

DESCRIPCIÓN, TAXONOMÍA E ÍNDICES ECOLÓGICOS DE PARÁSITOS EN PECES DE LA LAGUNA DE LOS MÁRTIRES, ISLA DE MARGARITA, VENEZUELA

DESCRIPTION, TAXONOMY AND ECOLOGICAL INDEXES OF FISH PARASITES FROM LOS MÁRTIRES LAGOON, MARGARITA ISLAND, VENEZUELA

ADRIANA Z. MORENO, JOSÉ LUÍS FUENTES¹, YELITZA MAGO², OSCAR CHINCHILLA²

¹Centro Regional de Investigaciones Ambientales, UDO-Núcleo Nueva Esparta

²Departamento de Biología, UDO-Núcleo Sucre

RESUMEN

Es importante el conocimiento de la fauna parasitaria de peces, dado que estos representan un peligro potencial, que conspira con el desarrollo óptimo de las poblaciones de peces, y eventualmente su estado de salud está directamente relacionado con el de los humanos que de ellos dependen. El objetivo del presente trabajo es la identificación y caracterización de la fauna parasitaria de peces en la Laguna de Los Mártires, Isla de Margarita, Venezuela y el establecimiento de los grados de infección (GI), prevalencia (P), intensidad (I), intensidad media (IM) y frecuencia (F) de las especies parásitas halladas. Se revisaron un total de 49 ejemplares de peces: lebranches (*Mugil liza*), tilapias (*Oreochromis mossambicus*) y guabinas (*Dormitator maculatus*). Las especies parásitas halladas son: *Trichodina* sp. (Protozoa), en lebranche (P: 68,18%; GI: 0-V; F: 25%) y en tilapia (P: 20%; GI: I; F: 50%); metacercarias del complejo *Ascocotyle* (Digenea), halladas en lebranches (P: 100%; I: 2-163; IM: 36,91; F: 25%); en tilapia (P: 100%; I: 3-263; IM: 51,6; F: 50%) y en guabina (P: 75%; I: 16-18; IM: 16,67; F: 50%); larvas Cisterocercoide Cyclophyllidea (Cestoda) halladas en *D. maculatus* (P: 100%; I: 52-2318; IM: 738,5; F: 50%) y un nematodo (Heterocheilidae) en *M. liza* (P: 100%; I: 2-17; IM: 9,32; F: 25%). La ausencia de grupos importantes y representativos de parásitos puede ser el resultado de la contaminación y los cambios ambientales a los que ha sido sometida la Laguna de Los Mártires.

PALABRAS CLAVE: Parásitos, peces, protozoos, metazoos.

ABSTRACT

Knowing the parasitic fauna of fish is important, since parasites represent a potential hazard hindering the optimal development of fish populations whose health is eventually associated with that of humans. The main goal of this research is to identify and characterize the parasitic fauna of fish in Los Mártires Lagoon, Island of Margarita, Venezuela and establish the infection degrees (ID), prevalence (P), intensity (I), average intensity (AI) and frequency (F) of the parasitic species found. A total of 49 sampled specimens belonging to the species *Mugil liza*, *Oreochromis mossambicus* and *Dormitator maculatus* were examined. The parasitic species found are: *Trichodina* sp. (Protozoa), in *M. liza* (P: 68.18%; ID: 0-V; F: 25%) and *O. mossambicus* (P: 20%; ID: I; F: 50%); the digenea metacercarial cyst (*Ascocotyle* complex) in *M. liza* (P: 100%; I: 2-163; AI: 36.91; F: 25%); *O. mossambicus* (P: 100%; I: 3-263; AI: 51.6; F: 50%) and *D. maculatus* (P: 75%; I: 16-18; AI: 16.67; F: 50%); the cisterocercoid larvae were only observed on *D. maculatus* (P: 100%; I: 52-2318; AI: 738.5; F: 50%) and a nematode (Heterocheilidae) in *M. liza* (P: 100%; I: 2-17; AI: 9.32; F: 25%). The absence of a wide variety of important parasite groups in the samples might be due to the pollution undergone at Los Mártires Lagoon over the last few years.

KEY WORDS: Parasite, fish, protozoa, metazoa.

INTRODUCCIÓN

No debe sorprendernos, que en una comunidad un porcentaje de individuos saludables y normales, presenten agentes patógenos sin llegar a sufrir de síntomas o lesiones. Williams y Jones (1994) consideran que en el ambiente acuático tales agentes son un constante y ubicuo componente del ambiente y sus hospederos.

Los peces no son hospederos de excepción, ya que

sus procesos fisiológicos, bioquímicos y metabólicos son básicamente iguales a los del resto de los vertebrados, y son susceptibles a los mismos grupos de agentes infecciosos, como también a varios de los no infecciosos.

Entre los agentes etiológicos que producen enfermedades en peces, están los de origen abiótico (factores físico-químicos) y los de origen biótico o biológico donde se agrupan trastornos genéticos y nutricionales, virus, bacterias y parásitos.

Hepher y Pruginin (1989) consideran que en los climas cálidos, los parásitos, especialmente los externos, son el principal grupo de organismos patógenos de peces. Mientras que Sinderman (1990), señala a los parásitos como uno de los factores más importantes que limitan el potencial biótico de determinadas especies de peces, pudiendo llegar a causar elevadas mortalidades especialmente en aquellas sometidas a cautiverio.

Entre los principales grupos de parásitos que afectan a los peces se encuentran hongos, protozoos (flagelados, ciliados y esporozoos), helmintos (digeneos, monogeneos, céstodos, acantocéfalos, nematodos) y crustáceos.

En el presente trabajo se identifican, describen y se establecen los índices ecológicos de la fauna parasitaria de peces de la laguna de Los Mártires, Isla de Margarita.

MATERIALES Y MÉTODOS

La Laguna de Los Mártires se encuentra localizada en el nororiente de la Isla de Margarita (11° 05' 20" N y 63° 58' 30" y 63° 57' 08" O), al norte de la ciudad de Juan Griego en jurisdicción del municipio Marcano del estado Nueva Esparta, abarcando una superficie de 177 hectáreas.

Los peces se obtuvieron vivos mediante compras a pescadores de la zona, desde marzo hasta julio de 2005. Se transportaron al Laboratorio de Ecología del Centro Regional de Investigaciones Ambientales (CRIA) de la Universidad de Oriente, Guatamare, donde fueron colocados en acuarios debidamente aireados. Posteriormente, luego de ser sacrificados, se midieron con un ictiómetro de 1 mm de precisión y se identificaron utilizando las claves taxonómicas (Cervigón 1991 y Román 1978).

Los parásitos fueron separados de las diferentes vísceras, con ayuda de un microscopio estereoscópico, y posteriormente colocados en cápsulas de Petri con solución salina al 0,75%. Los protozoos hallados se montaron en preparaciones acuosas, tiñéndolos con rojo neutro o azul de metileno, mientras que los platelmintos se colocaron en preparados permanentes, en este caso fueron muertos por calor entre porta y cubreobjeto, fijados con Gilson en caliente, preservados en metanol (70%), teñidos (acetocarmín de Semichon 4:6) y deshidratados en una batería de alcoholes metanólicos, para luego ser aclarados en aceite de clavo y montados en bálsamo de Canadá. Los nemátodos se conservaron en metanol al 70% con gotas de glicerina y montados en preparados temporales para su observación.

Para la identificación de los protozoos se utilizaron las claves propuestas por (Kudo 1966 y Levine *et al.* 1980). En cuanto a los helmintos, se trabajó con las claves de (Yamaguti 1958a, 1958b, 1958c, 1971; Schell 1985).

Los parásitos metazoos encontrados se dibujaron con ayuda de una cámara clara adaptada al microscopio. Las medidas fueron hechas con ayuda de un ocular calibrado y están expresadas en mm, ordenándose de tal forma que primero se indica la menor y luego la mayor realizada en el eje longitudinal, seguida por las tomadas en el eje transversal; colocándose entre paréntesis el promedio de las mismas.

Los parásitos fueron contabilizados, para el caso de las infecciones ocasionadas por protozoos se utilizó el grado de infestación (GI) de acuerdo a la tabla propuesta por Lightner (1996), la cual se basa en la determinación del porcentaje del área del órgano o tejido ocupada por un determinado parásito. Para las especies de parásitos metazoos, se determinó por hospedero la prevalencia (P), intensidad parasitaria (I), intensidad media (IM) y la frecuencia, calculadas según las recomendaciones de Margolis *et al.* (1982) y la metodología de Morales y Pino (1987), según lo cual:

$$P = \frac{(N^{\circ} HE - N^{\circ} HI)}{N^{\circ} HE} \times 100 \quad (1)$$

En donde:

N° HE: número total de hospedadores examinados y

N° HI: número total de hospedadores infectados por una especie de parásito en particular.

La intensidad (I) parasitaria es un rango y se expresa mediante los valores mínimo y máximos de parásitos de cada especie en particular encontrados en los ejemplares examinados. La intensidad media (IM) es un promedio, que se calculará mediante la siguiente expresión:

$$IM = \frac{N^{\circ} HI}{N^{\circ} HE} \times 100 \quad (2)$$

RESULTADOS

Los exámenes parasitarios se realizaron en un total de 49 ejemplares de peces capturados: 30 del lebranche

Mugil liza (Mugilidae) (Lt. 131 - 364 mm), 15 de la tilapia *Oreochromis mossambicus* (Cichlidae) (Lt: 64 – 256 mm) y cuatro de la guabina *Dormitator maculatus* (Eleotridae) (Lt: 99 - 139 mm).

Se encontraron un total de cuatro especies parásitas pertenecientes a tres phyla *i.e.* *Trichodina* sp. (Ciliophora Doflein, 1901), una metacercaria del complejo *Ascocotyle* (Platyhelminthes Schneider, 1873), una larva Cisterocercoide Cyclophyllidea (Platyhelminthes Schneider, 1873) y un nemátodo de la familia Heterocheilidae (Nematoda Cobb, 1919).

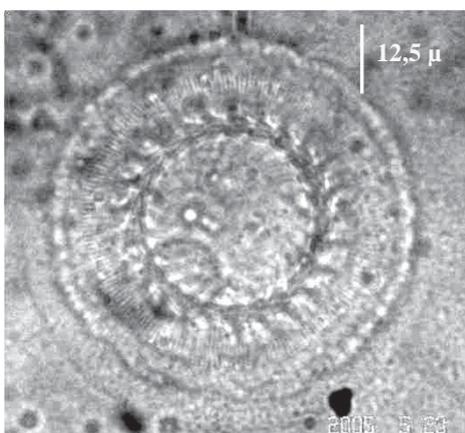


Figura 1. *Trichodina* sp., vista ventral (fotomicrografía a 40 x).

***Trichodina* sp.**

Descripción y medidas (basadas en 16 especímenes): Cuerpo celular en forma de campana o de esfera aplanada de 0,04 a 0,07 (0,05) de diámetro. Posee un anillo basal provisto de elementos cónicos con proyecciones laterales delgadas o dentículos, 24 en total, de 0,003 a 0,004 (0,003) de longitud, éstos poseen espinas largas y puntiagudas dirigidas hacia el centro del disco basal. Presentan tres hileras concéntricas de cilios, dos en la zona adoral y una en el borde apical. Con un micronúcleo y un macronúcleo con forma de cinta.

Hospedero: *Mugil liza*. Localización: branquias. Índices ecológicos: P: 68,18%; GI: 0-V; F: 33,3%.

Hospedero: *Oreochromis mossambicus*. Localización: branquias. Índices ecológicos; P: 20%; I: GI; F: 50%

Ubicación taxonómica: Phylum Ciliophora Doflein, 1901. Clase Oligomenophoreade Puytorac *et al.*, 1974¹. Subclase Peritrichia Stein, 1859. Orden Mobilina Kahl,

1933. Familia Trichodinidae Claus, 1874. Género *Trichodina* Ehrenberg, 1830.

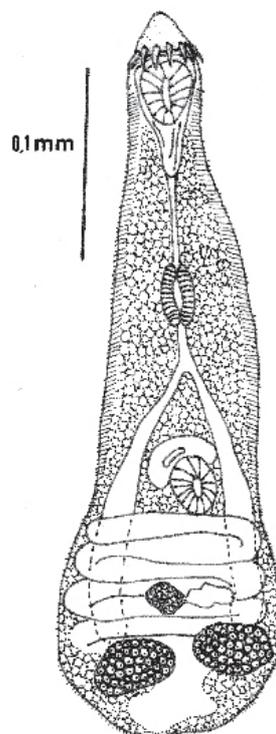


Figura 2. Metacercaria del complejo *Ascocotyle*, verme completo, vista ventral.

Metacercaria *Ascocotyle*.

Descripción y medidas (basadas en 17 especímenes): Quistes pequeños y redondos, con un diámetro de 0,168 a 0,280 (0,200). Cuerpo pequeño en forma de pera, de 0,327 a 0,481 (0,414) por 0,109 a 0,172 (0,138); cubierto totalmente de una cutícula espinosa. Distancia preacetabular de 0,191 a 0,282 (0,253); distancia postacetabular de 0,099 a 0,172 (0,128). Ventosa oral subterminal, de 0,044 a 0,085 (0,058) por 0,024 a 0,037 (0,031); con 16 ganchos circumorales dispuestos en una sola serie, anteriormente proyectada en un labio, posteriormente forma un apéndice cónico, cono superior de 0,017 a 0,024 (0,021), cono inferior de 0,024 a 0,093 (0,059). Prefaringe larga, de 0,027 a 0,102 (0,063). Faringe muscular y anteroposteriormente alargada, de 0,020 a 0,046 (0,033) por 0,012 a 0,024 (0,019). Esófago corto. Ciegos intestinales distendidos en forma de herradura, alargándose hasta el margen anterior de los testículos. Ventosa ventral presente, de 0,020 a 0,034 (0,027) por 0,020 a 0,034 (0,029) por encima de ella se encuentra el

¹Se presenta de esta inusual manera ya que el taxón fue descrito por otros 16 autores.

gonótilo alargado. El ovario es redondeado, de 0,012 a 0,027 (0,016) por 0,012 a 0,022 (0,016) y se localiza entre la ventosa ventral y los testículos. El útero ocupa casi todo el espacio postacetabular. Se observaban primordio de la vitelaria en la región posterior del cuerpo. Los testículos son simétricos, de 0,015 a 0,032 (0,024) por 0,02 a 0,049 (0,033) y están a cada lado de la vesícula excretora, la cual tiene forma de Y.

Hospedero: *Mugil liza*. Localización: branquias, corazón (musculatura estriada), hígado, buche, bazo, tejido conectivo de los intestinos, riñón. Índices ecológicos: P: 100%; I: 2-163; IM: 36,91; F: 33,3%.

Hospedero: *Oreochromis mossambicus*. Localización: branquias, corazón (cono arterioso), bazo, tejido conectivo del intestino posterior. Índices ecológicos: P: 100%; I: 3-263; IM: 51,6; F: 50%.

Hospedero: *Dormitator maculatus*. Localización: branquias. Índices ecológicos: P: 75%; I: 16-18; IM: 16,67; F: 50%.

Ubicación taxonómica: Phylum Platyhelminthes Schneider, 1873. Clase Trematoda (Rudolphi, 1808) La Rue, 1957. Subclase Digenea Van Beneden, 1958. Orden Opisthorchiida La Rue, 1957. Suborden Opisthorchiata La Rue, 1957. Superfamilia Opisthorchioidea Faust, 1929. Familia Heterophyidae Odhner, 1914. Subfamilia Ascocotylineae Yamaguti, 1958. Género *Ascocotyle* Looss, 1899.

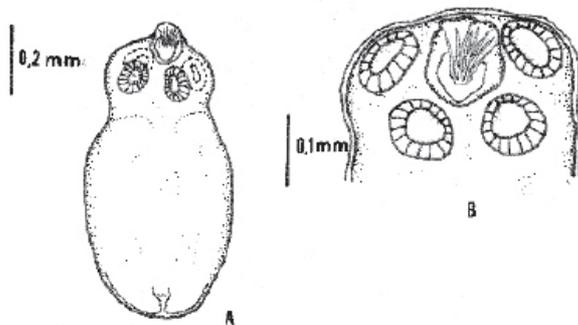


Figura 3. Larva Cisterocercoide Cyclophyllidea.
A. Verme completo; B. Parte anterior.

Larva Cisterocercoide.

Descripción y medidas (basadas en 14 especímenes): Cuerpo alargado semioval, de 0,85 a 1,22 (0,90) por 0,40 a 0,61 (0,55), con ligera constricción posterior al escolex. El escolex está provisto de cuatro ventosas verdaderas

dispuestas simétricamente, de 0,15 a 0,17 (0,16) de diámetro, con rostelo apical retraible armado de ocho ganchos, ligeramente arqueados de 0,08 a 0,10 (0,09) de longitud.

Hospedero: *Dormitator maculatus*. Localización: gónadas, intestino anterior y posterior e hígado. Índices ecológicos: P: 100%; I: 52-2318; IM: 738,75; F: 50%.

Ubicación taxonómica: Phylum Platyhelminthes Schneider, 1873. Clase Cestoda Rudolphi, 1808. Subclase Eucestoda Southwell, 1930. Orden Cyclophyllidea Beneden en Braun, 1900.

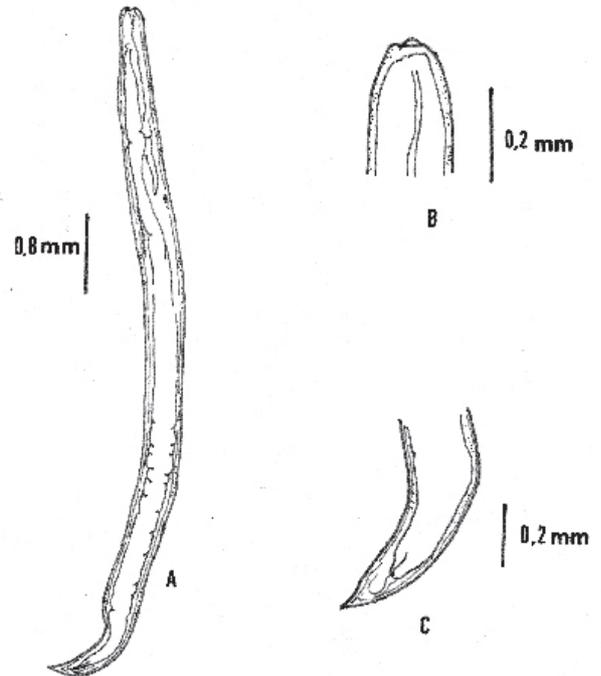


Figura 4. Nematodo Heterocheilidae. A. Verme completo; B. Parte anterior; C. Parte posterior.

Nematodo Heterocheilidae.

Descripción y medidas (basadas en 10 ejemplares): Cuerpo alargado, tubular, de 6,02 a 26,0 (20,03) por 0,10 a 0,80 (0,54), con los extremos atenuados, especialmente el posterior. Cutícula gruesa, brillante y finamente estriada. De color marrón claro a crema. Región cefálica con tres labios simétricos. Canal alimenticio con ventrículos. Con ciego intestinal anterior situado al lado del esófago. Zona caudal con proyección coniforme que termina en pequeñas setas.

Hospedero: *Mugil liza*. Localización: hígado, mesenterios de la cavidad visceral y riñón. Índices

ecológicos: P: 100%; I: 2-17; IM: 9,32; F: 33,3%.

Ubicación taxonómica: Phylum Nematoda Cobb, 1919. Clase Phasmidia Dougherty, 1958. Orden Ascaridida Railliet y Henry, 1919. Familia Heterocheilidae Railliet y Henry, 1915.

DISCUSIÓN

La presencia de tres hileras de cilios cuyo espiral realiza más de una vuelta completa, pero nunca dos y dentículos con un filo externo plano proyectado hacia el centro del disco basal permite ubicar al protozoo hallado en el género *Trichodina*. Este protozoo puede estar presente a baja intensidad y no causar enfermedad, sin embargo, cuando los peces se encuentran en altas densidades y la calidad de agua es deficiente se crean las condiciones ambientales ideales para este protozoo y se corre el riesgo para una infestación de mayor grado, que se puede transmitir rápidamente entre los peces (Durborow, 2003). La presencia de *Trichodina* en mugílidos es frecuente, Conroy y Conroy (1984) la encontraron en elevados números en las branquias de lisas (*Mugil cephalus*) de las aguas costeras de São Paulo. Igualmente, Ranzani y Silva (2004) encontraron tricodínidos infestando las branquias de ejemplares de *Mugil platanus* tomados de un ambiente estuarino de la región de Cananéia en Brasil. En Venezuela, infestaciones debidas a *Trichodina* sp. han sido señaladas por Mujica (1982) en cachamas cultivadas en Guanapito, estado Guarico; en donde alcanzó una prevalencia del 19,10%. También se han encontrado en la lisa *Mugil curema*, en la cagalona *Archosargus rhomboidalis* y en el pargo dientón *Lutjanus griseus*, de la Laguna de La Restinga, en el último caso, registrándose una prevalencia de 82% y un grado de infestación de I (Fuentes, 2001; Fuentes *et al.*, 2003).

Oreochromis mossambicus presentó una prevalencia y un grado de infestación relativamente bajos para este protozoo (P: 20%; GI: I). Estos valores quizás se deban a la incompatibilidad de esta *Trichodina* con el hospedero, ya que se trata de una especie introducida. Paperna (1996) indica que la tilapia *O. mossambicus* y otros miembros del género con rareza se encuentran fuertemente parasitados por este protozoo.

Los miembros de la familia Heterophyidae Odhner, 1914, son digéneos que presentan un cuerpo pequeño, periforme u ovalado. Con ventosa ventral y oral, faringe y ciegos intestinales variables en longitud. La mayor peculiaridad que presentan es una “ventosa” genital,

llamada gonótilo, que no es más que un crecimiento externo de la pared del saco ventrogenital. La presencia de dos testículos y la ventosa oral cónica con labio dorsal y apéndice posterior sólido fueron las principales características para ubicar a la metacercaria aislada en este trabajo, dentro del complejo *Ascocotyle*. Hutton y Sogandares (1959) indican que *Ascocotyle* presenta una vitelaria que se extiende hasta el acetábulo y dos hileras de espinas circumorales. *Phagicola* y *Parascocotyle* presentan una vitelaria que se extiende sólo hasta el ovario, la primera presenta una sola línea de espinas circumorales, la segunda presenta dos o puede presentar una línea completa y otra incompleta. En los ejemplares investigados, sólo se observaron primordios vitelinos, sin embargo, según las diferencias en las hileras de espinas de la ventosa oral, se asume que pueda tratarse de una especie de *Phagicola*.

Armas (1986) indica que la única especie de fagicólido confirmada para las lisas *M. cephalus*, *M. curema* y *M. trichodon*, en aguas americanas, es *Phagicola longa* (Ransom, 1920; Price, 1932). Hutton y Sogandares (1959), indican que *P. longa* presenta como características distintivas 16 espinas circumorales dispuestas en una sola serie y el cuerpo cubierto por espinas cutáneas, con la excepción de una banda estrecha inmediatamente posterior a la ventosa oral. Estos autores determinaron que el pelicano marrón *Pelecanus occidentalis carolinensis* y la garza blanca real *Casmerodius albus egretta* son los hospedadores naturales definitivos del heterófilo *P. longa*. En Florida, las metacercarias de esta especie utilizan a *M. cephalus*, *M. trichodon* y a *M. curema* como segundos hospedadores intermediarios. En Brasil se encuentran cuatro especies de la subfamilia Ascocotylineae, todas presentan metacercarias en peces. Las especies del género *Phagicola* parasitan a aves como la garcita azulada *Butorides striatus striatus*, el mirasol de lomo negro *Ixobrychus exilis erythmelus* y el albatros de ceño negro *Diomedea melanophris*; también se encuentran en mamíferos como perros y ratas.

Conroy y Conroy (1984) señalan metacercarias de *Phagicola* sp. enquistadas en el corazón, hígado, bazo y mesenterios de *M. cephalus* capturadas en Cananéia, Brasil. En un estudio de Armas (1986) se comprobó la presencia de metacercarias de *Phagicola* en ejemplares de lisa pardete (*M. cephalus*), lisa criolla (*M. curema*) y lebranche (*M. liza*) de Perú y Brasil, salvo el único caso de lisas criollas y los lebranches juveniles procedentes de la Bahía de Juan Griego (Armas, 1986). Metacercarias pertenecientes al complejo *Ascocotyle*, posiblemente

P. longa, se han encontrado en lisas provenientes de la laguna de La Restinga, sin embargo, los lebranches de esta localidad no se vieron infectados por estos digéneos. Todas las lisas que poseían estos quistes siempre sobrepasaban los 180 mm de longitud total (Guzmán, 1988).

Las metacercarias de *Phagicola angrense* se han encontrado en las branquias del pez *Phallocerus caudimaculatus* (Travassos *et al.*, 1969). Las metacercarias de *P. longa* encontradas en mugílidos (*M. curema*, *M. cephalus* y *M. trichodon*) de las aguas de Florida, infectaban con mayor frecuencia al tejido del corazón. Sin embargo, no se encontraban restringidas a ninguna parte específica de él, invadiendo tanto el ventrículo, como el cono arterioso, el pericardio y el atrio. La pared intestinal de *M. cephalus* también presentó metacercarias enquistadas (Hutton y Sogandares, 1959).

Las elevadas prevalencias (100%), así como las intensidades parasitarias de las metacercarias, halladas, especialmente en tilapias y lebranches, demuestran la adaptabilidad de las mismas a diferentes hospederos.

Los miembros pertenecientes al orden Cyclophyllidea incluyen a céstodos que en el estado adulto parasitan a anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Se caracterizan por presentar un escolex con cuatro ventosas y un rostelo apical (Schmidt, 1970). Las especies que utilizan a un vertebrado como segundo hospedador intermediario en su ciclo de vida, no forman procercoide ni plerocercario, ya que la oncósfera al ser ingerida por el primer hospedador intermediario se desarrolla en la larva cisterocercario que puede penetrar el tejido intestinal e invadir varias partes del cuerpo. La larva de tipo cisterocercario presenta una vesícula anterior que contiene al escolex (que no se encuentra invaginado) y una región posterior en donde se contienen los ganchos larvales, estos en algunas especies se pierden (Smyth 1962; Schmidt y Roberts 1981), tal y como se observa en la especie de céstodo investigada.

El orden Cyclophyllidea de eucéstodos está representado por 14 familias, pero sólo poseen rostelo: Taeniidae Ludwig, 1886; Davaineidae Fuhrm, 1907; Hymenolepididae Railliet y Henry, 1909; Dilepididae Railliet y Henry, 1909; Biuterinidae Ortlepp, 1940; Amabiliidae Fuhrm, 1908; Acoleidae Ransom, 1909; Diplostidae Poche, 1926; y Dioicocestidae Southwell, 1930 (Cheng, 1964). Según las características de la larva hallada ésta debe estar incluida en alguna de las nueve familias anteriores.

Paperna (1996) indica que los cisterocercarios Cyclophyloideos son comunes y numerosos en los mesenterios de los siluriformes (*Clarias* spp. y *Bagres* spp.) y en cíclidos. De igual forma, Fuentes (2001) indica la presencia de larvas del orden Cyclophyllidea en dos especies de peces capturados de La Laguna de La Restinga.

La larva ciclofílida se halló con una prevalencia máxima (100%) y en una elevada intensidad, especialmente en el hígado y las gónadas de *D. maculatus*, en algunos casos, el tejido del hígado se veía completamente invadido por las larvas y presentaba un aspecto granuloso, esto es indicativo de la capacidad receptora de este hospedero por ciclofílidos.

En cuanto a los nemátodos hallados en el presente estudio (familia Heterocheilidae), estos se caracterizan por presentar tres labios en la región cefálica, divertículos en el canal alimenticio y ciegos intestinales prolongados anteriormente hasta los lados del esófago.

Los mugílidos albergan una gran variedad de nemátodos, tanto en sus mesenterios como en su tracto digestivo. Se ha encontrado el nemátodo *Contraecum multipapillatum* (Von Drasche, 1882) (Ascaridida: Anisakidae) parasitando el hígado, riñón y mesenterio intestinal de la lisa *Mugil cephalus* (Valles *et al.*, 2000). Igualmente, en diferentes mugílidos de lagunas costeras de Jalisco, México, nemátodos del género *Contraecum* se encontraban presentes en las muestras (Salgado, 1996).

En la región de Visakhapatnam, Andhra Pradesh, India, se ha encontrado el nemátodo *Dujardinascaris cybii* en lisas cabezonas (*M. cephalus*) (Bharatha y Sudha, 2000).

Quizás lo más resaltante del presente trabajo no son las especies halladas, sino más bien la ausencia de grandes grupos de parásitos, como los monogéneos, crustáceos y acantocéfalos, así como también la ausencia de céstodos y digéneos adultos que parasiten a la ictiofauna de la laguna. En ambientes estuarinos, los peces se encuentran cerca o son el tope de la cadena trófica, y sus parásitos son componentes nativos de esa cadena. Los parásitos de los peces reflejan los hábitos de estos, incluyendo sus interacciones con comunidades bentónicas y planctónicas (Landsberg *et al.*, 1998).

Dogiel 1939 en Petrushevsky, (1961) al formular sus principios de parasitología ecológica, indica que

cuando un animal se aclimata en un ambiente donde no existen especies a las que se encuentra estrechamente relacionado, su fauna parasitaria se ve severamente reducida.

Los cambios en la parasitofauna de peces aclimatados dependerán de las características del nuevo ambiente, como su ictiofauna, plancton, bentos, hidroquímica, temperatura, etc. En 30 estudios realizados sobre peces transportados a otros ambientes, luego de su aclimatación, 29 encontraron que los peces habían disminuido su fauna parasitaria, en algunos casos, ningún parásito se pudo encontrar. Por lo tanto, se puede decir que cambios en la composición de la fauna parasitaria debe seguir, inevitablemente, a la exposición de un pez a un ambiente nuevo (Petrushevski, 1961).

La baja riqueza de especies parásitas en peces de la laguna se debe probablemente a los cambios ambientales que han ocurridos en ella. La Laguna de Los Mártires era una pequeña laguna salina permanentemente inundada por el mar a través de dos pequeñas bocas. Recibía poca agua dulce, principalmente de escorrentías de lluvia y las provenientes del río Toro (Sánchez, 2002). En la actualidad, sus bocas están colapsadas y hasta ella caen aguas de escorrentías y aguas no tratadas provenientes del río Toro y de comunidades aledañas. Así mismo, desde la instalación de la planta de tratamiento en el año 1992 se han descargado aguas tratadas a la laguna a un caudal de alrededor de 120 l/seg provenientes del tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Juan Griego. Más aun, por problemas de funcionamiento se produce una descarga importante de nutrientes, y debido al represamiento que ocurre en esta laguna y el espejo de agua poco profundo, se produce una proliferación de algas que al morir se concentran en las orillas y se descomponen (Sánchez, 2002).

CONCLUSIONES

- Se encontraron cuatro especies parásitas: el protozoo *Trichodina* sp., dos platelmintos, una metacercaria del complejo *Ascocotyle* y un cisterocercario del orden Cyclophyllidea, y un nemátodo de la familia Heterocheilidae
- La especie de pez más parasitado fue el lebranche *Mugil liza*, albergando un total de tres especies: *Trichodina* sp., la metacercaria del complejo *Ascocotyle* y el nemátodo Heterocheilidae.
- *Trichodina* sp. presentó una prevalencia (P) de 68,18%

y una intensidad de 0-V para el lebranche. Mientras que en tilapia: P: 20% e intensidad (I) de I.

- En el lebranche, la metacercaria del complejo *Ascocotyle*, presento, P: de 100%, I: 2-163, IM: 36,91 y una frecuencia (F) de 33,3%; en *O. mossambicus*, P: 100%; I: 3-263; intensidad media (IM): 51,6 y F: 50%. Por otro lado, en *Dormitator maculatus*, P:75%; I: 16-18; IM: 16,67% y F: 50%.
- La larva Cyclophyllidea se encontró únicamente en *D. maculatus*, P: 100%; I: 52-2318; IM: 738,75 y F: 50%.
- Los nemátodos de la familia Heterocheilidae se observaron únicamente en *M. liza*. P: 100%; I: 2-17; IM: 9,32 y F: 33,3%.
- La ausencia de grupos importantes de parásitos puede ser el resultado de la contaminación y los cambios ambientales a la que ha sido sometida la Laguna de Los Mártires.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente, por el financiamiento del presente trabajo, a través del proyecto identificado con el código N° **CI-6-031001-1226/05**; a los investigadores y técnicos del Centro Regional de Investigaciones Ambientales (CRIA) del Núcleo de Nueva Esparta (UDO); al personal de la Planta de Tratamiento de Juan Griego y a los Pescadores del Barrio Francisco Adrián.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARMAS, G. 1986. Investigaciones sobre la fagicolisis en lisas (Mugilidae) de aguas americanas. I. Estudios taxonómicos de *Phagicola* sp. (Trematoda: Heterophyidae) en mugílidos sudamericanos. Revista Ibérica de Parasitología 46 (1): 39-46.
- BHARATHA, B.; SUDHA, M. 2000. Note on *Dujardinascaris cybii* Arya and Johnson, 1978 (Nematoda: Heterocheilidae) from new host, *Mugil cephalus* (Linnaeus). Boletín Chileno de Parasitología 55 (1-2): 45-46.
- CERVIGÓN, F. 1991. Los peces marinos de Venezuela. Fundación Científica de Los Roques. Caracas, Venezuela. 512 pp.

- CHENG, T. 1964. The biology of animal parasites. W.B. Saunders Company. Philadelphia, EUA. 727 pp.
- CONROY, G.; CONROY, D. 1984. Diseases and parasites detected in grey mullets (Mugilidae) from coastal waters of São Paulo state Brazil. I. Adult silver mullet (*Mugil curema* VAL., 1836). Rivista Italiana di Piscicultura e Ittiopatologia 19 (1): 14-28.
- DURBOROW, R. 2003. Protozoan parasites. Southern Regional Aquaculture Center. 47: 8 pp.
- FUENTES, J. 2001. Parásitos de peces, aspectos biológicos, técnicas y procedimientos para su estudio e identificación. Trabajo de Ascenso Profesor Titular. Departamento de Acuicultura. UDO. Núcleo de Nueva Esparta. Boca de Río, Venezuela. 142 pp.
- FUENTES, J.; SILVA, C.; REYES, Y. 2003. Parásitos en juveniles de *Lutjanus griseus* (Pisces: Lutjanidae) de la Laguna de La Restinga, Isla de Margarita, Venezuela. Interciencia 28 (8): 463-468.
- GUZMÁN, J. 1988. Determinación experimental de ciclos vitales de tremátodos digenéticos de peces marinos, particularmente mugílidos de la Laguna de La Restinga, Isla de Margarita. Departamento de Biología. Tesis, Universidad de Oriente. Núcleo de Sucre. Cumaná, Venezuela. 164 pp.
- HEPHER, B. ; PRUGININ, Y. 1989. Cultivo de Peces Comerciales. (basado en las experiencias de las granjas piscícolas en Israel). Editorial Limusa S. A. México. 517 pp.
- HUTTON, R.; SOGANDARES, F. 1959. Studies on the trematode parasites encysted in florida mullets. St. Petersburg, EUA, Florida State Board of Conservation Marine Laboratory. 89 pp.
- KUDO, R. 1966. Protozoology. Charles C. Thomas. Springfield, EUA. 1174 pp.
- LANDSBERG, J.; BLAKESLEY, B.; REESE, R.; MCRAE, G.; FORTSCHEN, P. 1998. Parasites of fish as indicators of environmental stress. Environmental Monitoring and Assessment 52 (1): 211-232.
- LEVINE, N.; CORLISS, J.; COX, F.; DEROUX, G.; GRAIN, J.; HONIGGBERG, B.; LEEDALE, G.; LOEBLICH, A.; LOM, J.; LYNN, D.; MERINFELD, E.; PAGE, F.; POLYANSKY, Y.; SPRAGUE, V.; VARA, J., WALLACE, F. 1980. A new revised classification of the protozoa. Journal of Protozoology 27 (1): 37-58.
- LIGHTNER, D. (Ed.). 1996. A handbook of pathology and diagnostic procedures for diseases of penaid shrimp. The World Aquaculture Society. Baton Rouge, EUA. pp: 1-8.
- MARGOLIS, L.; ESCH, G.; HOLMES, J.; KURIS, A.; SHAD, G. 1982. The uses of ecological terms in parasitology. Journal of Parasitology 68 (1): 131-133.
- MORALES, G.; PINO, L. 1987. Parasitología cuantitativa. Fundación Fondo Editorial Acta Científica Venezolana. Caracas, Venezuela. 132 pp.
- MUJICA, M. 1982. Estudios preliminares sobre enfermedades que afectan a peces de aguas cálidas continentales aptas para el cultivo en la Estación Hidrobiológica de Guanapito, estado Guárico, Venezuela. Tesis, UCV, Caracas, Venezuela. 100 pp.
- PAPERNA, I. 1996. Parasites, infections and diseases of fishes in Africa - An update. FAO. Roma, Italia. 220 pp.
- PETRUSHEVSKY, G. 1961. Changes in the parasite fauna of acclimatized fishes. En Parasitology of fishes. Dogiel, V., Petrushevsky, G. y Polyanski, Y (Eds.). Oliver and Boyd LTD Londres, U.K. 384 pp.
- RANZANI, M.; SILVA, A. 2004. Co-infestation of gills by different parasite groups in the mullet, *Mugil platanus* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae): Effects on relative condition factor. Brazilian Journal of Biology 64 (3B): 677-682.
- ROMÁN, B. 1978. Los peces marinos de Venezuela. Claves dicotómicas de las familias. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Pta. de Piedras, Venezuela. 408 pp.
- SALGADO, G. 1996. Helmintos parásitos de peces de lagunas costeras de Jalisco, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Departamento de Zoología. Coayacán, México. 27 pp.
- SÁNCHEZ, J. 2002. Valoración económica del proceso de

- descontaminación en la Laguna de Los Mártires, Isla de Margarita, Venezuela. *Agroalimentaria* 14 (1): 89-103.
- SCHELL, S. 1985. Trematodes of North America-North of Mexico. University Press of Idaho. Moscow, EUA. 263 pp.
- SCHMIDT, G. 1970. The tapeworms. WM. C. Brown Company. Dubuque, EUA. 266 pp.
- SCHMIDT, G.; ROBERTS, L. 1981. Foundations of Parasitology. S.V. Mosby. St. Louis, EUA. 795 pp.
- SINDERMAN, C. J. 1990. Principal Disease of Marine Fish and Shellfish. Second Edition. Academic Press. New York. 516 pp.
- SMYTH, J. 1962. Introduction to animal parasitology. Charles C. Thomas Publishers. Springfield, EUA. 469 pp.
- TRAVASSOS, L.; FREITAS, T.; KOHN, A. 1969. Trematódeos do Brasil. *Memoria do Instituto Oswaldo Cruz* 67 (1): 1-886.
- VALLES, M.; RUIZ, G.; GALAVÍZ, L. 2000. Prevalencia e intensidad parasitaria en *Mugil cephalus* (Pisces: Mugilidae), del Río Colorado, Baja California, México. *Revista de Biología Tropical* 48 (2-3): 495-501.
- WILLIAMS, H.; JONES, A. 1994. Parasitic worms of fish. Taylor and Francis LTD. Londres, U.K. 592 pp.
- YAMAGUTI, S. 1958a. The cestodes of vertebrates. Interscience. Londres, U.K. 860 pp.
- YAMAGUTI, S. 1958b. The digenic trematodes of vertebrates. Interscience. Londres, U. K. 1575 pp.
- YAMAGUTI, S. 1958c. The nematodes of vertebrates. Interscience. Londres, U.K. 1261 pp.
- YAMAGUTI, S. 1971. Synopsis of the digenetic trematodes of vertebrates. Keigaku Publishing Company. Tokyo, Japón. 1923 pp.