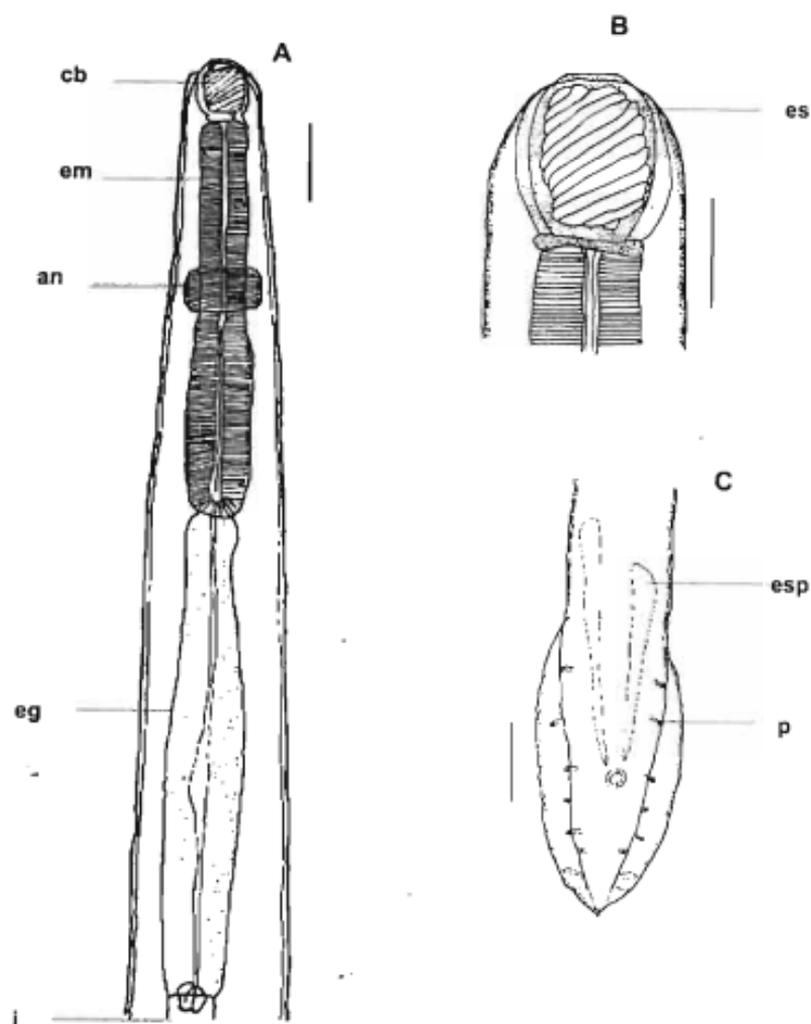


Figura 14. *Spirocamallanus* sp. A) región anterior; B) región cefálica; C) región caudal; cb = cápsula bucal; em = esófago muscular; an = anillo nervioso; eg = esófago glandular; i = intestino; es = espirales; esp = espícula; p = papilas ; Barra A, C = 0.1mm; B = 0.05mm.

papilas cloacales, longitud del esófago muscular. Por otro lado *S. gobiomori*, *S. neocaballeroi*, *S. chetumalensis*, difieren totalmente con nuestros organismos al igual que *S. pereirai* (Osorio *et al.*, 1987).

Por las comparaciones realizadas y considerando lo propuesto por Moravec (1988) que es necesario contar con hembras no es posible ubicar a los ejemplares de *Spirocamallanus* a nivel de especie; estas investigaciones deben continuar para cumplir este objetivo.

Para México y Norte América se registran a *Spirocamallanus spiralis* (Baylis, 1923) Olsen, 1952 en Veracruz (México); *S. pereirai* (Annereaux, 1946) Olsen, 1952 en California (EUA), Golfo de México y estado de Tabasco (México); *S. neocaballeroi* Caballero-Deloya, 1977 en Veracruz (México); *S. cricotus* Fusco y Overstreet, 1978 y *S. halitrophus* Fusco y Overstreet, 1978 en el Golfo de México; Osorio-Sarabia *et al.* (1987) reportan a *S. pereirai* en Yucatán, indican a la vez que la única diferencia entre los dos registros es el número de espirales, los cuales según estos autores son muy variables intraespecíficamente.

Andrade-Salas *et al.* (1994) describieron a *S. rebecca* en la región sureste de México; así como a *S. cricotus* también en el Golfo de México; Moravec *et al.*, (1995) detallan a los nemátodos citados en *Cichlasoma meeki*, *C. pasiones* y *Petenia splendida*; Moravec y Vargas-Vásquez, (1996) refirieron a *S. neocaballeroi* en Catemaco, Veracruz; Castillo-Sánchez (1996) registra *Spirocamallanus pereirai* en *Paralichthys californicus* en Baja California; Posteriormente Moravec *et al.* (2000) describieron a *S. jalisciencis*, *S. gobiomori* en el Río Cuitzmala, Chamela, Jalisco y *S. mexicanus* en Xalapa, Veracruz; Moravec, González-Solis y Vidal-Martínez (2002) registraron a *Procamallanus (Spirocamallanus) chetumalensis* en *Ariopsis assimilis* Chetumal, Quintana Roo.

Se debe considerar que es el primer registro para *Lutjanus guttatus* en el Estado de Nayarit.

TABLA N.º 4. ESPECIES DE SPIROCAMALLANUS REGISTRADOS EN MEXICO

Localidad	S. austral (Aronowicz, 1944); Heida et al. 1991, 1980	S. meridionalis (Catalano- Dominga 1977	S. canalis (Crosby et al. Osweston, 1978)	S. subultrius (Fusco et Osweston, 1978)	S. jamaicensis (Ozono et al. 1987)	S. robustus sp. n. (Siles- Lafont et al., 1994)	S. jamaicensis (Morrone et al., 2000)	S. mexicanus (Morrone et al., 2000)	S. gibbosus (Morrone et al., 2000)	S. chalcidius (Morrone et al., 2002)	S. sp.
California Agua nueva		California Ventuzit	Costa de Mexico Agua nueva 1978	Costa de Mexico Agua nueva 1978	Quintana Ro, Mexico, Agua dulce	Lago de Yucor Champaca Agua dulce	Rio Cuernavaca Jalisco	Xalisco Veracruz	Chalisco Jalisco	Chalisco Quintana Roo	San Blas, La Cruz de Huanacabán, Nayarit
Huasteca calchecuitla	Aduvenc fucosita	Aduvenc fucosita	Macropogonius unulicatus	Synonym (parulicatus (Schubert))	C. reuteri, C. jamaicensis (Catalano)	C. helmsi	Apyroptosis mexicana	Cochlosoma gibbosus	Gobosoma mexicanus	A. acumbis	Lufjanus guttatus
Longitud	6.8-17.7	3.4	10.0-20.1	13.3-26.9	12.87-16.63	12.83-13.74	10.78-17.68	12.988	7.11-11.69	6.8-12.9	7.92-14.76
Ecuador Mauricio	0.280-0.50	0.408	0.287-0.465	0.390-0.465	0.260-0.310	0.335-0.456	0.427-0.503	0.435	0.340-0.427	0.336-0.405	0.395-0.58
Ecuador Chandubi	0.44-0.775	0.748	0.409-0.694	0.517-0.928	0.680-0.780	0.681-0.850	0.394-0.666	0.639	0.296-0.394	0.427-0.522	0.65
mexicanus subgrupo mexicanus generalis		1:1.8				1:1.8-1.9	1.0-9:1.4	1:1.5	1.0-3:1.0	1:1.26	1:1.1 1:1.8
Anillo nervioso	0.400	0.195	0.209-0.276	0.247-0.316	0.360-0.398	0.250-0.294	0.277-0.336	0.270	0.190	0.221-0.270	0.25-0.266
Punta excrescente	0.745	0.245	0.248-0.557	0.431-0.603	0.431-0.519	0.431-0.519	0.426-0.558	0.408	0.305	0.33-0.467	-
Capítulo bucal	0.052-0.079 x 0.048-0.06	0.096 x 0.063	0.054-0.075 x 0.048-0.064	0.088-0.093	0.090-0.097	0.068-0.103x 0.058-0.064	0.044-0.096 x 0.06-0.075	0.078 x 0.069	0.045 x 0.039	0.073-0.06	0.068-0.07 x 0.053-0.085
Nilo espinoso	14	15	16-15	10-14	12-16	12-14	15-18	10-12	6-10	13-14	12-13
Espínulas	0.430		0.429-0.552	0.251-0.459	0.430-0.520 0.180-0.250	0.303-0.344			0.156		0.42 0.47-0.59
Papila precoxal	3	4	3	3	5	3	3	3	3	3	3
Papila coxal	-	-	-	-	-	2 (bilobes)	2	2	2	2	-
Página postcoxal	4	4	5	6	3	4	4	4	4	4	4
Referencia	Andrade- Salas et al. (1994)	Morrone y Vargas- Vazquez (1986)	Andrade- Salas et al. (1994)	Andrade- Salas et al. (1994)	Andrade- Salas et al. (1994)	Andrade- Salas et al. (1994)	Morrone et al. (2000)	Morrone et al. (2000)	Morrone et al. (2000)	Morrone et al. (2002)	Presenta retardo

Superfamilia	: Dranculoidea
Familia	: Philometridae Baylis & Daubney, 1926
Subfamilia	: Philometrinae Baylis & Daubney, 1926
Genero	: <i>Philometra</i> Costa, 1845.

Redescripción*Philometra* sp.

(Fig. 15)

La redescripción se basa en tres hembras que fueron retiradas de las gónadas de tres peces en La Cruz de Huanacaxtle.

Organismos de color pardo rojizo cuando están vivos inmersos en el tejido de las gónadas, presentan una cutícula color parda clara sin ornamentaciones y un cuerpo más o menos filiforme con una longitud total de 6-7 (6.5) y un ancho máximo en su región media es de 0.38-0.44 (0.403), los extremos anterior y posterior son ligeramente angostos y terminan en punta roma; el extremo anterior o cefálico posee 3 labios, en donde se observa un círculo formado por cuatro pares de papilas cefálicas dobles. La boca esta rodeada de 3 labios, uniéndose al esófago formando una región bulbosa en la parte proximal de la misma, con una región muscular que mide 0.425-0.915 (0.741) de largo y 0.065-0.1 (0.081), de ancho; debido al tejido oscuro que cubre gran parte del cuerpo, no se pudo apreciar la parte glandular del esófago así como la unión de este con el intestino; un ventrículo pequeño de 0.01 x 0.00195 y un apéndice con una longitud de 0.5-1.15 (0.73) y un ancho máximo de 0.06-0.11 (0.101). El anillo nervioso esta ubicado a 0.095 del borde anterior del cuerpo, no se aprecian la vagina y vulva.

Comentarios

El género *Philometra* fue descrito originalmente con el nombre de *Filaria globiceps* Rudolphi, 1819, el mismo que fue transferido por Diesing, 1861 a *Ichthyonema* y posteriormente sinonimizado con *Philometra reticulatum* (Costa, 1861) Railliet, 1916 parásito de *Uranoscopus scaber*. En 1963 Rasheed lleva a cabo la revisión del género *Philometra* aclarando el estado taxonómico de muchas de las especies incluidas en

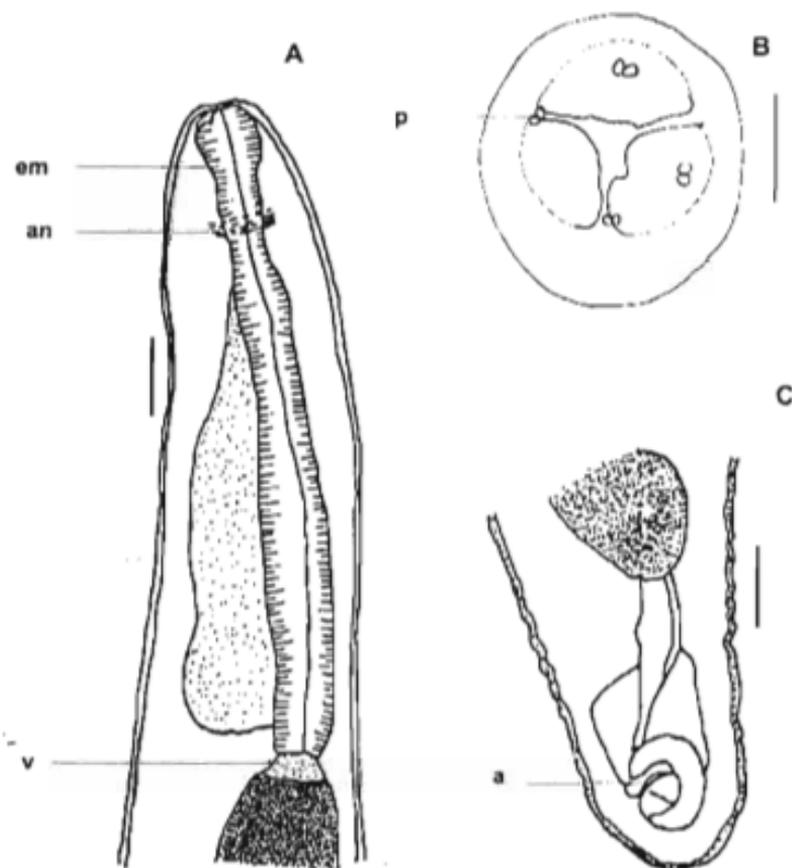


Figura 15, *Philometra* sp. A) región anterior; B) corte cefálico; C) región caudal; em = esófago muscular; an = anillo nervioso; v = ventrículo; a = ano; p = papila; Barras A, C = 0.1mm; B = 0.05mm.

éste género; tomando en cuenta la forma y tamaño del cuerpo, cutícula, región cefálica, papilas, esófago y la región caudal, con lo cual reelaboró una clave para separar géneros y subgéneros de la familia Philometridae dejando como especie tipo a *Philometra* (*Philometra*) *globiceps* (Rudolphi, 1819) Rasheed, 1963

Los organismos del presente estudio fueron asignados al género *Philometra* sp. por presentar la parte anterior del esófago en forma bulbosa, cuatro pares de papilas dobles en la región cefálica y el extremo posterior atenuado (Anderson, 1974).

Las diferencias entre las especies conocidas *Philometra ophisterni*; *P. (Ranjhinema) salgadoi* y *Philometra margolisi* con nuestros ejemplares son que estas presentan esófago con tres sectores lobulados, la abertura oral rodeada por dos anfidios laterales y papilas cefálicas diminutas dispuestas en dos círculos; círculo interior formado por cuatro papilas simples, además presentan en la parte posterior del cuerpo dos papilas laterales poco notorias.

Los miembros de la familia Philometridae son parásitos de peces tanto marinos, como de agua dulce, y ocupan el mismo habitat en peces que las filarias en vertebrados terrestres; con muy pocas excepciones los filometrídeos utilizan copépodos como hospederos intermediarios, desarrollando en el hemocele el tercer estado infectivo (Castillo-Sánchez, 1996).

Vidal-Martínez *et al.* (1995) registraron a *Philometra (Ranjhinema) salgadoi* n. sp. en *Epinephelus morio* de la Península de Yucatán; Moravec *et al.* (1995d) a *Philometra margolisi* en *Epinephelus morio* en Yucatán; Castillo-Sánchez (1996) a *Philometra* sp. en *Paralichthys californicus* en Baja California, México; Moravec *et al.* (2002) a *Philometra ophisterni* en *Ophisternon aenigmaticum* en el Río Tlacotalpan, Veracruz.

Este trabajo representa el primer registro en *Lutjanus guttatus*, así como el primer registro en una localidad del Estado de Nayarit.



Superfamilia: Habronematoidea Chitwood & Wehr, 1932

Familia : Cystidicolidae Skrjabin, 1946

Género : *Ascarophis* Van Beneden, 1871

Redescripción

Ascarophis sp.

(Fig. 16)

La redescripción se basa en un individuo de esta especie en los ciegos intestinales de *Lutjanus guttatus* colectado en La Cruz de Huanacaxtle.

Son nemátodos de cuerpo alargado y filiforme, con una cutícula estriada transversalmente; la longitud del cuerpo es de 5.21-6.42 (5.21) y su anchura es de 0.045-0.054 (0.049). La boca presenta dos labios simples, continuándose con una cápsula bucal tubular denominada vestíbulo, la cual presenta unas dimensiones de 0.096-0.102 (0.099) de largo y 0.0024 de ancho. Tienen un esófago largo, dividido en una región muscular corta anterior y una glandular posterior más larga; el largo de la porción muscular es de 0.12-0.15 (0.13) y 0.0096-0.014 (0.012) de ancho, mientras que la parte glándular tiene una longitud de 0.28-0.56 (0.42) y 0.023-0.024 (0.023) de ancho, se continua con un intestino delgado de 4.32-3.4.25 (4.32) de largo y 0.024-0.03 (0.027) de ancho, el anillo nervioso se ubica a una distancia de 0.12-0.14(0.13) del extremo anterior, mientras que el poro excretor no se pudo observar; el ano se ubica a 0.040-0.046 (0.043) de la parte posterior del cuerpo.

Comentarios:

De acuerdo con Yamaguti (1961), hasta ese año el género incluía 17 especies distribuidas en todo el mundo. En América solo se había descrito la especie *A. cestus* Chitwood, 1934, en el pez *Coelorhynchus* sp. capturado en Puerto Rico. Posterior a esta fecha se han descrito un gran número de especies; sin embargo, Ko (1986) reconoció como válidas 22 especies, transfiriendo siete a otros géneros y señalando a 12 como especies dudosas o no definidas. De hecho, considera a la especie *A. ayatai*

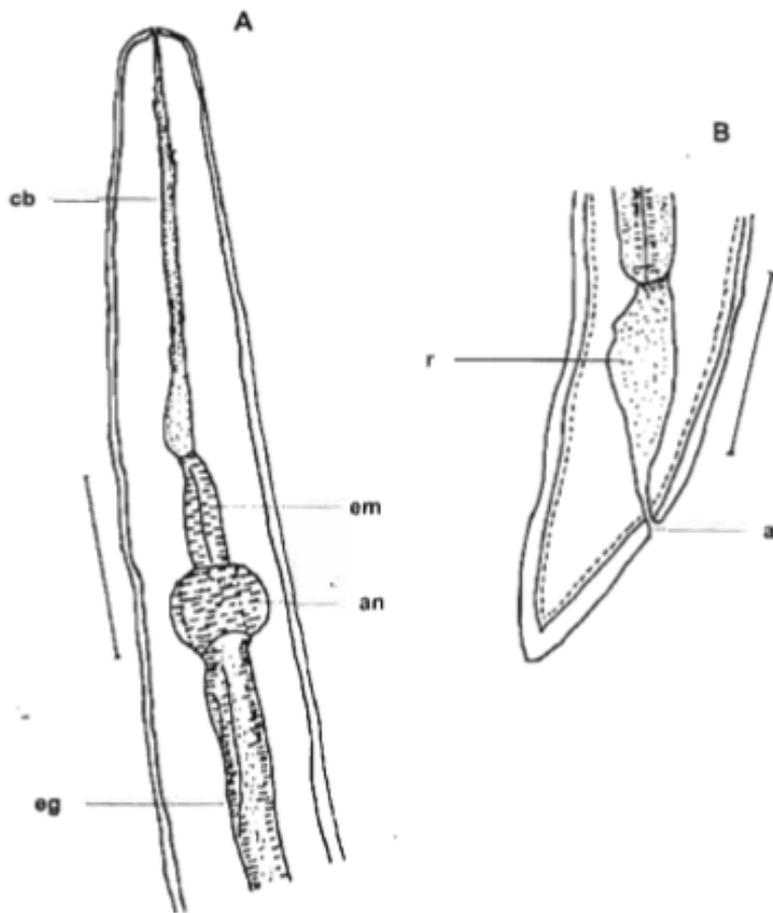


Figura 16. *Ascarophis* sp. A) región anterior; B) región caudal; cb = cápsula bucal; em = esófago muscular; an = anillo nervioso; a = ano; r = recto; eg = esófago glándular; Barra = 0.05mm

erígida por Caballero-Rodríguez (1975) como una especie inquerenda por no estar suficientemente descrita.

El organismo encontrado posee un vestíbulo y un esófago largo con una porción muscular corta seguida de una glandular larga, por estas características diferenciales permiten asignarlo al género *Ascarophis*.

Moravec, Orechia & Piaggi, (1988) registraron a *A. parapenei* recolectada en Somalia del pez *Parapeneus indicus*; *A. mexicana* Moravec et al. (1995b) en dos especies de *Epinephelus* del Golfo de México y *A. marina*.

En México, se cuenta con el registro previo de tres especies de éste género: *A. ayalai* en *Arius liporus* colectado en lagunas costeras de los estados de Sonora y Nayarit (Caballero, 1975); *A. mexicana* en el hospedero *Epinephelus adscensionis* de la Isla de En medio, Veracruz (Moravec et al., 1995b) y *E. morio* de las costas de Campeche y Yucatán (Moravec et al., 1997); y *A. girellae* Yamaguti, 1935, registrada previamente en la localidad de Chamela, Jalisco por León-Regagnon et al. (1997) en *Kyphosus elegans* y posteriormente García-Vargas (2002) registró a *Ascarophis girellae* en *Kyphosus elegans* también en la Bahía de Chamela, Jalisco. Otro registro de especies de éste género lo hacen Gonzales-Solis et al. (2002) para *Ascarophis ayalai* en *Ariopsis assimillis* en la bahía de Chetumal, Quintana Roo.

El hallazgo de estos organismos en *Lutjanus guttatus* representa un nuevo hospedero y una nueva localidad geográfica en Nayarit.

- Phylum** : Arthropoda Siebold y Stannius, 1845
Superclase : Crustacea Pennant, 1777
Clase : Malacostraca Latreille, 1806
Subclase : Eumalacostraca Grobben, 1892
Supraorden : Peracarida Calman, 1904
Orden : Isopoda Latreille, 1817.
Suborden : Flabellifera Sars, 1882.
Familia : Cymothoide Leach, 1818.
Genero : *Cymothoa* Fabricius, 1787.

Redescripción

Cymothoa exigua Schiodte y Meinert, 1884

(Fig. 17)

La presente redescripción se basa en nueve organismos que fueron recolectados de la lengua y las branquias de *Lutjanus guttatus* de la Bahía de Matanchen y la Cruz de Huanacastle.

Características: Organismos de color blanco amarillento con un cefalón moderadamente inmerso en el pereionito 1, con una longitud que va de 9.0 a 29 mm; ojos bien desarrollados. Antena 1 de 7-9 artejos (usualmente 8). Antena 2 de 7-10 artejos. Maxila 1 con 4, raramente 5, espinas apicales. Maxila 2 con denticulos a lo largo de sus márgenes; escalas pectinadas en forma de media luna, sobre el artejo distal. Pereionito 1 más largo; pereionitos 2-4 de longitud similar; pereionitos 5-7 decrecientando su longitud hacia los pereionitos posteriores; pereionito 7 más corto; pereionitos 5-6 más anchos que los otros. Placas coxales de la misma, o casi la misma longitud que sus respectivos pereionitos; placas 2-3 (o 4) con los ángulos posteriores de 90°; placas 4-7 con los ángulos posteriores subagudos.

Pereiópodos 1-7 sin espinas; base de los pereiópodos 4-7 con carina bien desarrollada, que incrementa su tamaño hacia los pereiópodos posteriores. Pleonitos 1-5 con una elevación medial; pleonitos 4-5 más anchos; pleonito 5 el más largo. Pleópodos con una

lamela accesoria en la base y que aumenta su tamaño hacia los pereionitos posteriores; esta lamela más grande y enrollada en los pleonitos 3-5. Pleópodos 3-4 generalmente con un doblez en la superficie medio proximal del endópodo; pleópodo 5 con una serie de 2-5 dobleces. Apéndice masculino presente. Telson más ancho que largo; margen posterior cóncavo (en organismos grandes), recto o ligeramente convexo (en organismos pequeños). Urópodos angostos y alargados, más cortos que el telson. Características del macho similares a la hembra; placas coxales 3, y ocasionalmente 4-5, con los ángulos posteriores de 90°; pereiópodos 4-7 con espinas diminutas sobre el margen interno; pleonitos con los márgenes laterales no cubiertos por el pereionito 7; pleópodos 3-5 con lamela accesoria reducida (comparada con la de las hembras); margen posterior del telson nunca cóncavo.

Comentarios

Los cimotoides son ectoparásitos en peces de aguas marinas, salobres y dulceacuícolas; muchos de ellos se presentan en aguas someras tropicales y subtropicales. Brusca (1981) y Brusca & Gilligan (1983), formularon la hipótesis, de que este isópodo sirve como un reemplazo mecánico para la lengua de pez y representa el primer caso conocido en animales del reemplazo funcional de una estructura de anfitrión por un parásito.

Las especies de este grupo de isópodos son protándricos hermafroditas, los machos infestan la boca y las agallas y tienen un corto período de vida libre en estadio juvenil, para quedarse después como hembras, en la boca o agallas, en algunas especies copulan dentro la cavidad de las agallas o la boca, al quedarse en la boca reemplazan la lengua, conectándose al cartílago de la lengua y alimentándose de sangre, por lo que provoca una disminución en la circulación en el sitio adherido lo que provoca degeneración.

Cymothoa exigua es el único miembro del género que se presenta en el Pacífico este tropical. Thomson *et al.* (1979) reportan *Cymothoa exigua* en *Lutjanus guttatus* en Guaymas, Sonora, México. Los registros ubican a las hembras de la especie en la

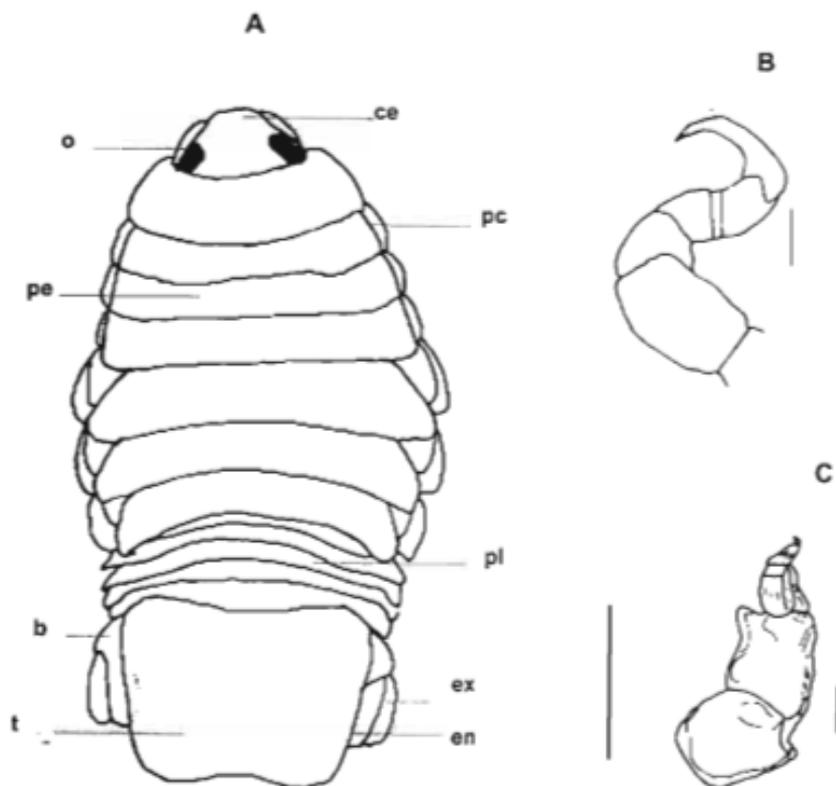


Figura 17. *Cymothoa exigua*; A) vista dorsal; B) periópodo, C) maxila; o = ojos; ce = cefalon; pc = placa coxal; pe = pereionito; pl = pleonito; b = base; ex = exópodo; en = endópodo; t = telson; Barras A = 6.0mm; B = 0.1mm; C = 0.5mm.

cavidad bucal del hospedero y al macho en la cavidad branquial del mismo, observando sólo la presencia de ambos en la región bucal cuando, aparentemente, están copulando (Brusca, 1981). Ruiz y Madrid (1992) realizan estudios sobre la biología de *C. exigua* y su relación parasítica con *L. peru* en las costas de Michoacán, México, donde determinan una fecundidad relativa de 600 huevos por unidad de peso (g) para el parásito, mencionando además la presencia de infestaciones múltiples y concluyen que el parasitismo de *C. exigua* no puede ser considerado como causante de daños serios en *L. peru*. Parece ser un parásito benigno cuya influencia podría modificar el comportamiento de peces con una alta frecuencia de parásitos, afectando sus hábitos alimenticios, su capacidad reproductiva o su respuesta para escapar de depredadores, tal como suele ocurrir con relación a otro tipo de parásitos, pero desde el punto de vista de la pesquería del huachinango en la Costa de Michoacán, el efecto puede considerarse actualmente como insignificante.

La distribución geográfica va desde la bahía de San Juanico, costa oeste de la península de Baja California, México, hasta las costas de Panamá; incluyendo el golfo de California, México Islas Galápagos, Espinoza (1999).

El presente trabajo representa un nuevo registro de localidad, el Estado de Nayarit para *Cymothoa exigua* en *Lutjanus guttatus*.

- Orden** : Copepoda Edwars, 1840
Suborden : Shiphonostomatoida Latrille, 1829
Familia : Lernanthropidae Kabata, 1979
Genero : *Lernanthropus* de Blainville, 1812

Redescripción
***Lernanthropus* sp.**

(Fig. 18 -19)

Se colectaron 50 organismos retirados de las branquias de los peces muestreados en La Cruz de Huanacaxtle y San Blas, asignándose al género *Lernanthropus* por las características siguientes:

Cuerpo formado por un cefalotórax y un tronco, somitas cefálicos conformado por maxilpedo y primera pata que lleva somita fusionado formando cefalotórax circular. Tronco elongado, dividido en dos partes indistintas, completamente fusionadas a la segunda, tercera y cuarta pata llevando somitas; complejo genital y abdomen con rama caudal. Cuarta pata lleva un somita con un plato dorsal semi-oval extendiéndose hasta punta de la rama caudal y envolviendo dorsalmente más de la mitad de la cuarta pata. Área genito abdominal delimitada en parte con espermatoforo esférico visible. Segmentación de tronco totalmente eliminado de la base. La Longitud total de este organismo es de 4.0-4.9 (4.45) (Figura 18-A).

La anténula no se observó, debido que se perdieron al momento de la colecta de los organismos.

Antena (Figura 18-B) subquelada, con una subqueja de cuerpo elongado y robusto. Subqueja subdividida en un mango y una garra. Garra fuerte y curvada.

Maxilula (Figura 18-D). Presenta simpodio reducido con dos ramas desiguales. Endópodo prominente, digitiforme robusto y afilado, proceso ancho con dos partes y una seta más pequeña en la base del proceso. Exópodo mucho más pequeño con la base hinchada, terminando en un proceso fuerte digitiforme.

Maxila (Figura 18-E). Subquelada y con una rama; subquela de cuerpo elongado y delgado que termina con un proceso de garra cubierto con dos filas de dientes claros y uniformes, en la base del proceso de garra se observa una seta pequeña.

Madibula (Figura 18-C) Delgada y alargada con barras posicionadas dentro de un cono triangular en forma de boca. No segmentada, típica forma de siphonostomatoida con la orilla de la porción terminal armada con siete dientes.

Maxilipedo (Figura 19-A). Subquelado de cuerpo firme, suboval con área suave despuntada; subquela no subdivida formando una garra más fuerte y robusta.

Pata 1(Figura 19-C). Extensamente reducido, birrámico. Rama con un segmento. Simpodio ensanchado lateralmente formando un proceso grueso-amurallado y robusto con superficie lisa; Exópodo espatulado terminando en cinco dientes.

Pata 2 (figura 19-D). Ampliamente reducida, con dos ramas. Rama con una división. Simpodio ensanchado lateralmente formando un proceso amurallado, grueso y robusto con superficie lisa. Seta pequeña visible en su margen central. Exópodo espatulado, terminando en cuatro dientes. La mayoría de los denticulos con sierras en las orillas. Endópodo mucho más pequeño, digitiforme, aparentemente desarmado. Seta pequeña ubicada en la parte central de la base del endópodo.

Pata 3(Figura 18-A). Prominente, con una rama, no segmentada, larga, extendiéndose oblicuamente hacia afuera. La orilla anterior redondeada; el lado posterior cóncavo formado por dos solapas.

Pata 4(Figura 18-A). No segmentada, larga, con dos ramas, dorso-ventralmente aplanadas estrechándose hacia el final, con puntas que salen debajo del plato dorsal.

Rama caudal (Figura 19-B). Alargada, no segmentada, con la parte estrecha cerca de la base. Puntas desarmadas.

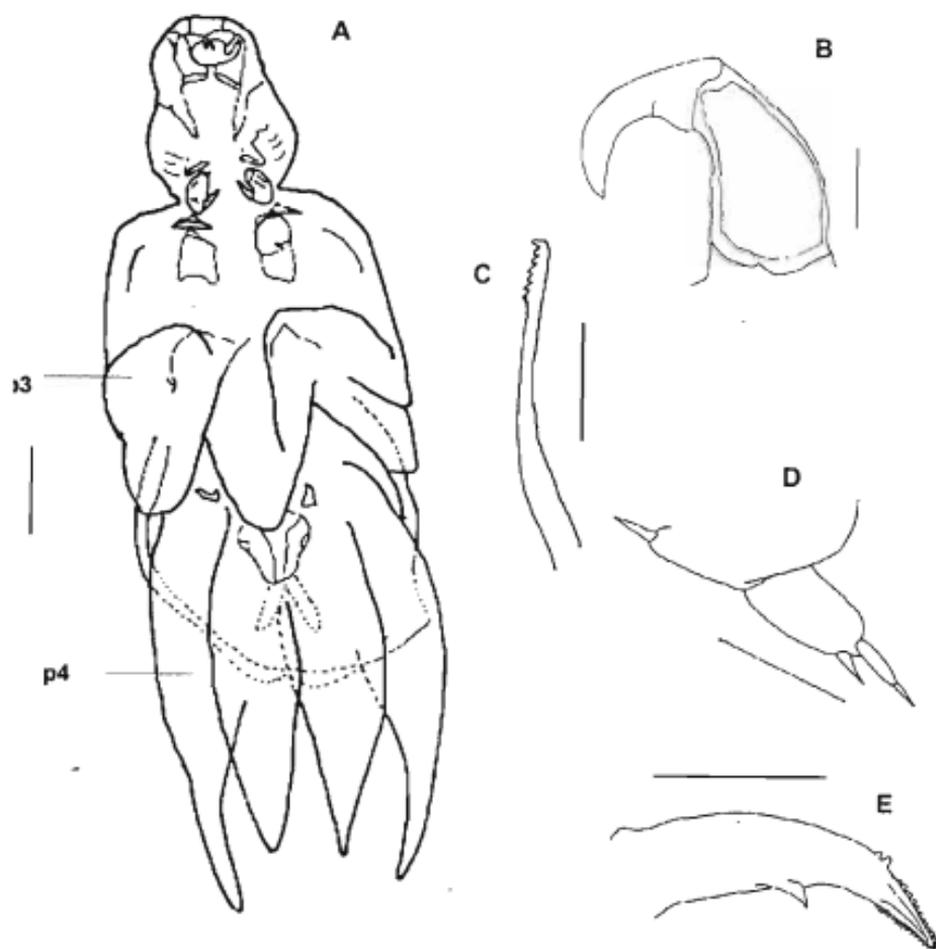


Figura 18. *Lemanthropus* sp. A) vista ventral; B) segunda antena; C) mandibula; D) primera maxila; E) segunda maxila; p3 = pata tres; p4 = cuarta pata; Barras A = 0.5mm; B, D, E = 0.05mm; C = 0.02 mm.

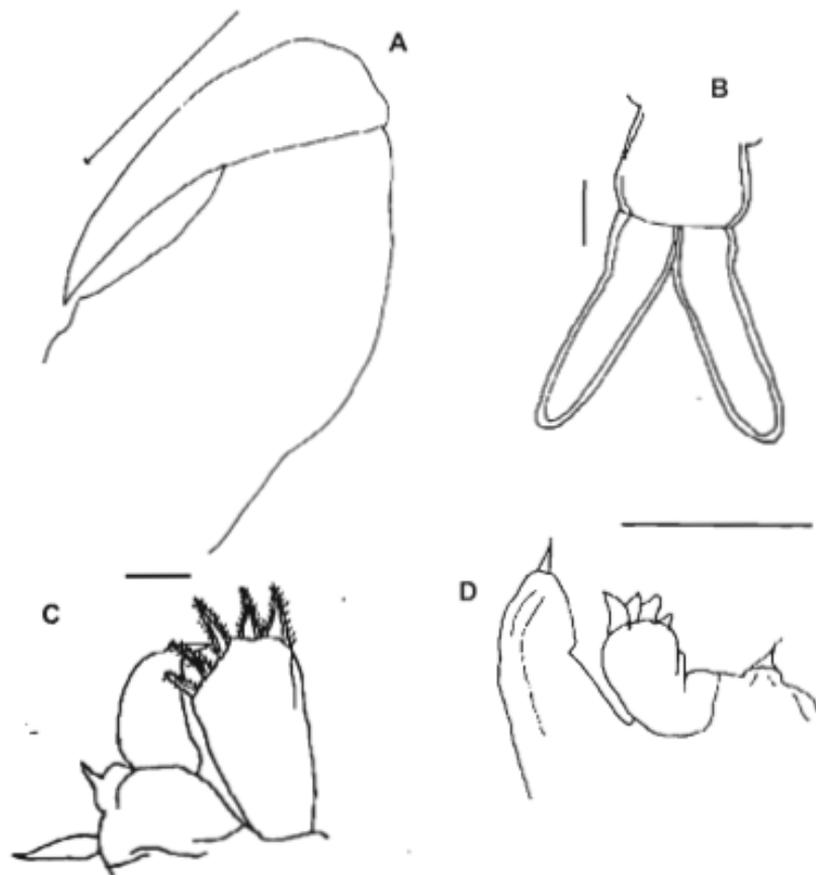


Figura 19. *Lemnathropus* sp. A) maxilipedo; B) rama caudal; C) primera pata ; D) segunda pata ; Barras A, B = 0.1mm; C = 0.02mm; D = 0.05mm.

Comentarios

Las especies de este género de copépodos son de forma cilíndrica y tienen una proyección elongada distintiva, procedente del segundo segmento torácico en el lado ventral. El cuerpo de estas especies es de color pardo amarillento. El primer segmento torácico es amplio hasta el resto del cuerpo. La cola (rama caudal) se extiende más allá del final del segundo segmento torácico, (Kabata, 1992). Las especies sujetas a estudio cumplen con las características de este género, por lo que se les incluyó en el mismo.

Kabata (1979) afirmó que se conocen cerca de 140 especies de este género, y la mayor parte habitaban en aguas calidas, mientras que el número es decreciente en aguas frías, sin embargo el mismo autor años más tarde reporta 109 especies válidas para éste género.

Las especies de este género infestan a peces de las familias *Lutjanidae*, *Mugilidae*, *Carangidae*, *Sciaenidae*, *Scombridae*, *Serranidae*, entre otras familias y se distribuyen en todo el mundo, es así que Steele (1982) reporta *Lernanthropus frondeus* en *Lutjanus analis* y *L. cyanopterus* en Puerto Rico *Lernanthropus spiculatus* en *Lutjanus apodus* en el Caribe; Diebakate y Riabaut (1996) reportan 14 especies de *Lernanthropus* en peces marinos *Brachydeuterus aurtas* y *Galeoides decadactylus* en aguas marinas de Serfegal; Piasecky y Hayward (2002) identifican a *Lernanthropus polynemy* en *Eleuteronema tetradactylum* en Berlín, Alemania; Bosques (2004) a *L. spiculatus* y *L. kroyeri* en *Lutjanus griseus*, *Lutjanus cyanopterus* todos en Puerto Rico.

El hallazgo de *Lernanthropus* sp. en *Lutjanus guttatus* en el estado de Nayarit se convierte en un nuevo registro de hospedero y localidad geográfica. Estos parásitos se encuentran adjuntos a los filamentos branquiales del hospedero primeramente se adhieren a las agallas por las antenas y maxilípedos, algún tiempo después se ayudan con la tercera pata modificada

Familia : Caligidae Burmeister, 1835

Genero : Calligus Muller 1785

Redescripción

Calligus sp.

(Fig. 20- 22)

La presente redescripción se basa en tres ejemplares colectados de los filamentos branquiales de dos ejemplares de *Lutjanus guttatus* capturados en La Cruz de Huanacaxtle y uno en San Blas, ambos en el estado de Nayarit.

Organismos que se caracterizan por las siguientes características:

Cuerpo (Figura 20-A) de 2.30-4.40 (3.35) de longitud, y 0.619-1.04 (0.82) de ancho, excluyendo la seta de la rama caudal. El cefalotórax es una estructura protectora que mide 0.59 de largo y 0.619 de ancho, excluyendo las membranas hialinas laterales. Lúnulas (Figura 20-B) 0.29 de ancho; la distancia entre lúnulas ligeramente mayor a sus diámetros. Complejo genital trapezoidal con una longitud de 1.78 por 1.2 de ancho, el abdomen más largo que ancho. La bolsa de huevos se encuentra cerca de la mitad de la longitud del cuerpo, conteniendo 12 huevos. Rama caudal levemente más larga que ancha con 3 setas largas y una corta plumosa

Anténula (Figura 20-C) monorrámea, bisegmentada; segmento proximal con 15 setas plumosas en la superficie en superficie frontal; segmento distal con un seta subterminal en el margen posterior y 7 setas en el margen distal.

Antena (Figura 21-B) trisegmentada; segmento proximal corto, con proceso medial posterior; segmento medio desarmado rectangular; segmento distal con una garra aguda que soporta 2 setas en la región anterior.

Proceso post-antenal (Figura 22-B) pequeño pero agudamente señalado.

Mandíbula (Figura 20-D) monorrámea trisegmentada; segmento distal termina en paleta con 14 dientes en el margen medio.

Maxilula (Figura 21-A) con proceso cónico y papila pequeña con 1 seta.

Maxila (Figura 20-E) bisegmentada; segmento proximal (lacertus) desarmado, esbelto; segmento distal (brachium) que lleva membrana pequeña subterminal hialina en la orilla exterior, y 2 elementos desiguales (calamus y canna) terminalmente.

Maxilípodo (Figura 21-C) trisegmentado; segmento próximal (cuerpo) robusto, la superficie media proyectada en forma de cono alargado; los segmentos medios y distal fusionados para formar una garra fuerte y una seta en la parte media.

Ramas en armadura de patas 1-4 como siguen (numeral romano que indica espinas dorsales y numeral árabe, setas):

	Exópodo	Endópodo
Pata 1	I-0; III, 1, 3	(rudimentario)
Pata 2	I-1; I-1; II, I, 5	0-1; 0-2; 6
Pata 3	I-0; I-1; III, 4	0-1; 6
Pata 4	I-0; V	(ausente)

Pata 1 (Figura 22-A) protopodo birrámeo con setas plumosas una interior y otra exterior, exopodo bisegmentado; primer segmento con espina lateral distal y fila media de sétulas; segundo segmento con cuatro elementos terminales; primera espina simple más grande que la 2 y 3; 2 y 3 espinas de igual longitud, cuatro setas plumosas en el margen posterior diferentes en talla. Endópodo rudimentario inarmado.

Pata 2 (Figura 22-B) coxa pequeña, con seta grande y plumosa en la orilla posterior; endópodo dividido en 3 segmentos; primer segmento con una fila de sétulas en el margen exterior y una seta plumosa en el margen interior; segundo segmento con una fila de sétulas en el margen lateral y dos setas plumosas en el margen anterior; tercer segmento con una fila de 6 setas plumosas de diferente longitud. Exopodo dividido en tres segmentos; el primer segmento presenta una espina distal y una seta plumosa y larga; en el segundo segmento se observa una espina distal y una seta plumosa; mientras que el tercer segmento presenta 6 setas plumosas largas 2 espinas pequeñas y una espina larga, todas en el margen dorsal.

Pata 3 (Figura 22-C) protopodo (delantal) con la fila de denticulos en la orilla exterior; media, seta coxal más larga que las externas, una seta basal. Exópodo trisegmentado, primer segmento con una espina basal ancha y larga situada subterminalmente. Segundo segmento con una espina y una seta plumosa. Tercer segmento con tres espinas de diferente longitud y cuatro setas plumosas de igual longitud; ambos segmentos con hileras de setas en márgenes laterales. Endópodo bisegmentado; primer segmento expandido lateralmente dentro un velo, seta plumosa en el margen medio. Segundo segmento, con seis setas plumosas de diferentes longitudes y una hilera de pelos en el margen lateral

Pata 4 (Figura 22-D) protópodo, con una seta exterior corta y plumosa; exópodo delgado bisegmentado; primer segmento con una espina y membrana pectinada en la base; segundo segmento con cuatro espinas de diferente talla; primer espina relativamente corta, desnuda, no esclerotizada, sin membrana pectinada; espina terminal con dos hileras de membranas dentadas y equipadas con membranas pectinadas en la base.

Pata 5 rudimentaria representada por una papila pequeña en el margen posterolateral del complejo genital uno en punta con una seta pequeña plumosa, y otro con dos setas semejantes.

Comentarios

La característica más distintiva de las especies que pertenecen a este género es la estructura del cefalotórax, además de la cuarta pata que esta conformada por más de un segmento. La mayor diferencia entre las especies es en la talla relativa de los cuatro componentes del tagmata, la forma particular y la talla del complejo genital, la longitud de segmentación del abdomen. Las diferencias entre sexos está mayormente confinada al complejo genital y al abdomen; otra diferencia de las especies es la forma de los exópodos de la cuarta pata que puede ser segmentada en tres partes o dos partes, así como la presencia de setas terminales en la cuarta pata, que van de una a cinco en los exópodos así como la presencia de suturas detrás de los ojos en el cefalotórax,

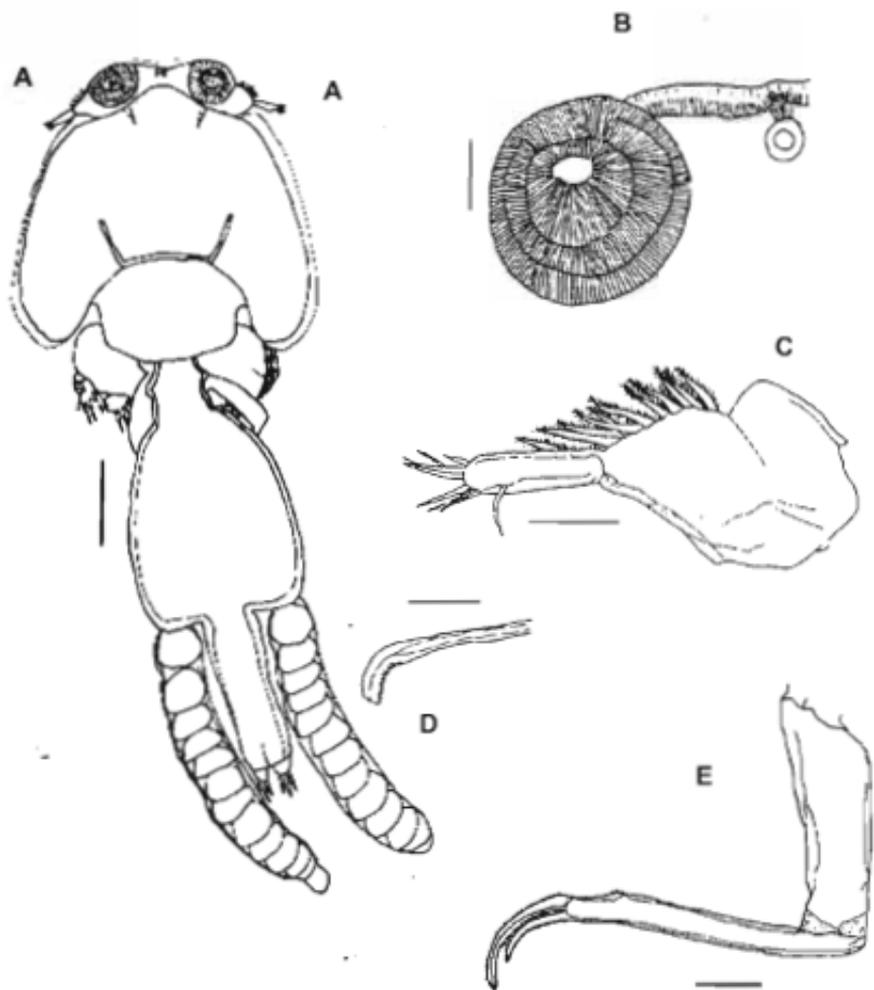


Figura 20. *Caligus* sp. A) vista dorsal; B) membrana hialina frontal y lunúle; C) primera antena; D) mandíbula; E) maxila; Barras A, B, C, E = 0.1mm; D = 0.05mm.

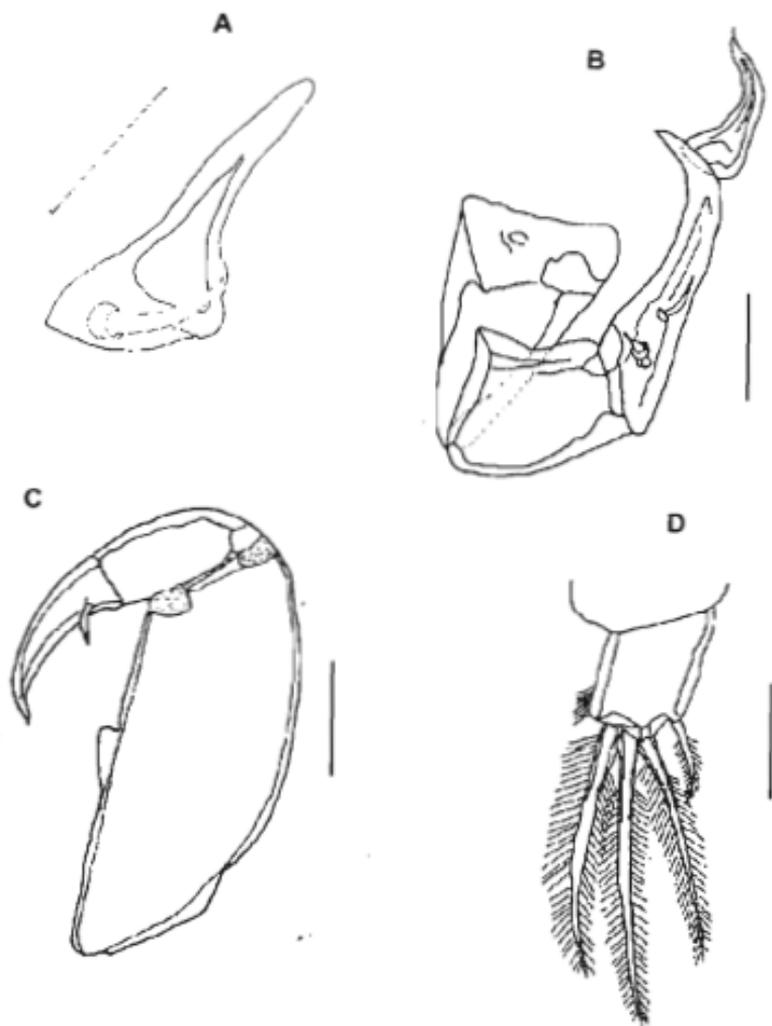


Figura 21. *Caligus* sp. A) maxilula; B) antena con proceso posterior; C) maxilpedo; D) rama caudal; Barras = 0.1mm.

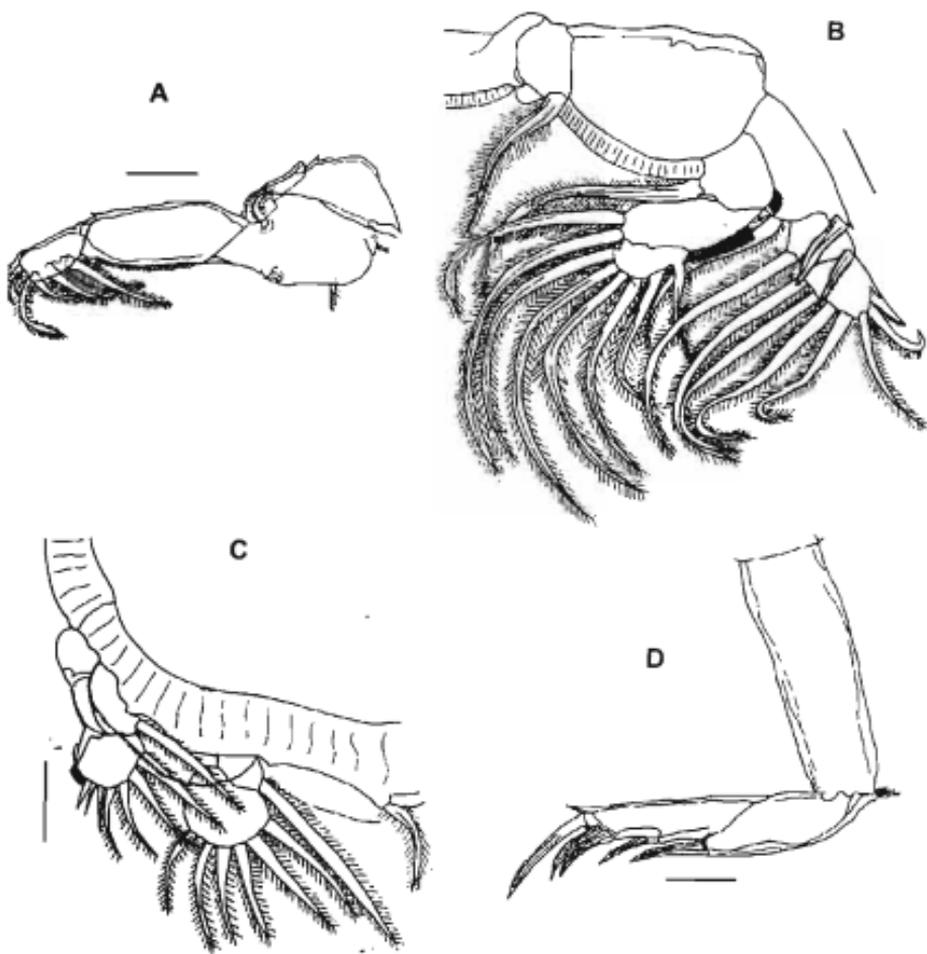


Figura 22. *Caligus* sp. A) pata 1; B) pata 2; C) Pata 3; D) Pata 4 ; Barras A, B, D = 0.1mm; C = 0.05mm.

(Kabata, 1992) los organismos del presente trabajo tienen las características antes mencionadas por lo que se asignaron a este género

La especie tipo es *Caligus curtus* Muller, 1785, el género comprende alrededor de 200 especies conocidas, que parasitan a peces teleósteos, Kabata (1992).

Estas especies están distribuidas en todo el mundo; *Caligus* sp. en *Lutjanus johni* de jaulas flotantes, Malasia (Seng y Seng, 1991); *Caligus asperimanus* en *Lutjanus anales*; *L. apodus*; *L. jocu*; *L. synagris*, en el Golfo de México y el Caribe (Cressey, 1991); *Caligus imitans* en *Lutjanus griseus* en Lagoon, Puerto Rico (Bunkley-Williams y Williams, 1994); *Caligus* sp. en *Lutjanus analis*, *L. synagris*, *L. mahogoni*, *L. vivanus* en Puerto Rico (Roberts y Janovy, 2000); y *Caligus rafimaculatus* en la Península de Yucatán (Suárez-Morales *et al.*, 2003)

En el presente estudio se registra por primera vez al género *Caligus* en *Lutjanus guttatus* y en el Estado de Nayarit.

7.2. Caracterización de los niveles de infección causados por los metazoarios parásitos en el pargo lunarejo *L. guttatus*, silvestre de La Cruz de Huanacaxtle y cultivado en jaulas en San Blas Nayarit.

Para establecer el tamaño de muestra adecuado se realizaron las curvas área - especie para cada muestreo las cuales demuestran que el número de peces revisados fue adecuado para determinar la estructura de la comunidad de metazoarios, ya que el número de especies se hizo constante con menos de 15 hospederos revisados en La Cruz de Huanacaxtle y menos de 25 hospederos para San Blas, Nayarit. (Fig. 23)

7.2.1. Prevalencia, abundancia media de metazoarios parásitos.

El comportamiento de la prevalencia de los metazoarios parásitos encontrados en los peces silvestres y cultivados en jaulas durante el periodo de estudio se muestra en la Figura 24, Tabla 5, donde se destaca que en los peces silvestres de La Cruz de Huanacaxtle, los ancyrocefalinos presentaron los mayores valores de prevalencia (94%) seguido de *Mycrocotyloides incisa*, *Helicometrina nimia*, Digenea sp., y Tetraphyllidea (45%, 41%, 29% respectivamente), las demás especies tuvieron prevalencias inferiores al 10%. En los pargos cultivados en jaulas en San Blas, el metazoario parásito más prevalente fue *Lernanthropus* sp. (18%) seguido por *Lecithochirium* sp., *Cymothoa exigua*, larvas de tetrafilídeos (todos con 12%), mientras que las demás especies encontradas tuvieron prevalencias menores al 10%.

En la Figura 25a se observa la prevalencia mensual de los metazoarios parásitos de mayor frecuencia (> 10%) del pargo lunarejo silvestre donde se destaca que los monogéneos ancyrocefalinos tuvieron prevalencias cercanas al 100% a lo largo de los meses de muestreo, *M. incisa* mostró un incremento del 80% en mayo; y del 52% al 72% en julio y octubre, las larvas de céstodos Tetraphyllidea evidenciaron prevalencias ascendentes alcanzando sus valores mayores en octubre (57%); *Helicometrina nimia* tuvo un incremento en junio y el Digeneo sp. un pico de 73% en julio.

La prevalencia mensual de los metazoarios parásitos del pargo lunarejo cultivado en jaulas flotantes reflejó que el copépodo *Lernanthropus* sp. presentó prevalencias mayores al 20% a lo largo de los meses de muestreo haciendo un pico máximo en el mes de junio (36%); las larvas de Tetracystidae mostraron prevalencias mayores al 6% a lo largo de los meses, haciendo un pico en el mes de julio (37%); semejante el comportamiento del digenea *Lecithochirium* sp., el cual obtuvo sus valores máximos el mes de julio (51%) para luego estar ausente en los meses siguientes.

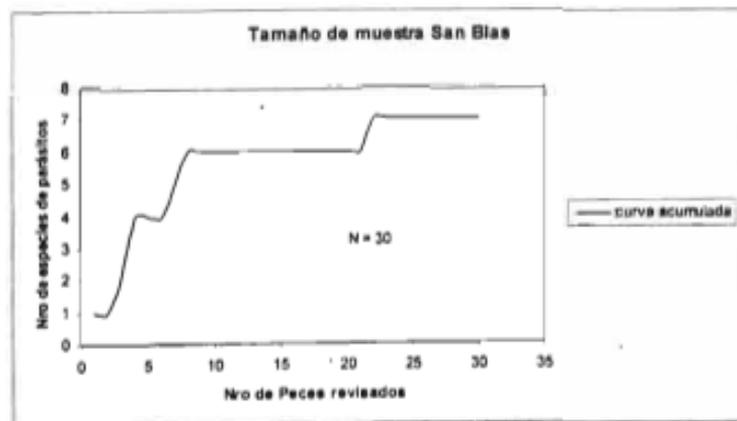
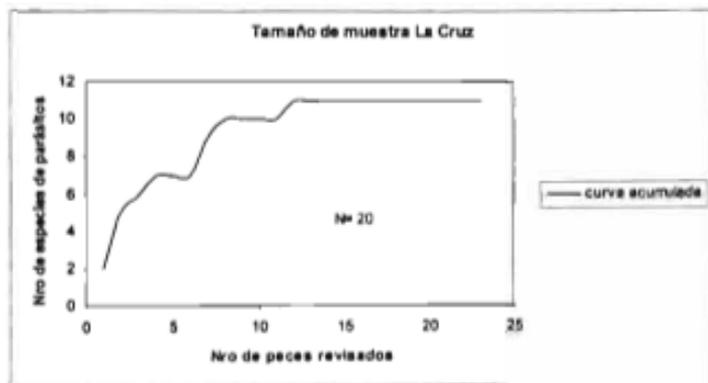


Fig. 23 Frecuencia acumulada de las especies de metazoarios que parasitan a *Lutjanus guttatus* en La Cruz de Huanacaxtle y San Blas, Nayarit por muestreo.

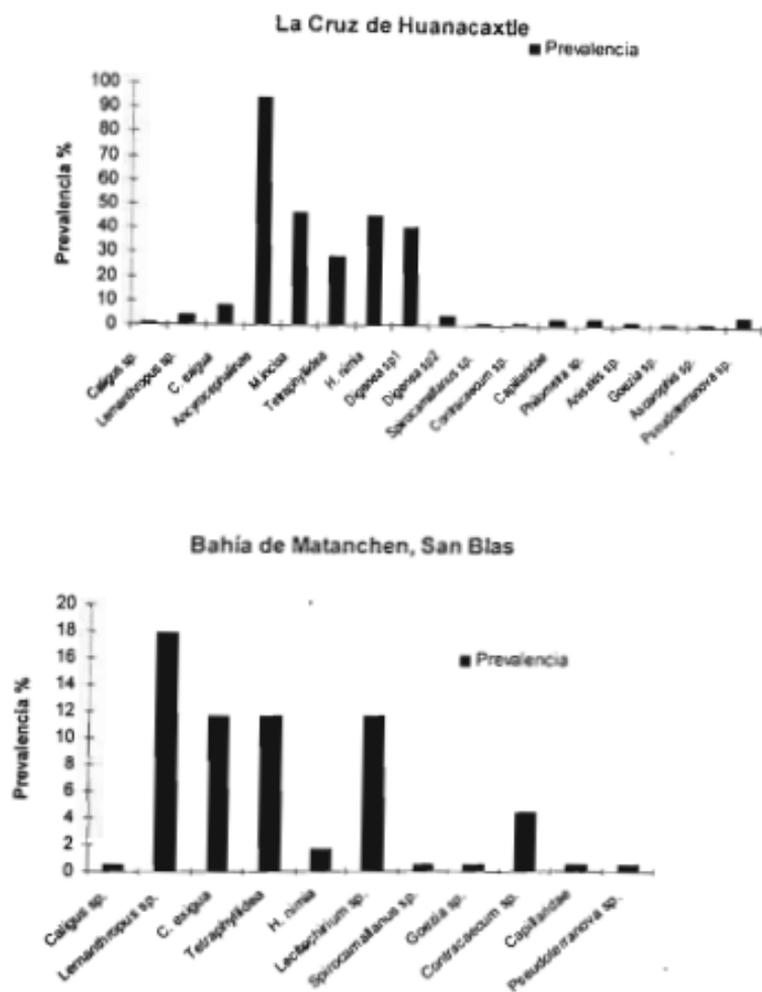


Fig. 24. Prevalencia y abundancia media de las especies de metazoarios parásitos que infectan al pargo lunarejo *L. guttatus* silvestres de La Cruz de Huanacaxtle y cultivados en jaulas en San Blas, Nayarit.

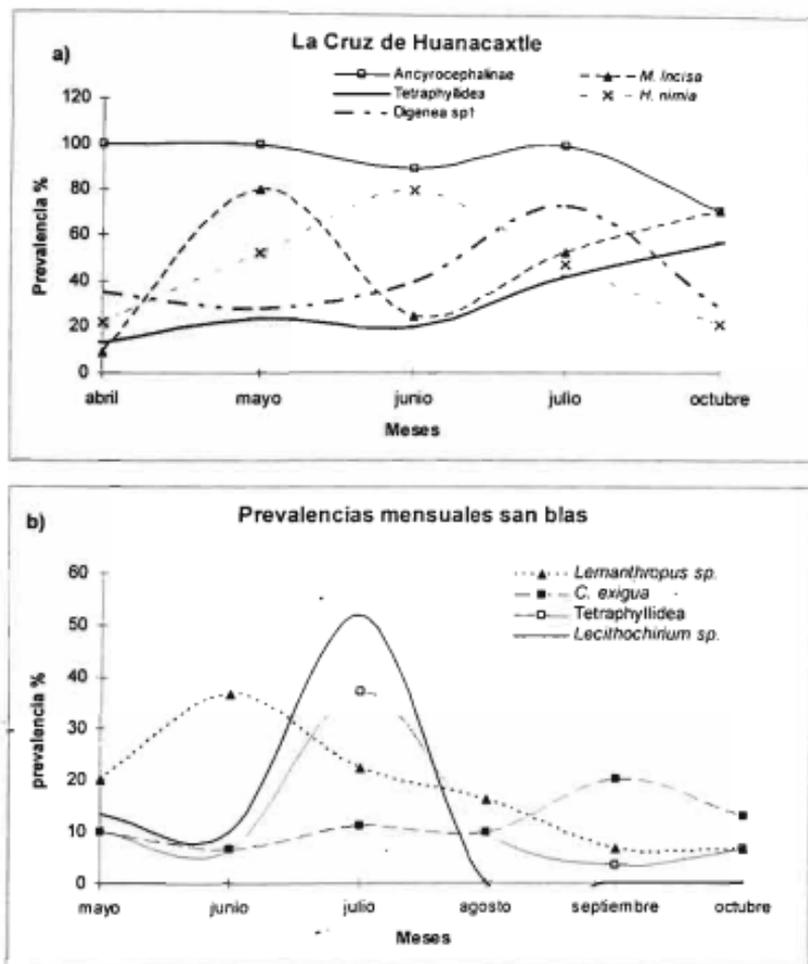


Fig. 25. Prevalencias mensuales de los metazoarios parásitos frecuencias > 10% en los de pargos lunarejos *L. guttatus* silvestres en La Cruz de Huanacastle y cultivados en jaulas flotantes en San Blas (abril - octubre 2004).

Tabla 5. Caracterización de las infecciones causadas por los melitzaonios parásitos del pargo lunarejo, *L. guttatus*, silvestres y cultivados en Jalisco (silvestres en el Estado de Nayarit, México. n= 101 n= 179)

San Blas (Peces cultivados)												
Taxón	Nro para	Prev. %	Abund. media	HP	II	Sito de infección	Nro par	Prev. %	Abund. media	HP	II	Sito de infección
<i>Gymnocharax argus</i>	CR	15	0.14 ± 0.5	3	1.4	Boca	28	12	0.67 ± 7	24	1.8	Boca
<i>Lernaeopoda</i> sp	CR	7	0.06 ± 0.43	4	1.4	Barrigas	50	18	0.31 ± 0.71	33	1.5	Barrigas
<i>Caligidae</i> sp	CR	2	0.01	2	1	Barrigas	1	0.55	0.005	1	1	Barrigas
<i>Acanthocephalidae</i>	MO	6792	67 ± 69	93	1.438	Barriga	-	-	-	-	-	-
<i>Myxozoa</i> <i>leishia</i>	MO	165	1.9 ± 4.5	48	1.20	Barrigas	-	-	-	-	-	-
<i>Digenes</i> sp.	CR	294	3 ± 6	58	1.20	Carg. Intes. Estómago	-	-	-	-	-	-
<i>Heteronereis</i> <i>ansae</i>	CR	230	2.5 ± 5	65	1.22	Mus. Carg.	4	2	0.02	3	1.2	Cargos
<i>Digenes</i> sp.	CR	5	0.05	4	1.2	Musculo, Cargos, etc.	-	-	-	-	-	-
<i>Leishochelium</i> sp	CR	-	-	-	-	-	234	12	1.31 ± 6.5	30	1.57	Estómago, intestino
<i>Trematophidae</i>	CE	7391	73 ± 54	4	1.3000	Cargos, Intestino	1716	12	9.17 ± 56	18	1.05	Cargos, Intestino
<i>Sporocystidius</i> sp	NE	1	0.01	1	1	Intestino	1	0.50	0.005	1	1	Cargos
<i>Contracaecum</i> sp	NE	2	0.01	1	1	Cargos	-	-	-	-	-	-
<i>Capillariae</i>	NE	3	0.02	2	1	Cargos, Intes.	1	0.55	0.005	1	1	Intestino
<i>Rhabdonia</i> sp	NE	4	0.03	3	3	Ovarios	-	-	-	-	-	-
<i>Acanthia</i> sp	NE	3	0.02	1	1.3	Intestino	-	-	-	-	-	-
<i>Acanthia</i> sp	NE	1	0.01	1	1	Cargos	-	-	-	-	-	-
<i>Goeldia</i> sp	NE	4	0.01	1	1	Musculo Intest.	1	0.55	0.005	1	1	Estómago
<i>Pterelmeneis</i> sp	NE	1	0.019	4	1	Musculo Intest.	9	5	0.08	9	1	Musculo Intest.

CR= Crustacea MO= Monogeneo DR= Digenes NE= Nematodo, HP= Hospederos parasitados, II= Intervalo de intensidad

La abundancia media (\pm desviación estándar) de los metazoarios parásitos encontrados en los pargos lunarejos silvestres capturados en La Cruz de Huanacaxtle durante el presente estudio se encuentra en la Tabla 5. Como se puede observar el grupo más abundante se correspondió con los monogéneos ancyrocefalinos (67.69) continuando en orden decreciente las larvas de Tetrephylleida (73 \pm 554), los digéneos *Helicometrina nimia* y *Digenea* sp₁ (2.4 \pm 50; 3 \pm 6 respectivamente); y el monogéneo *Mycrocotyloides incisa* (2 \pm 4); las demás especies tuvieron una abundancia relativamente baja menores a un parásito/pez.

El comportamiento mensual de la abundancia media de los metazoarios parásitos de los pargos lunarejos de La Cruz de Huanacaxtle se muestra en la Figura 26. Los ancyrocefalinos tuvieron diferencias significativas ($P = 0.001$) (Tabla 6) entre los meses, con un incremento significativo en el mes de mayo ($P = 0.005$). La abundancia media del monogéneo *M. incisa* también se incrementó significativamente en los meses de octubre y mayo ($P = 0.001$) (Tabla 6).

Tabla 6. Grupos homogéneos encontrados en La Cruz de Huanacaxtle para los Ancyrocefalinos, *Microcotyloides incisa* durante abril - octubre 2004.

	Ancyrocephalinae				Microcotyloides incisa		
OCTUBRE	*			ABRIL	*		
ABRIL	*			JUNIO	*		
JUNIO	*	*		JULIO	*	*	*
JULIO		*	*	MAYO		*	*
MAYO			*	OCTUBRE			*

Se encontraron diferencias significativas entre la abundancia de las larvas de Tetrephylleida ($P = 0.001$) entre los meses con un incremento en el mes de octubre ($P = 0.001$) (Tabla 7).

De forma semejante, *H. nimia* mostró diferencia significativa ($P = 0.003$) entre los meses, con valores significativamente superiores en junio ($P = 0.009$) (Tabla 7).

Tabla 7. Grupos homogéneos encontrados en La Cruz de Huanacaxtle para larvas de Tetraphyllidea, y *Helicometrina nimia* durante abril – octubre 2004.

	Tetraphyllidea				<i>Helicometrina nimia</i>		
ABRIL	*			OCTUBRE	*		
JUNIO	*			ABRIL	*		
MAYO	*			MAYO	*	*	
JULIO	*			JULIO	*	*	
OCTUBRE				JUNIO	*		

Los Digeneos sp₁ se incrementaron significativamente en el mes de julio ($P = 0.001$) (Tabla 8).

Tabla 8. Grupos homogéneos encontrados en La Cruz de Huanacaxtle para Digenea sp₁ durante abril – octubre 2004.

	Digenea sp ₁		
MAYO	*		
JUNIO	*		
ABRIL	*	*	
OCTUBRE	*		
JULIO			

La abundancia media de los pargos lunarejos cultivados en jaulas en San Blas, Nayarit durante todo el periodo de estudio se comportó de forma diferente donde las larvas de Tetraphyllidea (9.67 ± 55.9) tuvieron los mayores valores seguidos por el digeneo *Lecithochirium sp.* (1.30 ± 6.49) y los crustáceos *Cymothoa exigua* y *Lernanthropus sp.* (0.64 ± 6.86 ; 0.27 ± 0.71 respectivamente), las demás especies mostraron abundancias muy bajas (Tabla 5).

Las abundancias medias mensuales de los metazoarios parásitos de los pargos en las jaulas que coincidieron con los encontrados en La Cruz de Huanacaxtle fueron menores (Figura 27). Las larvas de céstodos tetrafilídeos presentaron diferencias significativas ($P = 0.0005$) entre los meses, el mes que presentó mayor

diferencia significativa fue julio al igual que el digeneo *Lecithochirium* sp. ($P = 0.001$)(Tabla 9).

Tabla 9. Grupos homogéneos encontrados en San Blas para las larvas de Tetracythidea, *Lecithochirium* sp. durante mayo - octubre 2004.

	Tetracythidea			<i>Lecithochirium</i> sp		
SEPTIEMBRE	*			AGOSTO	*	
OCTUBRE	*			SEPTIEMBRE	*	
JUNIO	*			OCTUBRE	*	
MAYO	*	*		JULIO		
AGOSTO	*	*		JUNIO	*	
JULIO		*		MAYO	*	

Los copépodos *Lernanthropus* sp. difirieron significativamente ($P = 0.013$) entre los meses, con un incremento significativo en el mes de junio ($P = 0.014$) (Tabla 10).

Tabla 10. Grupos homogéneos encontrados en San Blas para *Lernanthropus* sp. mayo - octubre 2004.

	<i>Lernanthropus</i> sp.		
OCTUBRE	*		
SEPTIEMBRE	*		
AGOSTO	*	*	
JULIO	*	*	
MAYO	*	*	
JUNIO		*	

De acuerdo a los valores de dispersión establecidos por el índice de Green (IG) reflejados en la Figura 26, el índice de dispersión de los ancyrocefalinos de los peces silvestres de La Cruz de Huanacaxtle estuvieron por debajo de 0.1 en todos los meses muestreados indicando un patrón de distribución aleatoria; un comportamiento similar fue encontrado en *M. incisa* para los meses de mayo y junio mientras que abril, julio y octubre mostraron discretos aumentos (0.12, 0.1,

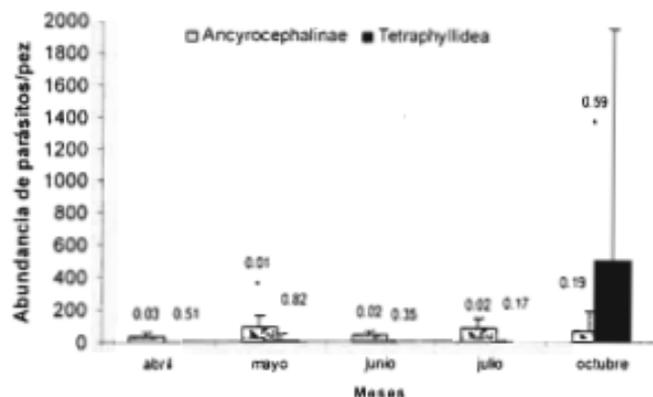
0.17 respectivamente). Sin embargo el Índice de Green's de *H. nimia* fue superior a 0.1 lo que indica una distribución aleatoria que varía de 0.15-0.28; mientras que en junio fue de 0.05; ésta distribución pudiese corresponderse con la baja abundancia de parásitos en la mayoría de los peces para los meses señalados.

Los valores de dispersión (Índice de Green) para los peces cultivados en jaulas mostraron que *Lernanthropus* sp. tuvo valores menores de 0.031 a lo largo de los meses presentando una distribución aleatoria, un comportamiento parecido fue encontrado en *Lecitochirium* sp. que presentó valores menores a 0.13 en los meses de mayo, junio y julio, los demás meses no se observaron valores debido a la ausencia de éste metazoario parásito en los meses siguientes.

Las larvas de tetrafilídeos en La Cruz de Huanacaxtle tuvieron valores irregulares del índice de Green 0.17-0.35 para julio y junio presentando una distribución aleatoria y valores mayores de 0.51 a 0.82 para los meses de abril, mayo, octubre, mostrando una distribución agregada.

De igual forma, el comportamiento de las larvas de tetrafilídeos en San Blas tuvo valores irregulares menores a 0.41 para los meses de julio, agosto y octubre presentando una distribución aleatoria y valores de cercanos a 1, mostrando distribución agregada para los meses de mayo, junio y septiembre.

La Cruz de Huanacastle



La Cruz de Huanacastle

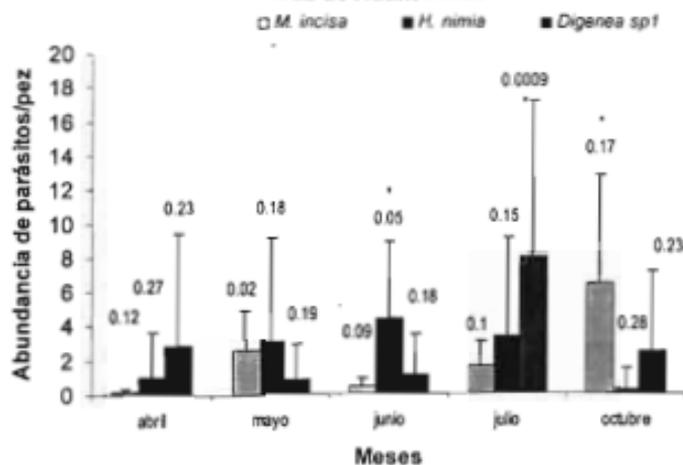


Fig. 26. Abundancia media mensual de metazoarios parásitos de pargos lunarejos *L. guttatus* silvestres de La Cruz de Huanacastle, Nayarit. (* denota diferencia significativa de cada especie parásita entre los meses; los números sobre las barras representan el Índice de dispersión de los parásitos).

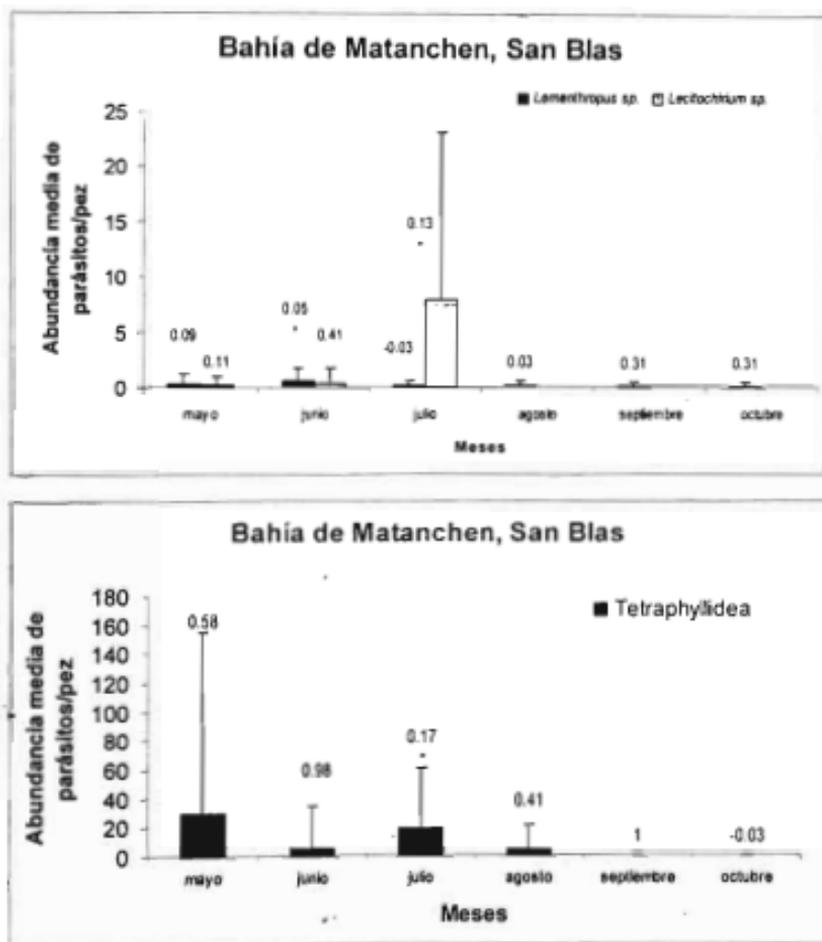


Fig. 27. Abundancia media mensual de metazoarios parásitos de pargos lunarejos *L. guttatus* cultivado en San Blas, Nayarit (* denota diferencia significativa de cada especie parásita entre los meses; los números sobre las barras representan el índice de dispersión de los parásitos).

7.2.2. Frecuencias de metazoarios parásitos:

La distribución de frecuencia de los metazoarios parásitos encontrados en los dos sitios durante el periodo de estudio se encuentra en la figura 28.

En La Cruz de Huanacaxtle sólo se encontró un pez sin parásitos, mientras que la mayoría de los peces tuvieron entre dos, tres y cuatro parásitos.

En el sistema en jaulas flotantes el número mayor de peces investigados estuvo libre de parásitos (94), mientras que el número de peces infectados por uno, dos, tres, y cuatro parásitos fue muy bajo.

Frecuencia de metazoarios parásitos en pargos lunarejos silvestres y cultivados

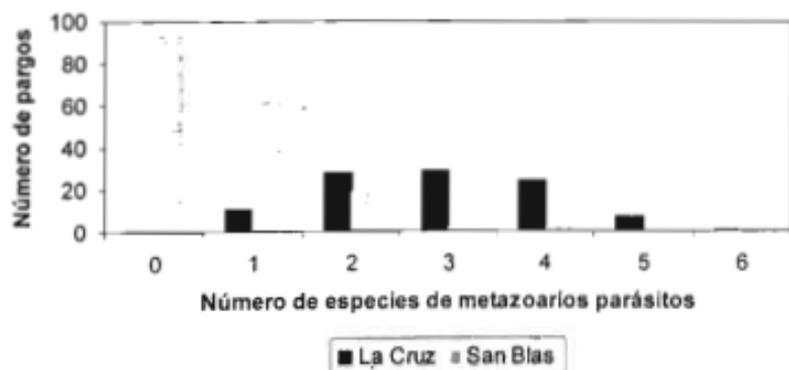


Fig. 28. Frecuencia de metazoarios parásitos en pargos lunarejos *L. guttatus* silvestres y en jaulas flotantes procedentes de La Cruz de Huanacaxtle y San Blas, Nayarit.

El análisis comparativo de la frecuencia de parásitos en los órganos infectados en los pargos lunarejos silvestres y cultivados en jaulas se encuentra en la figura 29, donde se refleja que el intestino fue el órgano con la mayor de cantidad de especies de parásitos, siete en los peces silvestres de La Cruz de Huanacaxtle, mientras que en los peces en engorda de San Blas el estómago fue el órgano con mayor frecuencia de parásitos albergando cuatro especies, el segundo órgano más parasitado lo comparten los ciegos y el mesenterio ambos con seis especies, seguida por las branquias, el estómago y por último las gónadas (cinco, cuatro, uno respectivamente) para La Cruz de Huanacaxtle.

Por otro lado, en San Blas se observó que la frecuencia de especies de metazoarios por órgano es mucho más baja, otro sitio de mayor frecuencia lo comparten las branquias y el intestino ambos con tres especies, seguido de los ciegos y finalmente el mesenterio con dos y una especie respectivamente.

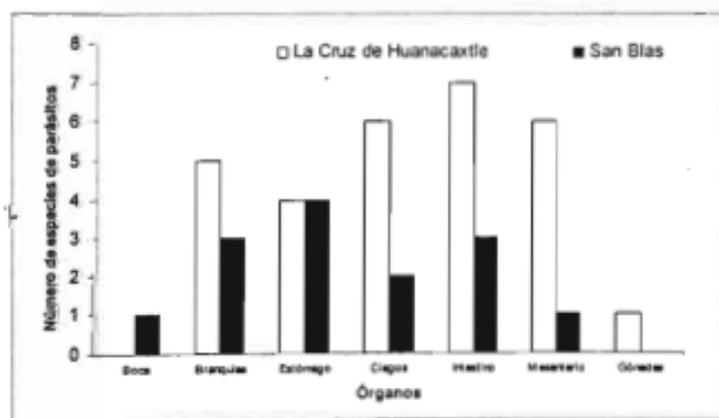


Figura 29. Frecuencia de metazoarios parásitos en los órganos infectados de pargo lunarejo *L. guttatus* silvestres en La Cruz de Huanacaxtle y cultivados en San Blas, Nayarit.

7.3. Análisis de infracomunidad:

7.3.1. Dominancia, diversidad y riqueza

7.3.1.1. Dominancia

El índice de dominancia determinado para las zonas de muestreo (Figura 30) indican que los valores son mayores en La Cruz de Huanacaxtle; pero no variaron significativamente entre los meses de estudio ($P = 0.636$), mientras que para San Blas fueron menores; pero se encontró diferencia significativa entre los meses ($P = 0.001$) (Tabla 11) detectándose un incremento significativo en julio ($P = 0.001$).

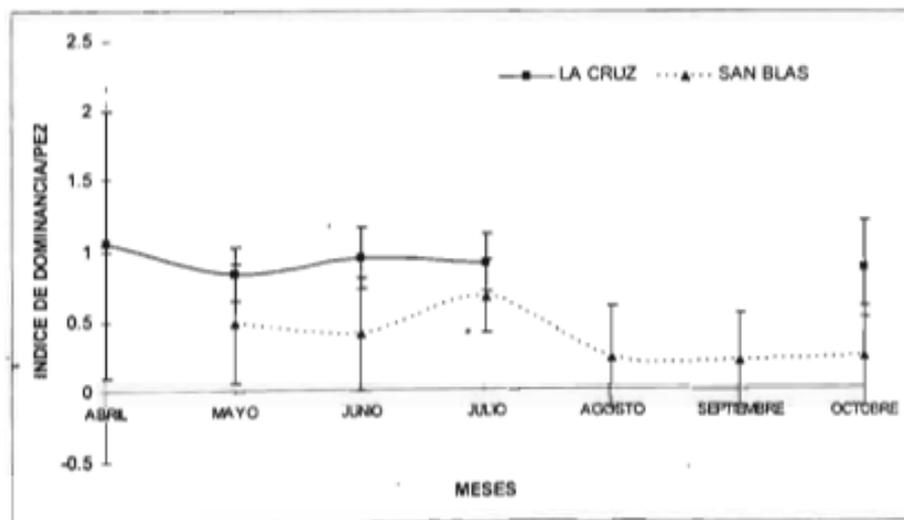


Figura 30. Relación entre el índice de dominancia de los metazoarios parásitos de pargos lunarejos silvestres y cultivados durante el período de estudio en La Cruz de Huanacaxtle y San Blas, Nayarit, respectivamente.

Tabla 11. Grupos homogéneos encontrados en San Blas para el índice de dominancia mayo - octubre 2004.

	INDICE DE DOMINANCIA			
SEPTIEMBRE	*			
AGOSTO	*			
OCTUBRE	*	*		
JUNIO	*	*	*	
MAYO		*	*	
JULIO			*	

7.3.1.2. Diversidad

El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H) no varió significativamente entre los meses para La Cruz de Huanacaxtle ($P = 0.112$); ni para San Blas ($P = 0.413$) los valores de este índice fueron muy bajos con respecto a La Cruz de Huanacaxtle (Figura 31).

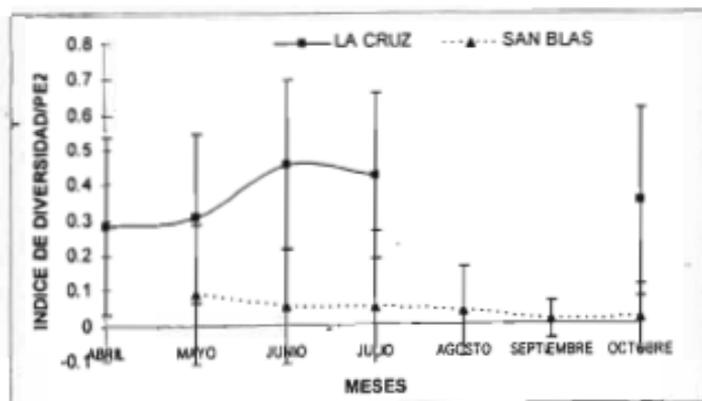


Figura 31. Relación del índice de diversidad de los metazoarios parásitos de pargo lunarejo *L. guttatus* silvestres en La Cruz de Huanacaxtle y cultivados en San Blas, Nayarit.

7.3.1.3. Riqueza

Se encontraron 17 especies de metazoarios parásitos en los pargos lunarejos silvestres de La Cruz de Huanacaxtle, y 10 especies en los pargos lunarejos cultivados en las jaulas de San Blas, Nayarit. El índice de riqueza se incrementó significativamente en el mes de julio tanto para los pargos silvestres ($P = 0.004$), como para los cultivados ($P = 0.001$) (Tabla 12).

Tabla 12. Grupos homogéneos encontrados en La Cruz de Huanacaxtle y San Blas para el índice de riqueza durante los meses de abril – octubre 2004

LA CRUZ				SAN BLAS			
ABRIL	*			SEPTIEMBRE	*		
MAYO	*			AGOSTO	*		
OCTUBRE	*	*		OCTUBRE	*		
JUNIO	*	*		JUNIO	*		
JULIO		*		MAYO	*	*	
				JULIO		*	

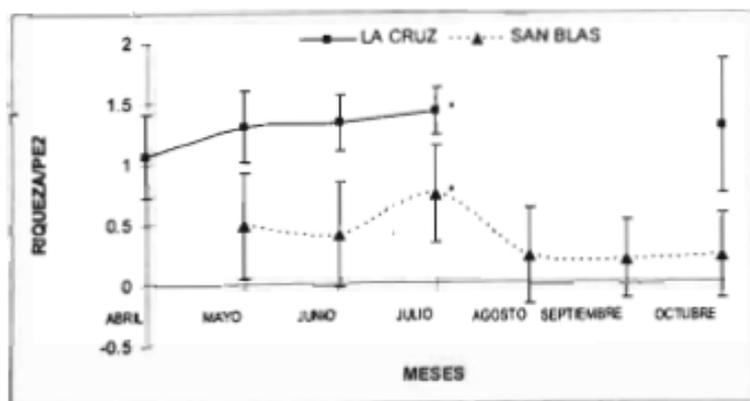


Figura 32. Índice de riqueza de la comunidad de metazoarios parásitos de pargos lunarejos *L. guttatus* silvestres de La Cruz de Huanacaxtle y cultivados en San Blas, Nayarit.

7.3.1.4. Equitatividad

La equitatividad de los pargos lunarejos en La Cruz de Huanacaxtle no mostró diferencia significativa entre los meses ($P = 0.073$), mientras que en San Blas sí se incremento significativamente en el mes de julio ($P = 0.001$) (Tabla 13).

Tabla 13. Grupos homogéneos encontrados en San Blas para Equitatividad durante los meses mayo – octubre 2004

	EQUITATIVIDAD			
AGOSTO	*			
SEPTIEMBRE	*			
OCTUBRE	*			
JUNIO	*	*		
MAYO	*	*		
JULIO		*		

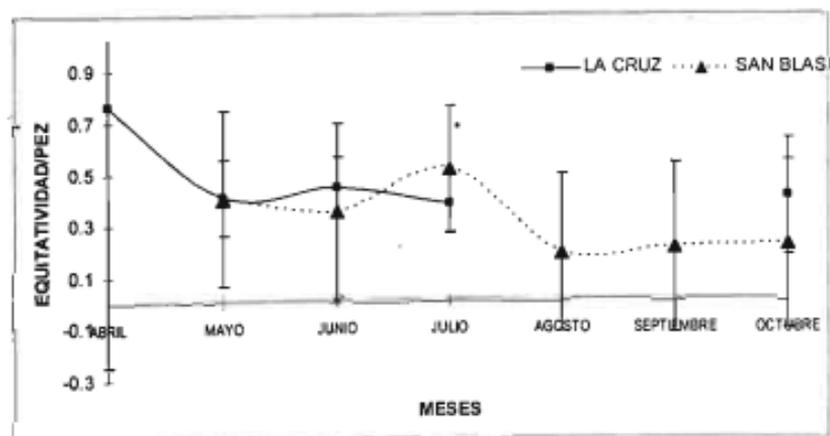


Figura 33. Equitatividad de la comunidad de metazoarios parásitos del pargo lunarejo *L. guttatus* silvestre de La Cruz de Huanacaxtle y cultivados en jaulas flotantes en San Blas, Nayarit.

7.4.

7.4. Análisis de correlación.

7.4.1. Relación entre la Longitud de los peces con la abundancia de metazoarios parásitos.

No se observó correlación entre la abundancia media de cada uno de los parásitos hallados y la longitud total de los pargos lunarejos silvestres de La Cruz de Huanacaxtle: ancyrocefalinos ($r = 0.094$, $P = 0.659$, $n = 101$), *M. incisa* ($r = -0.00069$, $P = 0.997$, $n = 101$); Digenea sp., *Helicometrina nimia*, larvas de céstodos Tetracystidae ($r = -0.104$, $P = 0.630$, $n = 101$; $r = 0.292$, $P = 0.165$, $n = 101$; $r = -0.224$, $P = 0.292$, $n = 101$, respectivamente).

De forma semejante, tampoco se encontró correlación entre la abundancia media de los metazoarios parásitos y la longitud total del pargo lunarejo cultivado en jaulas flotantes de San Blas: *Cymothoa exigua* ($r = 0.052$, $P = 0.487$, $n = 179$), *Lernanthropus* sp. ($r = -0.04$, $P = 0.593$, $n = 179$), larvas de céstodos tetrafilídeos ($r = -0.073$, $P = 0.33$, $n = 179$), con excepción del digenea *Lecithochirium* sp. que sí mostró una débil correlación negativa ($r = -0.239$, $P = 0.0013$, $n = 179$).

7.4.2. Relación entre el Factor de condición con la abundancia de metazoarios parásitos.

Las abundancias medias de los monogéneos ancyrocefalinos se correlacionaron negativa y débilmente con el factor de condición de los pargos lunarejos de La Cruz de Huanacaxtle ($r = -0.20$; $P = 0.04$; $n = 101$). Figura 34a al igual que el Digenea sp. ($r = -0.23$, $P = 0.01$, $n = 101$). Los monogéneos *M. incisa*, y las larvas de céstodos Tetracystidae tuvieron una baja correlación positiva ($r = 0.231$, $P = 0.02$, $n = 101$; $r = 0.44$, $P = 0.000004$, $n = 101$) (Figura 34b).

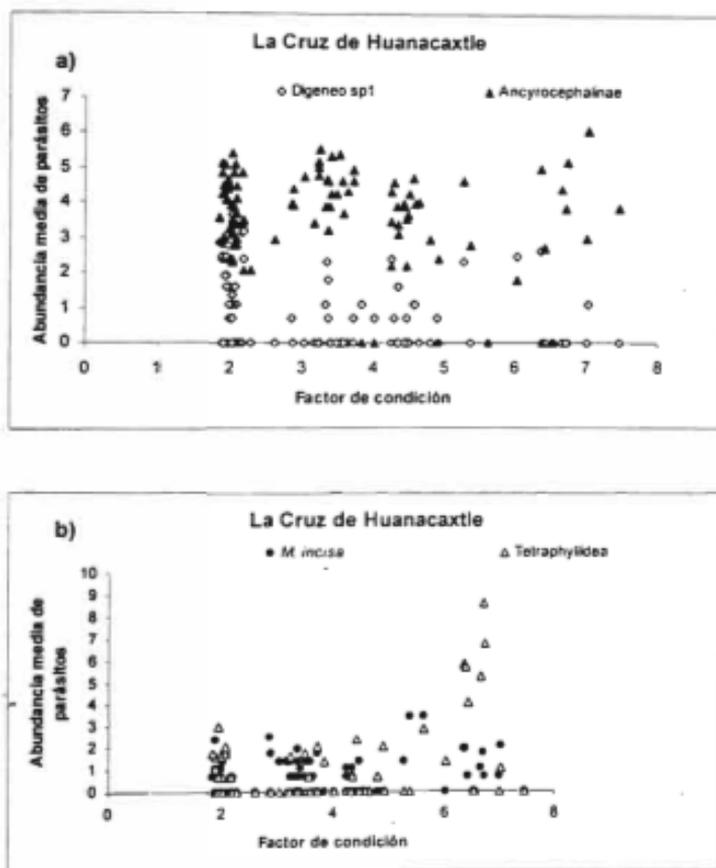


Figura 34. Relación entre el Factor de condición y la abundancia media de metazoarios parásitos del pargo lunarejo en La Cruz de Huanacastle durante los meses de abril – octubre 2004.

En el sistema de jaulas flotantes de San Blas, las abundancias medias del digenea *Lecithochirium* sp. y las larvas de céstodos Tetrphyllidea mostraron una correlación negativa con el factor de condición de los pargos lunarejos ($r = -0.206$, $P = 0.005$, $n = 179$; $r = -0.232$, $P = 0.001$, $n = 179$), mientras que los demás metazoarios no se correlacionaron con el factor de condición de estos peces (Figura 35).

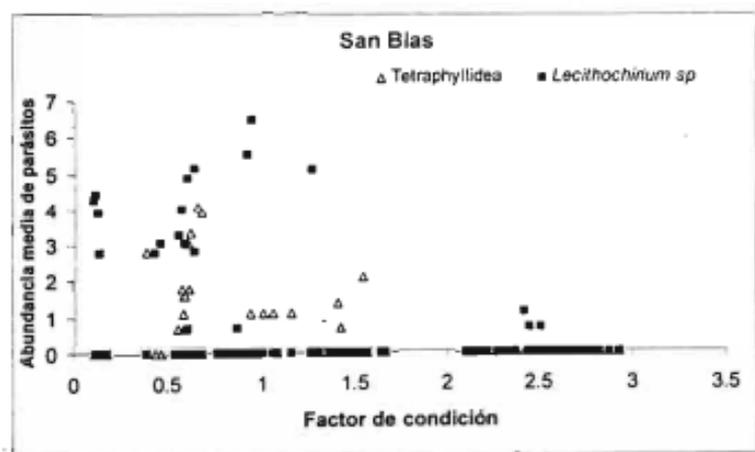


Figura 35. Relación entre el Factor de condición de los pargos lunarejos cultivados en jaulas en San Blas, Nayarit y la abundancia media de larvas de Tetrphyllidea y *Lecithochirium* sp. durante los meses de mayo – octubre 2004.

7.4.3. Relación entre la abundancia media de metazoarios parásitos con la temperatura.

Las temperaturas superficiales del agua de mar en San Blas se incrementaron a partir del mes de julio alcanzando valores de 31.1° C (Tabla 14).

Para el caso de La Cruz de Huanacaxtle no se cuenta con los datos de todos los meses de estudio, no obstante los registros de mayo, junio y julio fueron de 26, y 30 y 29.5°C.

Tabla 14. Temperaturas superficiales del agua de mar en San Blas, Nayarit.

MESES	TEMPERATURA °C
MAYO	26
JUNIO	27
JULIO	31.1
AGOSTO	31.5
SEPTIEMBRE	31.5
OCTUBRE	31.5

No hubo correlación entre la abundancia media de los metazoarios parásitos más abundantes y la temperatura del agua de las jaulas en de San Blas; *Lernanthropus* sp ($r = 0.378$, $P = 0.460$, $n = 6$), *Lecithochirium* sp ($r = -0.640$, $P = 0.171$, $n = 6$), las larvas de Tetracysthidae ($r = 0.253$, $P = 0.629$, $n = 6$)

DISCUSIÓN

De las 19 especies de metazoarios parásitos encontradas en *Lutjanus guttatus* durante este estudio, 18 se detectaron en los pargos silvestres de La Cruz de Huanacaxtle, mientras que en los pargos cultivados en las jaulas de San Blas sólo se encontraron 10 especies. De estas especies de parásitos, los monogéneos ancyrocefalinos y *M. incisa*, las dos especies de digeneos no identificadas y los nemátodos, se encontraron solamente en los peces silvestres; mientras que *Cymothoa exigua*, *Lernanthropus* sp., *Caligus* sp., *Helicometrina nimia*, *Goezia* sp., *Spirocamallanus* sp., *Pseudoterranova* sp., y las larvas de Tetraphyllidea se presentaron tanto en los pargos silvestres como en los de engorda, *Lecitochirium* sp. se registró únicamente en los pargos en engorda.

Las mayores prevalencias y abundancias de los monogéneos en los pargos lunarejos silvestres de La Cruz de Huanacaxtle coinciden con el predominio de estos helmintos citados por Centeno *et al.* (2002) en los peces silvestres *Haemulon steindachneri* y *Orthopristis ruber* del Golfo Cariaco en Venezuela, y por Kristky y Stephens (2001) en *Glaucosoma hebraicum* parasitado por el monogéneo ancyrocefalino, *Haliotrema abbadon*. Este comportamiento del parasitismo en el pargo lunarejo puede estar favorecido por los hábitos de esta especie de pez de formar grandes cardúmenes en el área donde habitan, que puede ser un factor influyente en el incremento de la prevalencia e intensidad de los monogéneos (Roubal, 1990), lo cual está dado por el grado de agregación temporal o permanente de las comunidades de hospederos, que promueve el contacto de la fase larvaria de vida libre de este helminto.

La ausencia de monogéneos en los pargos cultivados en las jaulas contrasta con el incremento de la intensidad de parasitación de los ancyrocefalinos *Haliotrema johni* y *Haliotrema* sp. en *Lutjanus johni* y *L. argentimaculatus* en cultivo; los ocasionaron grandes mortalidades (Seng, 1997). Mackenzie y Mo (1994) reportaron daños económicos en cultivos de salmón en Noruega ocasionados por

las altas poblaciones de *Gyrodactylus salaris* que dieron lugar a una disminución considerable de la población de salmón cercana al 50% posterior a dos años de la introducción de éste monogénea y del 2-4% después de 5-7 años (Johnsen y Jensen, 1986; Mo, 1994).

En condiciones de cultivo el número de parásitos aumenta causando problemas (Leong y Wong, 1987). Sasal (2003) corroboró que el número de parásitos fue mayor cuando la densidad de peces fue alta, ya que el estrés que viven los peces al estar apilados deprime el sistema inmunológico e incrementa su susceptibilidad a los parásitos; a lo cual se asume la facilidad de transmisión cuando los espacios entre peces son más pequeños. En nuestro estudio no se pudieron investigar parasitológicamente los pargos lunarejos antes de ser sembrados en las jaulas; por lo cual no podemos asegurar si habitaban o no monogéneos en estos peces antes de ser sembrados en este sistema de cultivo; a pesar que son un grupo de parásitos con una amplia diversidad y abundancia en peces marinos (Rhode, 1978). Sin embargo la alta prevalencia de monogéneos durante todo el periodo de estudio en los pargos lunarejos silvestres de La Cruz de Huanacastle, habitantes relativamente cercanos a la bahía de Matanchen, nos hace suponer que algún factor físico pudo haber impedido que este parasitismo se estableciera en los pargos lunarejos en engorda.

El bajo número de peces por unidad de área en las jaulas instaladas en el mar pudieron haber impedido que los oncomiracidios de los monogéneos alcanzaran al hospedero y se completara el ciclo de vida de este parásito. Otro aspecto que pudo haber contribuido a que los monogéneos no se establecieran en las jaulas es la fuerte corriente del mar que existe en este sitio, lo cual da lugar a una abundante circulación de agua en las jaulas; que pudo haber arrastrado al oncomiracidio impidiendo su natación hacia el hospedero. Teóricamente la transmisión de cualquier parásito con estadios de vida libre puede ser interrumpida por un incremento en el flujo de agua; Barker y Cone (1992) confirmaron que las altas tasas en el flujo de agua redujeron la abundancia y prevalencia del

monogéneo *Pseudodactylogyrus anguillae* y el copépodo *Ergasilus celestes* en las anguilas silvestres, *Anguila rostrata*, del Atlántico de Canadá; lo cual también pudiese explicarnos la ausencia de monogéneos y las bajas abundancias de los copéodos *Lernanthropus* sp. en los pargos lunarejos de San Blas.

El incremento de las abundancias de ancyrocefalinos en el mes de mayo (26°C) en los pargos silvestres de La Cruz de Huanacaxtle se acerca al intervalo de temperatura (20-25°C) registrada por Velásquez-Medina (2005) como favorable para la eclosión a nivel laboratorio de los huevos de *Haliotrema* sp. procedentes del pargo lunarejo silvestre y los altos niveles de parasitación (322 ± 45 parásitos maduros/pez) alcanzados por el citado autor durante la infección de los dos géneros de ancyrocefalinos (*Haliotrema* y *Euryhaliotrema*) en pargos lunarejos a nivel laboratorio, todo lo cual parece indicar que la temperatura de 26°C es óptima para su desarrollo. Sin embargo, los mayores valores del monogéneo *M. incisa* en los meses de mayo (26°C) y octubre (31°C) no se corresponde con las temperaturas registradas por Kim *et al.* (1998) como favorable para el aumento en la producción de huevos de *Microcotyle sebastis* (15-20°C); donde temperaturas superiores a 25°C ocasionaron la inhibición de este proceso reproductivo; atribuible a las características intrínsecas de la especie de monogéneo hallado en este estudio. Paperna (1996) encontró pocas variaciones estacionales en las infecciones del pez brema silvestre (*Acanthopagrus australis*) por el monogéneo *Polytabyroides multispinosus* (Mycrocotylidae) para el rango de temperatura de 16-26°C.

El incremento de la abundancia de los copéodos *Lernanthropus* sp. en el mes de junio en los pargos lunarejos de las jaulas de San Blas coincide con las variaciones de frecuencia y abundancia de *Synergasilus polycolpus* y *S. major* en carpas *Hypophthalmichthys molitrix* y *Aristichthys nobilis* cultivados en jaulas en China, lo cual nos indica el comportamiento estacional de estas poblaciones de copéodos que aumentaron en el inicio de la primavera y el verano; y disminuyeron al inicio del otoño (Nie y Yao, 2000). La reproducción de los

copépodos parásitos de peces depende de la temperatura (Johnson y Albright, 1991), varias especies del género *Ergasilus* empiezan su reproducción en primavera y la transmisión de *E. sieboldi* puede alcanzar su pico en verano (Alston y Lewis, 1994; González *et al.*, 2000). El copépodo *Lernaeocera branchialis* que infesta a *Gadus morhua* y *Leiostomus xanthurus*, se distribuye en el Atlántico norte con altas abundancias en machos y juveniles en los meses de abril y mayo seguidos por un pico de abundancia de hembras a la mitad del verano (Stekhoven, 1936; Kabata, 1958).

Los altos valores de abundancia de las larvas de Tetracyllidae en julio y octubre halladas en los pargos en los dos sistemas de cultivos parecen estar favorecidos por las altas temperaturas de los meses que propiciaron el desarrollo de los copépodos hospederos intermediarios de éste parásito en climas tropicales (Salgado-Maldonado, 1993).

La contribución del número de especies de nemátodos y digeneos en la composición de metazoarios parásitos en la comunidad de *L. guttatus* es grande. Esto coincide con el hallazgo de 3 nemátodos y 8 digeneos registrados en los estudios de comunidades de helmintos realizados por Takemoto *et al.* (1996), sobre carángidos de Brasil; y de 7 nemátodos y 8 digeneos en el pámpano, *Trachinotus carolinus*, en Yucatán (Sánchez-Ramírez y Vidal-Martínez, 2002). Los autores citados señalaron la importancia del tipo de alimento, tal como copépodos, moluscos, y peces pequeños, en la estructuración de la comunidad parasitaria; así como de una variedad de anfípodos, que son hospederos intermediarios de los nemátodos (Jackson *et al.*, 1997). La alta prevalencia y abundancia de larvas de tetrafilídeos, y nemátodos sugieren que el pargo lunarejo, semejante al pámpano de Florida, está en un nivel intermedio en la cadena trófica marina, como se describió para esta especie de carángido del Atlántico occidental (Takemoto *et al.*, 1996). Los pargos lunarejos se alimentan de la presa más abundante disponible; sus hábitos oportunistas de alimento, su distribución, así como la abundancia de anfitriones intermedios potenciales pueden determinar la composición de la especie de las comunidades de metazoarios parásitos en *L. guttatus*.

La presencia de nemátodos y digeneos en las comunidades de metazoarios parásitos en peces marinos son comunes en zonas templadas (Holmes, 1990; Campos y Carbonell, 1994; Bijukumar, 1998; Zander *et al.*, 1999; Vidal-Martinez, Aguirre-Macedo *et al.*, 1998) y en el trópico (Kennedy, 1995). Rodhe y Heap (1998) no encontraron diferencias significativas entre las abundancias y prevalencias de helmintos gastrointestinales en 55 especies de peces teleósteos entre la zona Antártica y los trópicos. Este estudio confirma que el alto número de especies de digeneos y nemátodos es común en peces marinos independientemente de la latitud en que ellos viven.

En los pargos lunarejos en engorda en las jaulas de San Blas se observó que el digeneo *Lecithochirium* sp. sólo se encontró en los tres primeros meses de sembrados los pargos lunarejos (mayo, junio y julio) atribuible a que la dieta artificial peletizada que se le suministra a estos peces en este sistema de cultivo les impide la ingestión de moluscos bivalvos que constituyen los hospederos intermediarios de estos parásitos en su vida silvestre (Marcogliese, 2002). Álvarez *et al.* (2002) registraron que el primer hospedero intermediario de *Lecithochirium musculus* es un gasterópodo del género *Gibbula*, cuya presencia determina la abundancia de este parásito en los peces; lo cual sustenta nuestras observaciones.

El número de parásitos puede variar en dependencia de su ciclo de vida; generalmente la abundancia de ectoparásitos se relaciona positivamente con la longitud total del pez; pero la relación entre el número de endoparásitos y la talla del hospedero no está tan clara (Cedrick *et al.*, 1998). En este estudio, la abundancia de metazoarios parásitos se comportó independientemente de la talla de sus hospederos (a excepción de *Lecithochirium* sp.) debido probablemente a que la talla de los peces muestreados en las jaulas de engorda se encontró dentro de un intervalo muy estrecho; sin embargo la talla de los peces silvestres variaron desde 17 a 45 cm. Las investigaciones sobre el comportamiento de los metazoarios parásitos en los peces de las costas de Río de Janeiro, Brazil han

revelado patrones heterogéneos en cuanto a abundancia media y longitud total de los peces (Luque, 1996; Knoff *et al.*, 1997; Cezar y Luque, 1999; Silvia *et al.*, 2000). Alves y Luque (2001) encontraron correlación positiva entre la abundancia del nemátodo *Diquele elongatus* y el acantocéfalo *Corynosoma australe* con la longitud total de *Micropogonias furnieri*, así como del digenea *Parahemiurus merus* y el acantocéfalo *Polymorphus* sp. con la longitud total de red porgy *Pagrus pagrus* en las costas de Rio de Janeiro, Brazil (Paraguassù *et al.*, 2002); al igual que el digenea *Acanthocolpus brasiliensis* y el nemátodo *Cucullanus genypteri* con la longitud total de *Genypterus brasiliensis* procedente de Rio de Janeiro (Alves *et al.*, 2002). Sardella *et al.* (1998) obtuvo la misma correlación para *Genypterus brasiliensis* en Argentina. Se puede afirmar que los componentes de la dieta de *P. pagrus* son heterogeneos, y su alimentación se comporta diferente en las diversas épocas de año, lo cual explica la diversidad y abundancia de parásitos de acuerdo a su ciclo de vida y a los parásitos están relacionados con los patrones de alimentación y dinámica de las poblaciones de los peces. En el caso de los digeneos las correlaciones con la carga parasitaria varían con la dieta de los peces en adición a lo mencionado por Cezar y Luque (1999).

Las pautas de distribución de parásitos marinos son determinadas principalmente por la temperatura, salinidad y la asociación específica con masas de agua (Esch y Fernández, 1993); así como su distribución y transmisión es afectada potencialmente por las condiciones abióticas y bióticas ambas directa o indirectamente, y principalmente por los efectos intermedios de la población del anfitrión (Janovy *et al.*, 1997). Las variaciones horizontales en parámetros abióticos y bióticos son importantes en determinar la distribución de parásitos. Una gama más ancha de hospederos intermediarios ocurre en aguas superficiales, así los peces que habitan aguas profundas tienen menos parásitos que los peces que viven en aguas superficiales (Scott y Bray, 1989; Lile, 1998). Este comportamiento del parasitismo se evidenció en la menor abundancia y número de especies de metazoarios parásitos en los pargos lunarejos cultivados en jaulas.

La comunidad de metazoarios parásitos de La Cruz de Huanacaxtle está estructurada por dos grupos de parásitos dominantes: dentro de los ectoparásitos los monogeneos y los crustáceos y de los endoparásitos la mayor cantidad de especies se compone de nemátodos. El órgano más parasitado fue el intestino en los pargos silvestres representado por una amplia diversidad de especies de nemátodos principalmente larvas de anisákidos; los cuales tienden a estar presentes en el intestino y el mesenterio. Sindermann (1990) observó en *T. carolinus*, que los metazoarios tienden a establecerse en diferentes hábitat (Cressey, 1972; Overstreet, 1978); los monogeneos en la piel, los crustáceos en la superficie del cuerpo y en la cavidad branquial y las larvas de nemátodos en los tejidos, mesenterio e intestino (Deardroff y Overstreet, 1981) en cambio en los peces cultivados el órgano más parasitado fue el estómago con la presencia de digeneos y larvas de céstodos coincidente con la dominancia de digeneos registrada por Poulin y Rhode (1997) en peces marinos.

Los valores más altos de los índices de dominancia, riqueza, equitatividad y diversidad Shannon Weiner (H'), en los peces silvestres de La Cruz de Huanacaxtle con relación a los peces en engorda en San Blas indican que los pargos silvestres son ubicuitarios del área geográfica La Cruz de Huanacaxtle, donde encuentran las condiciones adecuadas para el establecimiento de su parasitofauna, a diferencia de los pargos en engorda que fueron trasladados de su habitat para vivir en otra localidad bajo diferentes condiciones de cultivo. La distribución geográfica restringida de los parásitos está influenciada en gran medida por la presencia o ausencia de hospedadores intermediarios adecuados. En general altas densidades de hospedadores intermediarios indican normalmente un elevado número de parásitos con lo que aumentan las probabilidades de transmisión. Los hospedadores tienen mayor diversidad de parásitos en áreas que han ocupado durante largo tiempo que en áreas de reciente localización, pudiendo producirse la pérdida de los parásitos originales, o la adquisición, de nuevos parásitos, en el proceso de colonización de nuevas áreas (Mosquera-Losada, 1998). Por otro lado la relativa baja diversidad de metazoarios parásitos

en los pargos en engorda puede explicarse por el número reducido de especies y la alta dominancia de las larvas de tetrafilídeos.

El índice de dispersión de Green tuvo valores cercanos a cero lo que nos indica que los parásitos presentan una distribución aleatoria en los hospederos con excepción de las larvas de Tetraphyllidea que mostraron una distribución agregada en la mayoría de los meses en ambas zonas de muestreo. Los patrones agregados provienen de la tendencia social de los individuos a formar grupos, de la distribución agregada de los recursos necesarios para la supervivencia del organismo, y de la tendencia de los descendientes de una población a permanecer en las proximidades de sus predecesores (Mosquera-Losada, 1998). Numerosos estudios han puesto de manifiesto la naturaleza agregada de la distribución de parásitos (macroparásitos) en sus hospederos, lo que quiere decir que la mayor parte de los parásitos aparecen concentrados en unos pocos hospedadores, mientras que una gran cantidad de hospedadores transportan un número pequeño de parásitos (Crofton, 1971; Pennycuik, 1971; Anderson, 1974; Anderson y May, 1978, 1991). Alves *et al.* (2002) afirma que la escasa asociación interespecífica en la infracomunidad de parásitos es un patrón característico de la mayoría de los peces marinos estudiados.

Las correlaciones encontradas entre el factor de condición de los pargos silvestres y la abundancia de ancyrocefalinos, *M. incisa*, Digenea sp₁ y las larvas de tetrafilídeos fueron bajas; lo cual unido a la ausencia de estándares del factor de condición de *L. guttatus* y las interacciones propias de un ambiente no controlado nos impiden relacionar con certeza el efecto de la carga parasitaria sobre el índice de robustez de esta especie de pez. Por otro lado, la débil correlación negativa encontrada entre el factor de condición de los pargos de las jaulas de San Blas y la abundancia de larvas de tetrafilídeos y de *Lecithochirium* sp., parecen indicarnos el efecto negativo de estos parásitos en el índice de robustez de los peces durante la engorda; sin embargo la baja carga de copépodos parásitos encontrados asociados a las bajas densidades de siembra

de las jaulas y a la fuerte circulación de agua como se describió anteriormente contrasta con los planteamientos de Horton y Okamura (2001) relativo al efecto negativo de que las infecciones de cymotoides en los cultivos de los peces marinos *Dicentrarchus labrax* y *Sparus auratus* sobre el factor de condición de estos peces. Bragoni *et al.* (1983) reportaron decremento en el factor de condición y en el peso de peces parasitados comparados con los no parasitados. Es conocido que los copépodos parásitos *Ergasilus sieboldi* y *Lernaea cyprincea* provocan problemas en cultivos de peces cyprinidos, también *Lernaeocera branchialis* causó serios daños a *Gadus morhua* (Berland, 1997). Estos ectoparásitos afectan la reproducción en peces infectados causando deterioro en el desarrollo de las gónadas y madurez sexual, e influencia negativa en la eficiencia del factor de conversión, resultando un efecto significativo del factor de condición con pesos menores del 20-30% y asociados con mortalidad (Jones y Taggart, 1998). Los estudios sobre el efecto de la carga parasitaria en el factor de condición de los pargos lunarejos en engorda sometidos a densidades de siembra mayores deben continuar para arribar a conclusiones.

CONCLUSIONES.

1. Se registraron 19 especies parásitas: 18 en los pargos silvestres y 10 en los pargos de engorda.
2. La mayoría de las especies fueron nemátodos: *Anisakis* sp., *Contracaecum* sp., *Goezia* sp., *Pseudoterranova* sp., *Spirocamallanus* sp., *Philometra* sp., *Ascarophis* sp., un representante de Capillaridae y digeneos: *Helicometrina nimia*, *Lecithochirium* sp., Digenea sp₁, Digenea sp₂. Tres especies de monogeneos: *Euryhaliotrema* sp., *Haliotrema* sp., *Microcotyloides incisa*; tres especies de crustáceos: *Cymothoa exigua*, *Lemanthopus* sp., *Caligus* sp. y una larva del cestodo Tetraphyllidea.
3. El género *Goezia* constituyó un nuevo registro de hospedero y localidad geográfica.
4. Los mayores valores de prevalencia y abundancia de monogeneos ancyrocefalinos y *M. incisa*, Digenea sp₁, *H. nimia* y larvas de Tetraphyllidea se encontraron en los pargos silvestres; mientras que *Lemanthopus* sp., *C. exigua*, *Lecithochirium* sp. y las larvas de Tetraphyllidea predominaron en los pargos de las jaulas.
5. La abundancia de ancyrocefalinos y *M. incisa* se incrementó en el mes de mayo, mientras que *M. incisa* aumentó también en octubre.
6. Los valores de abundancia de las larvas de Tetraphyllidea se elevaron en julio y octubre para los peces silvestres y en jaulas respectivamente; mientras *Lemanthopus* sp. aumentó en junio en los peces de engorda.
7. Los índices de diversidad fueron más altos en los peces silvestres que en los de las jaulas con un incremento de la riqueza en julio y una dominancia de *Lecithochirium* sp. en los peces de engorda.
8. No se encontró correlación entre la abundancia de parásitos y la temperatura del agua de las jaulas.
9. El bajo número de ectoparásitos en los peces de engorda parece indicar que las bajas densidades de siembra y la fuerte circulación de agua en las jaulas impidieron que se completara el ciclo de vida de estos parásitos en este sistema de cultivo.

RECOMENDACIONES

- 1) Continuar los estudios sobre las comunidades de metazoarios parásitos en los pargos lunarejos silvestres abarcando periodos de seca y lluvia para determinar el efecto de las épocas del año en la prevalencia y abundancia del parasitismo.
- 2) Determinar la sucesión parasitaria de *Lutjanus guttatus* en jaulas de engorda bajo diferentes densidades de siembra y ciclos de cultivo.
- 3) Identificar los parásitos más abundantes de los peces silvestres que frecuentan las jaulas y la transferencia a este sistema de cultivo.
- 4) Realizar estudios sobre el efecto de factores abióticos tales como tasa de flujo de agua, pH y temperatura sobre la prevalencia y abundancia de parásitos branquiales que permitan su manipulación como método alternativo de control.
- 5) Estudiar la biología y el ciclo de vida de los parásitos de mayor impacto al cultivo del pargo lunarejo, que garanticen la implementación de estrategias de control sobre bases científicas.

10. BIBLIOGRAFIA

AGUILAR, R. 2001. Gastrointestinal helminths of *Stenella longirostris* (Gray, 1828) (Cetacea: Delphinidae) stranded in La Paz, Baja California Sur, México. *Comparative Parasitology* 68(2) 272-274.

AKTHER, M., ALAM, A., D'SILVA, J., BHUIYAN, A. I., BRISTOW, G. A. and BERLAND, B. 2004. Title *Goezia bangladeshi* n. sp. (Nematoda: Anisakidae) from an anadromous fish *Tenualosa ilisha* (Clupeidae). *Journal of Helminthology*. 78: (2): 105-113.

ALSTON, S. and LEWIS, J.W. 1994. The ergasilid parasites (Copepoda: Poecilostomatoida) of British freshwater fish. In: Pike, A.W., Lewis, J.W. (Eds), *Parasitic Diseases of Fish*. Samara Publishing, Dyfed.

ALVES, D. R. and LUQUE, J. L. 2001. Community ecology of the metazoan parasites of white croaker, *Micropogonias furnieri* (Osteichthyes: Sciaenidae), from the Coastal Zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 96: (2): 145-153.

ÁLVAREZ, F., IGLESIAS, R., PARAMÁ, A.I., LEIRO, J. and SANMARÍN, M. 2002. Abdominal macroparasites of commercially important flatfishes (Teleostei: Scorpthalmidae, Pleuronectidae, Soleidae) in northwest Spain (ICES IXa). *Aquaculture* 213: 31-53.

ALVEZ, D. R.; LUQUE, J. L. and PARAGUASSÚ, A. R. 2002. Community ecology of the metazoan Parasites of Pink Cusk – eel, *Genypterus brasiliensis* (Osteichthyes: Ophidiidae), from the Coastal Zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 97:683-689.

- ANDERSON, R. C. 1992. Subfamily Anisakinae: En Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission. U.K. C.A.B. *International* 56-70.pp
- ANDERSON, K. 1993. *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1862) infection in cod from the Oslofjord: seasonal occurrence of third – and fourth-stages larvae as well as adult worms. *Parasitology Research* 79 (1): 67-72.
- ANDERSON, R. M. 1974. Population dynamics of the cestode *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas, 1781) in the bream (*Abramis brama* L.). *Journal of Animal Ecology* 43. 305-321.
- ANDERSON, R. M. and MAY, R. M. 1978. Regulation and stability of host-parasite population interactions. I. Regulatory processes. *Journal of animal ecology* 47, 219-247.
- ANDERSON, R. C., CHABAUD, A.G. and WILLMOTT, S. (EDS). 1974-1983. CIH Key to the Nematode Parasites of vertebrates. *Commonwealth agricultural Bureaux, Farnham Royal, Buck.* Vols 1-10
- ANDERSON, R. M. and MAY, R. M. 1991. Infectious diseases of Humans: Dynamics and Control. Oxford University Press, Oxford.
- ANDRADE-SALAS O., PINEDA-LÓPEZ R.F. and GARCÍA-MAGAÑA L. 1994. *Spirocamallanus rebecca* sp. n. (Nematodo:Camallanidae) from freshwater fishes in South-eastern Mexico. *Folia Parasitológica* 41:259-270.
- ANNEREAUX, F.R. 1946. A new nematode *Procamallanus pereirai* with a key to the genus. *Transactions of the American Microscopical Society* 65:299-303

- AMIN, O. M., EIDELMAN, W. S., DOMKE, W., BAILEY, J. and PFEIFER, G. 2000. An unusual case of anisakiasis in California, U.S.A. *Comparative Parasitology* 67 (1):71-75
- ARAUJO COSTA, H. M. DE; GUIMARAES, M. P.; CABRAL, D. D. and MUNDIM, M. J. S. 1995. Scanning electron microscopic observations on *Goezia spinulosa* (Diesing, 1839) (Nematoda: Anisakidae) from *Arapaima gigas* (Cuvier, 1817). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*. 90: 6, 703-705.
- ARTHUR, J.R. and OGAWA, K. 1996 A brief overview of disease problems in the culture of marine finfishes in East and Southeast Asia. En: Main KL & Rosenfeld C (eds) *Aquaculture Health Management Strategies for Marine fishes. The Oceanic Institute, Hawaii*. 9-31pp.
- BARKER, D.E. and CONE, D.K. 2000. Occurrence of *Ergasilus celestis* (Copepoda) and *Pseudodactylogyrus anguile* (Monogenea) among wild eels (*Anguilla rostrata*) in relation to stream flow, PH and temperature and recommendations for controlling their transmission among captive eels. *Aquaculture* 187: 261-274.
- BERGH, O., NILSEN, F. and SAMUELSEN, O.B. 2001. Diseases, prophylaxis and treatment of the Atlantic halibut *Hiploglossus hiploglossus*: a review. *Dis. Aquat. Organ* 48: 57-74.
- BERLAND, B. 1997. Current fish parasite problems-Scandinavia and adjacent area. In: Ali Ozcel, M.(Ed.), *New Dimensions in Parasitology. Proc. VIII ICOPA, Acta Parasitol. Turc.* 20(1): 429-443.
- BHARGAVA, D., RAMAN, R., M.Z. EL AZZOUNI, BHARGAVA, K. and BHUSNURMATH, B. 1996. Anisakiasis of the tonsils. *J. Laryn. Otol.* 100 387-388

BIJUKUMAR, A. 1996. Studies on the metazoan parasite communities associated with the flatfishes (Order: Pleuronectiformes) of the southwest coast of India. *Rivista di Parassitologia* 57: 251-270.

BOSQUES, R.L.J. 2004. Metazoan parasites of snapper, Lutjanidae (Pisces) from Puerto Rico. Thesis for the degree of Master of Science in Biology. University of Puerto Rico Mayaguez Campus. 178pp.

BRAGONI, G., ROMESTAND, B. AND TRILLES, J.P. 1983. Parasitoses a cymothoadien chez le loup (*Dicentrarchus labrax* Linneaus, 1758) en élevage II. Écophysiologie parasitaire dans le cas de l'étang de Diana (Haute-Corse). *Ann Parasitol Hum Comp* 58: 593-609.

BRAVO-HOLLIS, M. 1954. Tremátodos de peces marinos de aguas mexicanas. VII. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México* 25:219-252.

BRAVO-HOLLIS, M. 1956. Tremátodos de peces marinos de aguas mexicanas. XI. Estudio de 17 digéneos de las costas del Pacífico, incluyendo seis especies nuevas y un género nuevo. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, ser. Zool.* 27:45-277.

BROWER, E.J. and ZAR, J.H. 1977. Field and laboratory methods for general ecology. Wm.C. Brown Company Publishers. U:S:A: 194 pp.

BRUCE, N. L. 1990. Redescription of the Ascaridoid nematode *Hysterothylacium scomberomori* (Yamaguti) from Australian Spanish mackerel *Scomberomorus commerson* (Lacepede). *Memoirs of the Queensland Museum* 28: 2, 427-434.

BRUSCA, R. C. 1978. Studies on the cymothoid fish symbionts of the eastern Pacific (Isopoda, Cymothoidae). I. *Biology of Nerocila californica*. *Crustaceana* **34**:141-154.

BRUSCA, R. C. 1981. A monograph on the Isopoda Cymothoidae (Crustacea) of the eastern Pacific. *Zool. J. Linnean Soc.* **73**: 117-199.

BRUSCA, R. C and GILLIGAN M. R. 1983. Tongue replacement in a marine fish (*Lutjanus Guttatus*) by a parasitic isopod (Crustacea: Isopoda). *Copeia* **3** : 813-816.

BUCHMANN, K., and BRESCIANI, J., 1997. Parasitic infections in pond-reared rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* in Denmark. *Dis. Aquat. Org.* **28**, 125-138.

BUNKLEY-WILLIAMS, L. and E.H. WILLIAMS, JR. 1994. Parásitos de peces de valor recreativo en agua dulce de Puerto Rico. Departamento de recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico y el departamento de Ciencias Marinas, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, PR, 190p.

BUSH, A.O., AHO, J.M. and KENNEDY, C. R. 1990. Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. *Evolutionary Ecology*, **4**, (1),1-20.

CABALLERO-RODRÍGUEZ, G. 1975. Contribution a la connaissance de nematodes de poissons marins du Mexique II. Sur une nouvelle espece de Rhabdochonidae. *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Ser.* **3** (301):211.

CABALLERO-RODRÍGUEZ, G. 1990. Trematodos de peces marinos en el Golfo de México y del Mar Caribe. II. Familias Haplospalchnidae y Opecoelidae. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. ser. Zool.* **17**(2).

- CAMPOS, A. and CARBONELL, E. 1994. Parasite community diversity in two Mediterranean labrid fishes *Symphodus tinca* and *Labrus merula*. *Journal of Fish Biology* 44: 409-413.
- CARVAJAL, J., URIBE, J.C. y VIAL, M.V. 1991. Patología parasitaria en el salmón Coho de cultivo. Parásitos estresan salmónidos en el mar. *Revista Creces* 6/7: 20-22
- CASTILLO-SANCHEZ, E. 1994. Helmintofauna del "barrilete" *Euthynnus lineatus* (Scombridae) de la Bahía de Chamela, Jalisco. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México D.F. 56p.
- CASTILLO-SANCHEZ, E. 1996. Estructura de la Comunidad de Helmintos parásitos de *Paralichthys californicus* en el estero de Punta Banda, Bahía de Todos Santos y Bahía San Quintín, Baja California, México. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) 127pp.
- CASTILLO-SANCHEZ E., ROSALES, A. y PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G. 1998. Helmintos parásitos de *Paralichthys californicus* (osteichthyes: Paralichthyidae) en el estero de Punta Banda, bahía de Todos los Santos y bahía de San Quintín, Baja California, México. *Ciencias Marinas*. 24:443-462
- CATSARAS, M and R. ROSSETJ. 1993. Anisakiase et poisson cru. *Bull. Acad. Vet. De France* 66: 353-360.
- CECCHINI, S., SAROGLIA, M., BERNI, P. and COGNETTI-VARRIALE, A.M. 1998. Influence of temperature on the life cycle of *Diplectanum aequans* (Monogenea, Diplectanidae), parasitic on sea bass, *Dicentrarchus labrax* (L.). *J. Fish Dis.* 21, 73-75.

- CEDRICK, M., MORAND, S., and GALZIN, R. 1998. Parasite diversity/ host age and size relationship in three coral-reef fishes from French Polynesia, *Int. J. Parasitol.* 28. 1965-1708.
- CENTENO, L., BASSHIRULLAH, A. K., ALVAREZ, M. E., Y ALVAREZ, R. 2002. Análisis comparativo de las comunidades de parásitos metazoarios en dos especies de peces marinos del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Bioagro* 14(3): 1135-1144.
- CEZAR, A. D. and LUQUE, J. L. 1999. Metazoan parasites of the Atlantic Spadefish, *Chaetodipterus faber* (Teleostei: Ehippidae) from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, 66:14-20.
- CHAPPELL L. H., HARDIE L.J., and SECOMBES, C.J. 1994. Diplostomiasis: the disease and host-parasite interactions. In: A.W. Pike, J.W. Lewis (Eds.). *Parasitic diseases of fish*. Samara Publishing limited, UK., 59-86.
- CRESSEY, R. 1972. The genus *Argulus* (Crustacea: Brachiura) of the United States. *Biota of Freshwater Ecosystems, Identification Manual* 2:1-14.
- CRESSEY, R. 1991. Parasitic copepods from the Gulf of Mexico and Caribbean Sea, III: *Caligus*. *Smithsonian Contributions to Zoology*. Number 497. 53 pp.
- CROFTON, H. D. 1971. A quantitative approach to parasitism. *Parasitology* 62, 179-193.
- CRUZ- ROMERO., ESPINO, M. E., y GARCÍA, A. 1995. Los recursos de la pesca en la costa sur de Jalisco. *Estudios Jaliscienses* 20:15-26.

CRUZ ROMERO, M., CHÁVEZ, E. A., ESPINO, E. and GARCÍA, A. 1996. Assessment of snapper complex (*Lutjanus spp.*) of the eastern tropical Pacific [Evaluación del recurso de un complejo de pargos (*Lutjanus spp.*) del Pacífico occidental tropical]. pp. 331-337. En: F. Arreguin-Sánchez, J. L. Munro, M. C. Baigos and D. Pauly (eds.) Biology, fisheries and culture of tropical groupers and snappers. *ICLARM Conf. Proc.* **48**. 410 pp.

DAVEY, J.T. 1971. A revision of the genus *Anisakis* Dujardin, 1845 (Nematoda: Ascaridata). *Journal of Helminthology* **45** (1): 51-72.

DE, N. C and DEY, J. 1992. A new species of the genus *Goezia* Zeder, 1800 (Nematoda: Anisakidae) from the fish, *Mastacembelus armatus* (Lacep.) from West Bengal, India. *Systematic Parasitology*. **22**: 3, 189-197.

DEL MONTE-LUNA, P.; MONCAYO-ESTRADA, R. y SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, S. 2001. Determinación de la especie objetivo en la captura comercial en La Cruz de Huanacastle, Nayarit, México, durante el periodo 1987-1997. INP. SAGARPA. México. *Ciencia Pesquera* No. 15.

BEARDROFF, T. and OVERSTREET, R. 1981. Review of *Hysterothylacium* and *Theringscaris* (both previously= *thynnascaris*) (Nematoda: Anisakidae) from the northern Gulf of Mexico. *Proc. Biol. Soc. Wash.* **93** (4): 1035-1079.

DEARDROFF, T.L. and OVERSTREET, R.M. 1987 Human Anisakiasis: Two case reports from the state of Washington. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.* **54** (2): 274-275.

DIEBAKATE, C. and RIABAUT, A. 1996. Copepods of the genus *Lernanthropus* de Blainville, 1822, parasites of marine fish in Senegal. *Systematic Parasitology* **34** (2): 89-107.

DYKOVA, I., FAJER-AVILA E.J., and FIALA I. 2001 *Kudoa diana* sp. n. (Myxosporaea: Multivalvulida), a new parasite of bullseye puffer, *Sphoeroides annulatus* (Tetraodontiformes: Tetraodontidae). *Folia Parasitologica* 49: 17-23.

ERNST, I., WHITTINGTON I.D., CORNEILLIE, S. and TALBOT, C. 2002 Monogenean parasites in sea-cage aquaculture. *Austasia Aquaculture* 46-48.

ESCH, G.W. and FERNANDEZ, J. C. 1993. A functional biology of parasitism. London, Chapman and Hall. 337pp.

ESPIÑO-BARR, E., CRUZ-ROMERO, M. y GARCIA-BOA, A. 2003. Peces marinos con valor comercial de la costa de Colima, México. Conabio, I.N.P. Manzanillo. 106p.

ESPIÑOZA M. 1999. Taxonomía y afinidades biogeográficas de los isópodos (Crustacea: Pericarida: Isopoda) del Pacífico Mexicano. Tesis Maestría en Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Mazatlán Sinaloa 230pp.

FAJER-AVILA E.J. and CHÁVEZ-SÁNCHEZ C. 1999. Parasites and their effect on the wild bullseye puffer fish (*Sphoeroides annulatus* Jenyns, 1843) . 5th International Symposium on Fish Parasites, 9-13 August, Ceske Budejovice, Czech Republic.

FAJER-ÁVILA E. J., ABDO DE LA PARRA I., AGUILAR-ZÁRATE G. CONTRERAS-ARCE R, ZALDIVAR J. and BETANCOURT-LOZANO, M.. 2003. Toxicity of formalin to bullseye puffer fish (*Sphoeroides annulatus* Jenyns, 1843) and its effectiveness in the control of ectoparasites. *Aquaculture* 223:41-50.

FAJER-ÁVILA E. J., ROQUE A., AGUILAR G. and DUNCAN N. 2004 Patterns of occurrence of the plathyhelminth parasites of the wild bullseye puffer (*Sphoeroides annulatus*) in Sinaloa, Mexico. *Journal of Parasitology* 90(3).

FLORES B, J. 1994. Estudio comparativo de los parámetros físico-químicos y ambientales de la macro-zona y micro-zona en la Bahía de Matanchen relacionados con capturas de la almadraba de la E.S.I.P. Tesis Profesional Facultad de Ingeniería Pesquera. Universidad Autónoma de Nayarit. México. 80pp.

GARCÍA E. 1973. Modificación al sistema de clasificación climática de Copen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía Unil. Nal. Autón. Méx., México, 246pp.

GARCIA-BERHOU, E. and MORENO-AMICH, R. 2000. Food of introduced pumpkinseed sunfish: Ontogenetic diet shift and seasonal variation. *Journal of Fish Biology* 57:29-40.

GARCIA-VARGAS F. 2002 Anisacidos (Nematoda: Ascaridoidea) y otros nemátodos parásitos del tubo digestivo en peces de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias, Facultad de Ciencias UNAM, México: 89pp.

GARCÍAS F., MENDOZA R. y GEORGE-NASCIMENTO M. 2001. Variación entre años de las infracomunidades de parásitos metazoos de la corvina *Cilus Gilberto* (Pisces: Sciaenidae) en Chile. *Revista Chilena Historia Natural* 74.(4).

GIBSON, D. I. Y BRAY, R. A. 1979. The hemiuroida: terminology, sistematics and evolution. *Bull Br. Nat. Hist. Mus. (Zool.)* 36:35-146.

GIBSON, D. I. Y COLIN, J. A. 1982. The *Terranova enigma*. *Parasitology* 85:36-37.

GINETSINSKAYA T.A. 1988.- Trematodes, their life cycles, biology and evolution. Amerind Publishing Company, Nueva Delhi, India, 559 pp.

GÓMEZ, H. A. 1993. Estudio comparativo de los parámetros físico-químicos y ambientales de la macro-zona y micro-zona en la Bahía de Matanchen relacionados con capturas de la almadra de la E.S.I.P. Tesis Profesional Facultad de Ingeniería Pesquera. Universidad Autónoma de Nayarit. México. 75pp.

GONZÁLEZ T. and ACUÑA, E. 1998. Metazoan parasites of the red rockfish *Sebastes Capensis* off Northern Chile. *The Journal of Parasitology* 84: 4: 783-788.

GONZALEZ, L. and CARVAJAL, J. 1994. Parásitos en los cultivos marinos de salmónidos en el sur de Chile, *Revista de Investigación Pesquera*. 38: 87-96.

GONZALEZ, L., CARVAJAL J. and MEDINA A. 1997. Susceptibilidad comparativa de trucha arco iris y salmon coho a ectoparásitos de importancia económica. *Archivos de Medicina Veterinaria*. 29: (1) 127-132.

GONZÁLEZ-SOLIS D., MORAVEC, F. and VIDAL-MARTINEZ, M. 2002. *Procamallanus (Spirucamallanus) chetumalensis* (Nematoda: Camallanidae) from the Mayan sea Catfish, *Ariopsis assimilis* off the Caribbean Coast of Mexico. *Journal of Parasitology* 88(4), 765-768.

GUIDELLI, G. M., ISAAC, A., TAKEMOTO, R. M., and PAVANELLI, G. C. 2003. Endoparasite infracommunities of *Hemisorubim platyrhynchos* (Valenciennes, 1840) (Pisces: Pimelodidae) of the Baía River, upper Paraná River floodplain, Brazil: specific composition and ecological aspects. *Brazilian Journal of Biology. Instituto Internacional de Ecologia, Sao Carlos, Brazil* 63:(2): 261-268.

GUPTA, P. C., and HASOODI, B. A. 1990. Three new and one known nematode (Family: Anisakidae) from marine fishes of India. *Journal of Parasitology*. 14: (2): 157-164.

- HAMMAN, M. I. 1984. Title Nematodes of pimelodid fish from the Parana river, Argentina. *Neotropica*. 30: 55-61.
- HARTWICH, G. 1974. Key to genera of the Ascaridoidea N°2 Pp. 1-15. In: Anderson, R. C; A. Chabaud G. and S. Willmuit Eds. CIH. **Key to the Nematode Parasites of Vertebrates**. Commonwealth Agricultural Bureaux, England.
- HENDRIX, S. S. 1994 Marine flora and fauna of the eastern United States, Platyhelminthes : Monogenea NOAA Technical Report NMFS 121,1-54
- HO J. S, 2000. The major problem of cage aquaculture in Asia relating to sea lice. In IC Lin, eds. *Proceedings of the First International Symposium on Cage Aquaculture in Asia*; 2-6 Nov. 1999, Tungkang, Manila: Asian Fisheries Society and Bangkok: World Aquaculture Society-Southeast Asian chapter, 13-19pp.
- HOLMES, J. C. 1990. Helminth communities in marine fishes. *In Parasite communities: Patterns and processes*, G. W. Esch, A. O. Bush, and J. M. Aho (eds.). Chapman and Hall, London, U. K., 101-130.
- HORTON, T. and OKAMURA, B. 2001. Cymothoid isopod parasites in aquaculture: a review and case study of a Turkish sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and sea bream (*Sparus auratus*) farm. *Diseases of Aquatic Organisms* 46: 181-188.
- IBARRA-CASTRO L. 2005. Desarrollo gonadal e inducción a la maduración final de *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869), silvestres y de cautiverio por implante e inyección de la hormona LHRHa. Tesis Maestría en Ciencias. Centro de investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. Unidad Mazatlan, México.150pp.
- INOSTROZA, R., SIEVERS, G., ROA, J. y AGUIRREBEÑA, R. 1993. Prevalencia e intensidad de infección estacional por *Ceratomyxa gaudichaudii* en salmones

(*Salmo salar*) cultivados en agua de mar en el sur de Chile. *Archivos de Medicina Veterinaria* 25: 173-179.

IVANOV, V.A., NAVONE, G.T. and MARTORELLI, S.R. 1997. *Ascarophis marina* n. comb. (Nematoda: Cystidicolidae) from the fishes *Parona signata* (Carangidae) and *Urophycis brasiliensis* (Gadidae) in the southwestern Atlantic. *Journal of Parasitology* 83 (5): 917-921

JACKSON, G.J. 1975. The "new disease" status of human anisakiasis and north american cases: a review. *Journal. Milk Food Technology* 38 (12) 769- 773.

JACKSON, C. J., MARCOGLIESE, D.J. and M. D. B. BURT. 1997. Role of hyperbenthic crustaceans in the transmission of marine helminth parasites. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic sciences* 54: 815-820.

JANOVI, J. JR., SINDER, S.D. and CLOPTON, R.E. 1997. Evolutionary constraints on population structure: The parasites of *Fundulus zebrinus* (Pisces: Cyprinodontidae) in the South Platte River of Nebraska. *Journal of Parasitology* 83: 584-592.

JIMÉNEZ, R. F.A. 1996. Taxonomía y descripción de las comunidades de helmintos parásitos de *Umbrixa xanti* Gill, 1862 (Pisces: Sciaenidae) en la Bahía de Chamela, Jalisco, México. Tesis Profesional Facultad de Ciencias, UNAM, México, 96 pp.

JOHNSON, S.C. and ALBRIGHT, L.J. 1991. Development, growth, and survival of *Lepeophtheirus salmonis* (Copepoda: Caligidae) under laboratory conditions. *J. Mar. Biol. Assoc. UK* 71: 425-436.

JOHNSON, B.O. and JENSEN, A. 1986. Infestations of Atlantic salmon, *Salmo salar*, by *Gyrodactylus salaris* in Norwegian rivers. *J. Fish Biology*. 29: 233-241.

JOHNSON, S.C, BLAYLOCK, R.B., ELPHICK, J. and HYATT, K. 1996. Disease caused by the salmon louse *Lepeophtherius salmonis* (Copepoda Caligidae) in wild sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) stocks of Alberni Inlet, British Columbia. *Canadian Journal of Fish Aquatic. Sci.* **53**: 2888 – 2897.

JUÁREZ, A. J. 1985. Helminthos de la lisa *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758, en Topolobambo, Sinaloa, con algunas consideraciones ecológicas sobre estos parásitos. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México. 159pp.

KABATA Z.1958. *Lernaeocera obtusan.* sp. its biology and its effect on the haddock. Mar. Res. Dept. Aric. *Fish Scotl.* **3**: 1-26

KABATA, Z. 1979 Parasitic Copepoda of British fishes. Ray Society: London. 468pp.

KABATA, Z. 1992. Copepods parasitics on fishes. The Linnean Society and The estuarine and Coastal Sciences Association. 264 pp.

KANCHANAKHAN, S., CHANRATCHAKOOL P. Y DIREKBUSARAKOM S. 2001. The impact of health problems on small-scale coastal cage fish culture in Thailand. Proceedings of the Asia Regional Scoping Workshop on Primary Aquatic Animal health care for Small Rural Aquaculture, Dhaka, Bangladesh, September 1999.(In preparation).

KAUR, J. and KHERA, S. 1991. *Goezia (Goezia) alii* sp. n. (Nematoda) from a freshwater fish, *Channa striatus* (Bloch), from Ludhiana (Punjab, India), and revision of the genus. *Acta Parasitologica Polonica* **36**: (1): 51-54.

KEARN, G. 1986. The eggs of monogeneans. *Advances in Parasitology* **25**: 175-273.

KENT, M. 2000. Marine netpen farming leads to infections with some unusual parasites. *International Journal of Parasitology* 30: 321-326.

KENNEDY, C.R. 1983. General Ecology. En C. Arne y P.W. Pappas (eds.) *Biology of the Eucestoda*. Vol I. Academic Press, New York.

KENNEDY C.R. 1985.- Regulation and dynamics of acanthocephalan populations. In: D:W:T: Crompton, B.B. Nickol (Eds). *Biology of the Acanthocephala*. Cambridge University Press, Cambridge: 73-123.pp

KENNEDY, C. R. 1990. Richness and diversity of macroparasites communities in tropical eels *Anguilla reinhardtii* in Queensland, Australia. *Parasitology* 111: 233-245.

KENNEDY, C. R. 1995 Richness and diversity of macroparasites communities in tropical eels *Anguilla reinhardtii* in Queensland, Australia. *Parasitology* 11: 233-245.

KNOFF, M. 1997. Community ecology of the metazoan parasites of grey mullets, *Mugil platanus* (Osteichthyes:Mugilidae) from the littoral of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Rev. Bra. Biol.* 57: 441-454.

KIM, K., CHOI, E., CHO, J., HWANG, and PARK, S. 1998. Influence of temperature on the egg production and hatching of *Microcotyle sebastis* (Monogenea: Microcotylidae), parasitic on rockfish, *Sebastes schlegelii*. *Journal of Fish Pathology* 11(2): 113-117.

KRITSKY, D. C. and STEPHENS F. 2001.- *Haliotrema abaddon* sp. n. (Monogeneoidea: Dactylogyridae) from the gills of wild and maricultured West Australian dhufish, *Glaucosoma hebraicum* (Teleostei: Glaucosomatidae), in Australia. *Journal of Parasitology* 87: 749-754.

KO, R. C. 1986. A preliminary review of *Ascarophis* (Nematoda) of fishes. Hong Kong Pub. Hong Kong University. Hong Kong, 54 pp.

LADRÓN DE GUEVARA P. 1995. La ballena jorobada *Megaptera novaeangliae*. (Borowski, 1781) en la Bahía de Banderas, Nayarit Jalisco. Cetacea: Balaenopteride. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM. México. 155 pp.

LAFFON-LEAL, S.M., VIDAL-MARTINEZ, V. M. and ARJONA-TORRES, G. 2000. Cebiche – a potential source of human anisakiasis in México. *Journal of Helminthology* 74:151-154.

LAGLER, K. F., J. E. BARDACH, R. R. MILLER, and D. R. PASSINO. 1977. Ichthyology. John Wiley and Sons, New York, 506p.

LAMOTHE A. R. 1965. Presencia de los tremátodos *Bianum plicatum* (Linton, 1928) Stunkard, 1931 y *Lecithochirium microstomum* Chandler, 1935 en peces del Pacífico Mexicano. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Ser. Zool.* 36:47-157.

LAMOTHE A. R. 1997. Manual de técnicas para preparar y estudiar los parásitos de animales silvestres. A.G.T. Editor S.A, México, 44pp.

LAMOTHE-ARGUMEDO R., GARCÍA PRIETO L., OSORIO-SARABIA D. y PÉREZ-PONCE G. 1996: Catálogo de la Colección Nacional de Helmintos. Eds. UNAM, México, 211pp.

LEMELY, A.D., and ESCH, G.W. 1984 Population biology of the trematode *Uvulifer ambloplitis* (Hughes, 1927) in juvenile bluegill sunfish, *Lepomis macrochirus*, and largemouth bass, *Micropterus salmoides*. *Journal of Parasitology* 70:466-474.

LEÓN-REGAGNON, V., PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G. y LAMOTHE-ARGUMEDO, R. 1997. Hemiuriformes de Peces Marinos de la Bahía de Chamela, México, con la descripción de una nueva especie del género *Hysteroleacitha* (Digenea: Hemiuridae: Lecithasterinae). *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. ser. Zool.* 68 (1):1-34.

LILE, N. K. 1998. Alimentary tract helminths of four pleuronectid flatfish in relation to host phylogeny and ecology. *Journal of fish Biology* 53: 945-953.

LIN, C.L., HO, J.S. and CHEN, S. N. 1994 Two species of Caligidae (Copepoda) parasitic on cultured rabbit fish (*Siganus fuscus*) in Taiwan. *Fish Pathol.* 31: 129- 139.

LIRA, G.G. 1997. Fauna helmintológica de dos especies de mugilidos (Pisces: Mugilidae) de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México. 96pp.

LOPEZ-JIMENEZ, S. 1987. Parasitosis branquial producida por *Centropomus* sp. en algunos peces del centro acuicola de Tezontepec de Aldama Hidalgo. IX Congreso Nacional de Zoología. 13 -16 octubre de 1987. Villahermosa, Tab. Resúmenes. N° 166.

LUQUE J. L. 1996. Comparative análisis of the communities of metazoan parasites of *Orthopristis ruber* and *Haemulon steindachneri* (Osteichthyes: Haemulidae) from the southeastern Brazilian littoral: I. Structure and influence of the size and sex of hosts. *Rev. Bras. Biol.* 56: 279-292.

LUQUE, J.L. and OLIVA, M. 1998. Metazoan parasites infracommunities in five Sciaenids from the Central Peruvian Coast. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* .93 (2) 175-180.

LUQUE, J.L. and RAMOS-ALVES D. 2001 Quantitative aspects of metazoan parasite infrapopulations of *Micropogonias furnieri* (Osteichthyes: Sciaenidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 96 (2)

LUQUE, J.L. and SABAS. C.S. 2003. Metazoan parasites of weakfish, *Cynoscion guatupa* and *Macrodon acyodon* (Osteichthyes:Sciaenidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, 12:171-178

MACKINNON BM. 1997 Sea lice: a review. *World Aquaculture* 5-10

MACKENZIE, K., MO, T. A. 1994. Comparative susceptibility of native Scottish and Norwegian stocks of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., to *Gyrodactylus salarias* Malmberg: laboratory experiments. In: Pike, A. W., Lewis, J. W. (Eds.) *Parasitic Diseases of fish*. Samara Publishers, Tresaith, Dyfed, UK, pp. 57-58.

MAGGI, P., O. CAPUTI-IAMBRENGHI, A. SCARDIGNO, L. SCOPPETTA, A. SARACINO, M. VALENTE G. PASTORE and G. ANGARANO. 2000.- Gastrointestinal infection due to *Anisakis simplex* in southern Italy. *Europ. J. Epidemiology* 16: 75-78.

MAGURRAN, E. A. 1988. Ecological methodology and its measurement. Princeton University Press, Princeton, New Jersey: 179pp.

MANter, H. W. and M. PRITCHARD H. 1950. Some hemiurid trematodes from Hawaiian fishes. *Proc. Helminth. Soc. Wash.* 27: 87-102.

MARCOGLIESE, D. J. 2002. Food webs and the transmission of parasites to marine fish. *Parasitology*. 124: 83-99.

MARGOLIS, L., G. ESCH W., J. HOLMES C., A. KURIS M. and G. SCHAD A. 1982. The use of ecological terms in parasitology (Report of Ad Hoc Comite of the American Society of Parasitologists). *Journal of Parasitology* 68(1): 131-133 p.

MARTINS, M. L. Y YOSHITOSHI, E. R. 2003. A new nematode species *Goezia leporini* n. sp. (Anisakidae) from cultured freshwater fish *Leporinus macrocephalus* (Anostomidae) in Brazil. *Brazilian Journal of Biology. Instituto Internacional de Ecologia, Sao Carlos, Brazil* 63 (3): 497-506.

MELÉNDEZ, S.D.C. y M. ROSAS 1995. Algunos aspectos ecológicos de las helmintiasis que afectan las especies de peces endémicas del Lago Pátzcuaro, Michoacán, México y biología poblacional de *Octomacrum mexicanum* Lamothe, 1982. Tesis Profesional Facultad de Ciencias, UNAM, México, 70pp.

MENDOZA G.B., GARCÍA-PRIETO, L. y PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G. 1996. Helmintos de la acumara *Algansea lacustris* en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Ser. Zool.* 67 (1): 77-88.

MO, T. A. 1994. Status of *Gyrodactylus salaris* problems and research in Norway. In: Pike, A. W., Lewis, J. W. (Eds.). *Parasitic diseases of Fish*. Samara Publishers, Tresaith, dyfed, UK, pp. 43-56.

MORAVEC, F. 1982. Proposal of a new systematic arrangement of nematodes of the family Capillaridae. *Folia Parasitologica* 29: 119-132.

MORAVEC, F. and FAJER-AVILA, E. 2000. *Huffmanella mexicana* n. sp. (Nematoda: Trichosomoididae) from the marine fish *Spheroides annulatus* in Mexico. *Journal of Parasitology* 44:180-1487.

MORAVEC, F., GONZALEZ-SOLÍS, D. and VARGAS-VÁSQUEZ, J. 1995a. *Paracapillaria rhamdiae* sp. n. (Nematoda: Capillaridae) from *Rhamdia guatemalensis* (Pisces) in Yucatan, México. *Parasit* 2: 235-238

MORAVEC, F.; KOHN, A. and FERNANDES, B. M. M. 1993. Nematode parasites of fishes of the Parana River, Brazil. Part 2. Seuratoidea, Ascaridoidea, Habronematoidea and Acuarioidea. *Folia Parasitologica* 40 (2): 115-134.

MORAVEC, F.; KOHN, A. and FERNANDES, B. M. 1994. Two new species of the genus *Goezia*, *G. brasiliensis* sp. n. and *G. brevicaecca* sp. n. (Nematoda: Anisakidae), from freshwater fishes in Brazil. *Folia Parasitologica* 41: 271-278.

MORAVEC, F., SALGADO-MALDONADO, G. and CASPETA-MANDUJANO J. 2000 Three. New *Procamallanus* (*Spiracamallanus*) species from freshwater fishes in Mexico. *The Journal of Parasitology*. 86: 19-276.

MORAVEC, F., SALGADO-MALDONADO, G. and VIVAS-RODRIGUEZ, C. 1995b. *Ascarophis mexicana* n. sp. (Nematoda: Cystidicolidae) from two species of *Epinephelus* (Pisces) from the Gulf of Mexico in Southeastern Mexico. *Journal of Parasitology*. 81: 952-955.

MORAVEC, F. and VARGAS-VÁSQUEZ, J. 1996. The development of *Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *neocaballeri* (Nematoda: Camallanidae), a parasite of *Astyanax fasciatus* (Pisces) in Mexico. *Folia Parasitologica*. 43:61-70.

MORAVEC, F., VIDAL-MARTÍNEZ, V.M. and AGUIRRE-MACEDO, M.L. 1995c. Some helminths parasites of *Epinephelus morio* (Pisces: Serranidae) from the Peninsula of Yucatan, Mexico. *Stud. Nat. Hist. Carib. Reg.* 72:55-68.

MORAVEC, F., VIDAL-MARTÍNEZ, V.M. and AGUIRRE-MACEDO, M.L. 1995d. *Philometra margolisi* n. sp. (Nematoda: Philometridae) from the gonads of the red grouper, *Epinephelus morio* (Pisces: serranidae), in Mexico. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* . 52.

MORAVEC, F., VIDAL-MARTINEZ, V.M., VIVAS-RODRIGUEZ, C., VARGAS-VÁSQUEZ, J., MENDOZA-FRANCO E., SIMÁ-ÁLVAREZ, R., GONZALEZ-SOLÍS, D. and GÚMEZ-RICALDE. 1997. Helminth parasites of *Epinephelus morio* (Pisces: Serranidae) of the Yucatan Peninsula, southeastern Mexico. *Folia Parasitologica* 44:255-266.

MORAVEC, F., VIVAS-RODRIGUEZ, C., SCHOLZ, T., VARGAS-VÁSQUEZ, J., MENDOZA-FRANCO, E., SCHMITTER-SOTO, J.J. and GONZALEZ-SOLÍS, D. 1995e. Nematodes parasitic in fish of cenotes (sinkholes) of the Peninsula of yucatan, México. Part 1. Adults. *Folia Parasitologica*. 42:115-129.

MORAVEC, F., VIVAS-RODRÍGUEZ, C., SCHOLZ, T., VARGAS-VÁSQUEZ, J., MENDOZA-FRANCO, E., SCHMITTER-SOTO, J.J. and GONZALEZ-SOLÍS, D. 1995f. Nematodes parasitic in fish of cenotes (sinkholes) of the Peninsula of Yucatan, México. Part 2. Larvae. *Folia Parasitologica* 42:199-210

MOSQUERA-LOSADA, J. 1998. Distribución y comportamiento de poblaciones parásitas controladas por mecanismos de competición y cooperación. Tesis Doctoral. Facultad de física. Universidad de Santiago Compostela. España. 170pp.

MUÑOZ, G., VALDEBENITO, V. y GEORGE-NASCIMENTO, M. 2002. La dieta y la fauna de parásitos metazoos del torito *Bovichthys chilensis* Regan 1914 (Pisces: Bovichthyidae) en la costa de Chile centro-sur: variaciones geográficas y ontogénicas. *Rev. Chilena de Historia natural*. 75:661-671.

- MUSTAFA A, RANKADUWA, W. and CAMPBELL, P.** 2001. Estimating the cost of sea lice to salmon aquaculture in eastern Canada *Canadian Journal of Veterinary* **42**: 54-56.
- MYERS, B.J.** 1959. *Phocanema*, a new genus for the anisakid nematode of seals. *Canadian Journal of Zoology* **37**: 459-465.
- MYERS, B.J.** 1975. The nematodes that cause Anisakiasis. *Journal Milk Food Technology*. **36** (1/2): 32-46
- NASCETTI, G., L. PAGGI, P. ORECCHIA, J.W. SMITH, S. MATTIUCCI and L. BULLINI.** 1986. Electrophoretic studies on the *Anisakis simplex* complex (Ascaridida: Anisakidae) from the Mediterranean and north-east Atlantic. *Int. Journal of Parasitol.* **16** (6): 633-640
- NEILSON J.D, PERRY, R. I. and VALERIO, S.P.** 1987. Interaccions of caligid ectoparasites and juvenile gadids on Georges Bank. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **39**:221-232.
- NIE, P. and YAO, W.J.** 2000. Seasonal population dynamics of parasitic copepods, *Sinergasilus* spp. on farmed fish in China. *Aquaculture* **187**: 239-245.
- OGAWA, K.** 1996. Marine parasitology with special reference to Japanese fisheries and mariculture. *Veterinary of Parasitology* **64**: 95-105.
- OLSEN, S.L.** 1952. Some nematodes parasitic in marine fishes. *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ.* **2**:173-215.
- OLSON, A.C., M.D. LEWIS and M.L. HAUSER.** 1983.- Proper Identification of anisakinae worms. *American Journal. Med. Technol.* **49** (2): 111-114.

- OSORIO-SARABIA, D. 1980. Descripción de una especie nueva del género *Laurotrassoxyuris* Vigueras, 1938 (Nematoda: Shyphaciidae) en peces de agua dulce de México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Ser. Zool.* 54 (1): 23-33
- OVERSTREET, R. M. 1978. Marine maladies? Worms, germs and other symbionts from the northern Gulf of Mexico. Mississippi-Alabama sea Grant Consortium MASGC-78-021. p. 1-10.
- PAGGI, L., NASCETTI, G., WEBB, S. V., S.MATTIUCCI, R., CIANCHI, and BULLINI, L. 1998. A new species of *Anisakis* Dujardin, 1845 (Nematoda, Anisakidae) from beaked whales (Ziphiidae): allozyme and morphological evidence. *Systematic Parasitology* 40: 161-174.
- PAPERNA, I. 1996. Parasites infections and diseases of fish in Africa. An update CIFA Technical paper. No. 31. Rome, FAO. 220p.
- PARAGUASSÚ, A. R., LUQUE, J. L. and ALVES, D. R. 2002. Community ecology of the metazoan parasites of red porgy, *Pagrus pagrus* (L., 1758) (Osteichthyes, Sparidae), from the coastal zone, state of Rio de Janeiro, Brazil. *Acta Scientiarum Maringá* 24(2): 461-467.
- PEET R.K. 1974. The measurement of species diversity. *Annual. Rev. Ecology and Systematic* . 5: 285-307.
- PENNYCUICK, L. 1971. Frecuency distribution of parasites in a population of three-spined sticklebacks, *Gasterosteus aculeatus* L., with particular reference to the negative binomial distribution. *Parasitology* 63, 389-406.

PÉREZ-PONCE DE LEÓN G., OSORIO-SARABIA D. and GARCÍA-PRIETO L., 1992. Helminthofauna del "juile"*Rhamdia guatemalensis* (Pisces: Pimelodidae) del lago de Catemaco, Veracruz. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*. **43**: 25-31

PÉREZ-PONCE DE LEÓN G., GARCÍA-PRIETO L., OSORIO-SARABIA D. y LEÓN-REGAGNON V. 1996.- Listados faunísticos de México VI. Helmintos parásitos de peces de aguas continentales de México. Universidad Autónoma de México, México D.F., 100 pp.

PÉREZ-PONCE DE LEÓN G., GARCÍA-PRIETO L., MENDOZA-GARFIAS, B., PULIDO-FLORES, G., ARANDA-CRUZ, C., LEÓN-REGAGNON V. y GARCÍA - VARGAS, F. 1999.- Listados faunísticos de México IX. Biodiversidad de helmintos parásitos de peces marinos y estuarinos de La bahía de Chamela, Jalisco. Universidad Autónoma de México, México D.F., 51pp.

PÉREZ-PONCE DE LEÓN G. and CHOUDHURY, A. 2002. Adult endohelminth parasites of ictalurid fishes (Osteichthyes: Ictaluridae) in Mexico: empirical evidence for biogeographical patterns. *Comparative Parasitology*. **69**: (1): 10-19.

PETTER, A. J. 1979. Essai de classification de la sous-famille des Procamallaninae (Nematoda: Camallanidae). *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat., Paris* **4**. (1) : 219-239.

PIASECKY and MACKINNON B.M, 1995. Life cycle of a sea louse, *Caligus elongatus* von Nordmann, 1832 (Copepoda, Siphonostomatoida, Caligidae). *Canadian Journal of Zoology* **73**: 74-82

PIASECKY, W. and HAYWARD, C.J. 2002. Redescrípción of the fish parasite *Lemanthropus polynemi* Richiardi, 1881 (Copepoda: Siphonostomatoida) and relegation of two congeners to synonymy. *Systematic Parasitology*. **52**(2):137-144.

PIKE A.W., and S.L. WADSWORTH, 1999. Sea lice on salmonids: their biology and control. *Adv. Parasit.* **44**: 233-337.

PINEDA-LÓPEZ, R., CARBALLO-CRUZ V.R., FUCUGAUCHI M.G. y GARCÍA-MAGAÑA, L. 1985.- Metazoarios parásitos de peces de importancia comercial en la región de los Ríos Tabasco, México. In: Usumacinta: investigación científica en la cuenca del Usumacinta. Gobierno del Estado de Tabasco, México, p. 197-270.

RAE GH. 2002. Sea louse control in Scotland, past and present. *Pest Manag Sci.* **58**:515- 520.

RAMÍREZ R., M. y C. RODRÍGUEZ. 1990. Composición específica de la captura artesanal de peces en la Isla Cerralvo, BCS., México. *Investigación Marina. CICIMAR* **5**(8):137-141.

REGO, A. A.; CARVALHO VARELA, M.; MENDONCA, M. M. and AFONSO-ROQUE, M. M. 1985. The helminth fauna of *Scomber scombrus* from the continental Portuguese coast. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* **80**: 1. 97-100.

ROBERTS, L.S., and JANOVY. 2000. Foundations of Parasitology Sixth Edition: McGraw-Hill Higher Education Companies, Inc., United States, 670 pp.

ROHDE, K. and HEAP, M. 1998. Latitudinal differences in species and community richness and in community structure of metazoan endo and ectoparasites of marine teleost fish. *International Journal for Parasitology* **28**:464-474.

ROSAS-VILLA, V. C. 1996. Fauna helmintológica de dos especies de sardinas (Pisces: Clupeidae) de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. 89 pp.

- ROUBAL, F. R. 1990. Seasonal changes in ectoparasite infection of juvenile yellowfin bram *Acanthopagrus australis* (Günther) (Pisces: Sparidae) from a small estuary in northern New South Wales. *Austr. J. Mar. Freshw. Res.* (41):411-427.
- RUIZ, A. y MADRID, J. 1992. Estudio de la biología del isópodo parásito *Cymothoa exigua* Schioedte y Meinert, 1884 y su relación con el huachinango *Lutjanus peru* (Pisces: Lutjanidae) Nichols y Murphy, 1922, a partir de capturas comerciales en Michoacán. *Ciencias Marinas*. 18 (1): 19-34.
- SAHAY U. 1966. On a new key of the genus *Procamallanus* with a historical review. *Jap. J. Med. Sci. and Biol.* 19 (3):165-170.
- SALGADO-MALDONADO G., GUILLEN-HERNANDEZ, S. y OSORIO-SARABIA, D. 1986.- Presencia de *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 (Cestoda:Bothriocephalidae) en peces de Pátzcuaro, Michoacán, México. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México* 57: 213-218.
- SALINAS Z., M. A., y F. BOURILLON M. 1988. Taxonomía diversidad y distribución de los cetáceos de la Bahía de Banderas, México. Tesis Profesional Facultad de Ciencias, UNAM. México. 211 pp.
- SÁNCHEZ-RAMÍREZ, C. y VIDAL-MARTÍNEZ, V. M. 2002. Metazoan parasite infracommunities of florida pompano (*Trachinotus carolinus*) from the coast of the Yucatán peninsula, México. *J. Parasitol.* 88(6): 1087-1094.
- SALGADO-MALDONADO, G. 1993. Ecología de helmintos parásitos de "*Cichalosoma*" *urophthalmus* (Günther) (Pisces: Cichlidae) en la Península de Yucatán, México. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias en la especialidad de ciencias marinas. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida. Mérida, Yucatán-México. 357p.

SARDELLA, N. H., AVENDAÑO, J. and TIMI, J. T. 1998. Parasite communities of *Genypterus blacodes* and *G. brasiliensis* (Pisces: Ophiidae) from Argentina. *Helminthol.* **35**: 209-218.

SASAL, P. 2003. Experimental test of the influence of the size of shoals and density of fish on parasites infections. *Coral Reefs* **22**: 241-246.

SCHMIDT, G. (Eds) 1934- 1986. CRC Handbook of tapeworm identification CRC Press Inc. Boca Raton, Florida. 675pp.

SCHMIDT G. y ROBERTS L., 1983 Fundamentos de parasitología Editorial CECSA impreso en México.

SCOTT, J. S. Y BRAY, S. A. 1989. Helminth parasites of the alimentary tract of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) and Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) (Walbaum)) on the Scotian shelf. *Canadian Journal of Zoology* **67**: 1476-1481.

SEMARNAP, 1997. Anuario estadístico de pesca 1997. *Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México.* 241pp.

SEPULVEDA, F., MARÍN, S., and CARVAJAL, J. 2004. Metazoan parasites in wild fish and farmed salmon from aquaculture sites in southern Chile. *Aquaculture.* **235**: 89-100.

SILVA, L. G. O. 2000. Ecologia da comunidade parasitaria do peixe-espada *Thichurus lepturus* (Osteichthyes: Trichiuridae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brazil. *Rev. Bra. De Zociencias, Julz de Fora,* **2**: 115-133.

SIMÁ-ÁLVAREZ, R, AGUIRRE M.L., SHOLZ T. and GUEMEZ R.J. 1994. Histopathology of the intestine of *Cichlasoma urophthalmus* (Gunther) infected with

metacercariae of *Oligogonotylus manteri* Watson, 1976 (Digenea: Cryptogonimidae). *Journal of Fish Diseases* 17:523-526.

SINDERMANN, C.J. 1990. Principal Diseases of Marine Fish and Shellfish. Vol. I: Diseases of Marine Fish, 2nd edn. Academic Press, London, 512 pp.

SINNOTT, R. 1999. Cost of sea lice to Scottish salmon farmers. *Trouw, Outlook* 11: 8-10.

STEELE-LLINAS, R.M. 1982. Some parasitic copepods of marine fishes of Puerto Rico and other adjacent areas of the Caribbean. MS Thesis, University of Puerto Rico, Mayaguez, Puerto Rico, 88 pp.

STEKHOVEN, J.H.S. 1936. Beobachtungen zur Morphologie und Physiologie der *Lemaeocera branchialis* L. und der *Lemaeocera lusci* Bassett-Smith (Crustacea parasitica). *Zeitschrift für Parasitenkunde* 8: 659-697.

STEWART C., JOHNSON, JIM W., BRAVO S., KAZUYA N. and KABATA Z. 2004. A review of the impact of parasitic copepods on Marine Aquaculture *Revisite Zoological Studies* 43 (2) 229-243.

RASHEED, S. 1963. A revision of the genus *Philometra* Costa, 1845. *Journal of Helminthology* 37 (1/2):89-130.

TAKEMOTO, R. M., AMATO, J. F. R. and LUQUE, L. J. 1996. Comparative análisis of the metazoan parasite communities of leatherjackets, *Oligoplites palometa*, *O. saliens* (Osteichthyes: Carangidae) from sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*. 56: 639-650.

TAVARES, L.R.R. and LUQUE, J.L. 2001. Aspectos quantitativos das infrapoulações de *Caligus praetextus* Bere, 1936 (Copepoda, Caligidae) parasitos do robalo *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) (Osteichthyes, Centropomidae) no litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Bras. Zool.* 3: 253-258.

THOMSON, D. A., L. T. FINDLEY Y A. N. KERSTITCH. 1979. reef fishes of the sea of Cortez. John Wiley, New York.

VANDERKOOY, K. E., RAKOCINSKI, C. F. and HEARD, R. W. 2000. Trophic relationships of three sunfishes (*Lepomis* spp.) in an estuarine bayou. *Estuaries* 23:621-632.

VARGAS, J. 1993. Sucesión parasitaria en *Cichlasoma urophthalmus* (Günther, 1862) en un sistema de jaulas flotantes en Mitza, Progreso, Yucatán. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias, CINVESTAV, Mérida, Yucatán, México: 98p.

VELASQUEZ-MEDINA S. 2005. Estudio experimental de desinfectantes y terapéuticos en el control de monogéneos de la Subfamilia Ancyrocefalinae Parásitos branquiales del pargo lunarejo *Lutjanus guttatus* Steindachner, 1869. Tesis profesional. Facultad de Biología Marina. Universidad San Judas Tadeo. Colombia.76pp.

VIDAL-MARTÍNEZ, V., AGUIRRE-MACEDO, L. y MORAVEC, F. 1995. *Philometra* (*Ranjhinema*) *salgadoi* n. sp. (Nematoda:Philometridae) from the ocular cavity of the red grouper *Epinephelus morio* (Pisces: serranidae) from the Yucatan peninsula, Mexico. *Journal of Parasitology* 81(5). p. 763-766.

VIDAL-MARTÍNEZ V.M., KENNEDY C.R. and AGUIRRE-MACEDO M.L.1998. The structuring process of the macroparasite community of an experimental

population of *Cichlasoma urophthalmus* through time. *Journal of Helminthology* **72**:199-207.

VIDAL-MARTÍNEZ, V., AGUIRRE-MACEDO, L., SHOLZ, T., GONZÁLEZ-SOLIS, D. y MENDOZA-FRANCO, F. 2002. Atlas de los helmintos parásitos de ciclidos de México. Instituto Politécnico Nacional. México D.F 183pp.

VIDAL-MARTÍNEZ V.M., y SÁNCHEZ-RAMÍREZ C. 2002. Metazoan parasite infracommunities of florida pompano (*Trachinotus carolinus*) from the coast of the Yucatan peninsula, México. *Journal of Parasitology* **88**(6): 1087-1094.

WHITE H.C. 1940. Sea lice (*Lepeophtheirus*) and the death of salmon. *Journal of Fish. Res. BD. Can.* **5**: 172- 175.

WHITTINGTON, I. D. and ERNST I. 2002. Migration, site-specificity and development of *Benedenia lutjani* (Monogenea: Capsalidae) on the surface of its host, *Lutjanus carponotatus* (Pisces: Lutjanidae). *Parasitology* **124**: 423-434.

WHITTINGTON, I.D. and KEARN, G.C. 1993. A new species of skin-parasitic benedeniine monogenean with a preference for the pelvic fins of its host, *Lutjanus carponotatus* (Perciformes: Lutjanidae) from the Great barrier reef. *Journal of Natural History* **27**, 1-14.

WILLIAMS H.H. and JONES A. 1994. Parasitic worms of fish. Taylor and Francis, London, 593 pp.

WILLIAMS, H.H. 1968. The taxonomy ecology and host especificity of some Phyllobothriidae (Cestoda: Tetraphyllidae) a critical revision of *Phyllobothrium* Beneden, 1849 and comments on some allied genera. *Phil. Trans. R. Soc. B* **253**: 231-307.

WOOTEN R, SMITH, J. W. and NEEDHAM, E.A.. 1982 Aspects of the biology of the parasitic copepods *Lepeophtheirus salmonis* and *Caligus elongatus* on farmed salmonids, and their treatment. *Proc. R. Soc. Edinb Sect. B* 81: 185-197.

WYATT R.J. 1988.- The cause of extreme year-class variation in a population of roach (*Rutilus rutilus* L.) From a eutrophic lake in southern England. *Journal of Fish Biology* 32: 409-421.

YAMAGUTI, S. 1958. Sistema Helminthum Vol. I "The digenetic trematodes of vertebrates" part -1. Intersciencie Publishers Ltd. London.

YAMAGUTI, S. 1963. Systema Helminthum IV. Monogenea and Aspidocotylea. InterScience Publishers, New York, USA, 699 pp.

YAMAGUTI, S. 1961. Sistema Helminthum Vol. III "Nematodes of vertebrates" part I and part. II. Intersciencie Publishers INC, New York. USA.. 1261pp.

YAMAGUTI, S. 1971. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates" Vol I-IV. Keigaku Publishing Co., Tokyo Japan. 1074pp.

www.fishbase.org/summary/speciessummary.cfm?4d=152&genusname=lutjanus&speciesname=guttatus. Fecha de Consulta, Mayo 1 de 2004.

ZANDER, C. D., L. W. REIMER, Y K. BARZ. 1999. Parasite communities of the Salzhaff (Northwest Mecklenburg, Baltic Sea). I. Structure and dynamics of communities of littoral fish, especially small-sized fish. *Parasitology Research* 85: 356-372.