Rev.MVZ Córdoba 14(2):1712-1722, 2009

ORIGINAL

ÍNDICES PARASITARIOS Y DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE *Contracaecum* sp. (NEMATODA: ANISAKIDAE) EN BLANQUILLO *Sorubim cuspicaudus* (PIMELODIDAE) DEL RÍO SINÚ

PARASITICS INDEX AND MORFOLOGICAL DESCRIPTION OF *Contracaeum* sp. (NEMATODA: ANISAKIDAE) IN TRANS-ANDEAN SHOVELNOSE CATFISH *Sorubim cuspicaudus* (PIMELODIDAE) FROM SINÚ RIVER BASIN

Sandra Pardo C[1]*, Ph.D, Miguel Núñez D[2], Acuicultor, Rafael Barrios de A[2], Acuicultor, Martha Prieto G[2], MSc, Víctor Atencio G[2], MSc.

[1]Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Producción Animal/BIOGEM, Medellín, Colombia. [2]Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Centro de Investigación Piscícola (CINPIC), Departamento de Ciencias Acuícolas, Montería, Colombia. *Correspondencia: scpardoc@unal.edu.co

Recibido: Junio 23 de 2008; Aceptado: Agosto 25 de 2009

RESUMEN

Objetivo. Determinar la presencia de parásitos en el blanquillo *Sorubim cuspicaudus*. **Materiales y métodos**. Se utilizaron 33 peces recolectados entre abril y diciembre de 2007, posteriormente llevados al laboratorio para reconocimiento externo e interno, y disección e inspección de la cavidad visceral. Los nemátodos encontrados fueron preservados en glicerina formalada al 5%, posteriormente fueron aclarados, visualizándose las estructuras internas para la merística e identificación con base en claves morfométricas. Para la microscopía de barrido (JEOL JSM-5910LV a un voltaje de aceleración de 15 kV) los parásitos fueron transferidos a formaldehído al 4% y luego fijados en tetraóxido de osmio, deshidratados con series de etanol y cubiertos con una película de oro (6-8nm) por electrodeposición (Denton Vacuum Desk II). **Resultados**. Los nemátodos fueron hallados solamente en la cavidad visceral e identificados como *Contracaecum sp.*, en estado larval III, de color blanquecino, dos labios en el extremo anterior, un diente cuticular cónico y ligeramente romo. El extremo posterior es cónico, con dos glándulas anexas, ano y mucrón; la cola post-anal larga y sin espina terminal. La prevalencia de este parásito fue del 96.9% y en todos los casos la infestación fue leve. Del total de ejemplares analizados; los machos (n=9) presentaron intensidad parasitaria de 24.88±18.70 parásitos/pez; mientras que las hembras (n=24) presentaron una intensidad parasitaria de 69.52±22.77 parásitos/pez. **Conclusiones**. *Contracaecum* sp. se encuentra en cavidad visceral de blanquillo en estado larval III.

Palabras clave: *Sorubim cuspicaudu*, anisákidos, río Sinú, Colombia.

ABSTRACT

Objective. To determine the presence of parasites in trans-andean shovelnose catfish *Sorubim cuspicaudus*. **Materials and methods**. 33 fishs were collected between April and December 2007; at the laboratory internal and external recognition, inspection and dissection of visceral cavity was carried out. The nematodes found were preserved in 5% glycerol-formal, after, they were clarified, the internal structures displayed for meristical and identification was based on morphometric keys. For scanning microscopy (JEOL JSM-5910LV at an accelerating voltage of 15 kV) the parasites were transferred to 4% formaldehyde and then fixed in osmium tetroxide, dehydrated with ethanol series and covered with a film of gold (6-8nm) by electro-deposition (Denton Vacuum Desk II). **Results**: Nematodes were found only in the visceral cavity and identified as *Contracaecum* sp. in larval III state, of whitish color, two lips in the previous end, a cuticular conical tooth and slightly bluntly. The rear part is conical, with two attached glands, anus and mucro; tail post-anal is long without terminal spine. The prevalence of this parasite was of 96.9% and in all cases with slight infestation. Of the total samples analyzed, males (n=9) presented parasitic intensity of 24.88±18.70 parasites/fish; whereas females (n=24) presented a parasitic intensity of 69.52±22.77 parasites/fish. **Conclusion.** *Contracaecum* sp. was found in visceral cavity of trans-andean shovelnose catfish in larval III state.

Key words: *Sorubim cuspicaudus*, anisákidos, Sinú river, Colombia.

INTRODUCCIÓN

De los siluriformes presentes en la cuenca de los ríos Sinú y San Jorge, blanquillo *Sorubim cuspicaudus* (1) aportó a la pesquería 352.8 toneladas entre los periodos de marzo de 1997 y febrero de 2001, con valor estimado en $1477.3 millones, convirtiéndose en la especie que produjo mayores ingresos en la economía pesquera artesanal (2, 3). Recientemente ha sido declarada como especie vulnerable a la extinción por la disminución de sus capturas y tallas en las cuencas de los ríos Sinú y San Jorge como consecuencia de la sobrepesca y deterioro ambiental de las mismas (4).

No obstante, esta especie viene siendo sujeta a investigaciones con el fin de lograr un paquete tecnológico adecuado para su cultivo. Trabajos que abordan su biología reproductiva (5), caracterización hematológica (6), entre otros, han hecho que esta especie se valore dentro de las más estudiadas, buscando con esto elaborar un paquete completo de producción iniciando con los aspectos de información biológica básica.

Si bien los animales silvestres están generalmente infectados por varias especies de parásitos, rara vez sufren muertes masivas o epizootias, debido a la dispersión natural y territorialismo de la mayor parte de las especies (7). El parasitismo es fundamentalmente una asociación ecológica, que puede definirse como una relación entre dos organismos (hospedador y parásito) en la que el parásito es dependiente metabólicamente de su hospedador (8). Esta forma de vida representa más de la mitad de toda la diversidad animal, lo que se debe en gran parte a la especificidad de cada parásito frente a cada hospedador (9). Los peces de cultivo no se escapan de estas relaciones, las altas densidades, las condiciones ecológicas simplificadas y los reducidos tiempos de residencia, favorecen la transmisión de parásitos que infectan directamente al hospedador (10).

La patología de los animales acuáticos tiene cierto paralelismo con la de los terrestres, con peculiaridades propias de la ectotermia y de la variabilidad del ambiente acuático. Uno de los factores más importantes en el

control de las enfermedades parasitarias es el estudio ecológico en poblaciones naturales, ya que facilita el entendimiento en las variaciones de la distribución y prevalencia del parasitismo entre los hospedadores (11). Una de las etapas iniciales de estos estudios consiste en la descripción de los patrones comunitarios, en términos de la composición de especies de parásitos, su prevalencia e intensidad (12) en las especies de interés.

La presencia de parásitos en peces neotropicales ha sido reportada por pocos investigadores. Se han encontrado anisákidos del género *Contracaecum* en moncholo de ciénagas *Hoplias malaboricus* y ríos colombianos (13, 14). Pacheco (15) reportó este parásito en peces de la Bahía de Cartagena y del Canal del Dique en Colombia, incluyendo *Hoplias malabaricus*. Mejía y Navarro (16) lo reportaron en rubio *Salminus affinis* mientras que Martins et al (17) reportaron para el norte del Brasil la presencia de larvas de *Contracaecum* sp., en los músculos y adheridas a las vísceras de *H. malabaricus* (18). Recientemente Mejía y Navarro (16) recomendaron determinar la presencia de larvas de anisákidos en el músculo de peces, pues es conocido que estos migran hacia allí, pudiendo ser consumidos por el hombre. Sin embargo, Zumaque y Noble (14), en moncholo, encontraron estos nemátodos únicamente en cavidad visceral.

Considerando que el blanquillo es una especie de importancia económica en la región, el objetivo del presente estudio fue determinar prevalencia de los nemátodos *Contracaecum* sp., en blanquillo *Sorubim cuspicaudus* de la cuenca del río Sinú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio, obtención y manejo de ejemplares. Los peces fueron adquiridos a los pescadores en la parte baja del río Sinú en las poblaciones de Pelayo, Carrillo, Lorica y San Bernardo del Viento, entre abril y diciembre de 2007. Los ejemplares fueron capturados con trasmallo y atarrayas. Posteriormente los ejemplares fueron trasladados al Centro de Investigación Piscícola de la Universidad de Córdoba (CINPIC, Montería, Córdoba) por medio de un tanque con oxígeno. Cada ejemplar fue introducido en un tubo de PVC de 60 cm de longitud y 6 pulgadas de diámetro, con los extremos cubiertos con malla. Luego fueron transferidos a estanques en tierra de 600 m^2, a una densidad de 100 g/m^2, con temperatura promedio de 28±3°C y concentración promedio de oxígeno disuelto de 5±3 mg/l. Posteriormente, los animales fueron colocados en acuarios para su sacrificio, adicionándole agua a una temperatura de 10°C durante 10 minutos.

Tamaño de la muestra. El tamaño de la muestra para la investigación se determinó de acuerdo a la tabla de Eiras et al (19). Se consideró una prevalencia del 10% y un grado de confianza de 99%, la cual correspondió a 33 ejemplares (53.7±6.7 cm, y peso de 699.2±343.9 g). En la muestra hubo machos (n=9) y hembras (n=24) todos adultos sin signos de enfermedad.

Manejo pre y post morten de los ejemplares. Posterior a la inspección externa en busca de parásitos, se retiraron hígado, bazo, riñón, corazón, estómago, intestino y vejiga natatoria. Se individualizaron en cajas de Petri con suero fisiológico para efectuar una observación estereoscópica y determinar zonas de decoloración, modificación de textura o presencia de nódulos. Los órganos huecos se les hizo una incisión para examinar su contenido al estereoscopio. Las zonas aparentemente afectadas se aislaron (19) y se fijaron en formol al 10% bufferado para cortes histológicos con tinción tradicional H-E.

Manejo de los parásitos. Los parásitos extraídos hallados se preservaron en formol al 4% (19) adicionado con glicerina al 5%. Posteriormente los nemátodos fueron colocados en agua durante 24 horas para retirar el fijador y someterlos al proceso de aclaración (20) para permitir la visualización de sus estructuras internas y hacer su identificación. Otros fueron dejados sin aclarar para hacer microscopía electrónica de barrido. A los parásitos aclarados se les

tomó fotografías con la ayuda de un microscopio de luz con cámara fotográfica digital incorporada y las medidas se realizaron con un analizador de imagen con *software* de medición interactiva (Carl Zeiss, AxioVisión 4, Germany). Luego de medidos los nemátodos se utilizaron las claves descritas por Abollo et al (21), y utilizadas por Martins et al (17) teniendo en cuenta: longitud total, (LT); diámetro total, (AT); longitud esófago, (LE); ancho esófago, (AE); longitud ventrículo, (LV); longitud apéndice ventricular, (LAV); longitud ano-punta cola, (LC); ancho del ventrículo, (AV); longitud boca-anillo nervioso, (BA). Con estas medidas fueron calculados los índices morfométricos de nemátodos de la siguiente forma: *Alfa* (α = LT/DT); *Beta 2* (β2 = LT/LE); *Beta 3* (β3 = LT/LV); *Gamma* (g = LT/LC); *X* (X= LT/LAV); *D1* (D1= LT/LCI); *D2 (*D2=V/LCI) y *Z* (Z= LAV/LCI) (22,23).

La microscopía electrónica de barrido (JEOL JSM-5910LV) se llevó a cabo con un voltaje de aceleración de 15 kV. Los parásitos sin aclarar fueron transferidos a solución de formaldehído al 4% y luego fijados en tetraóxido de osmio, deshidratados con series de etanol y cubiertos con una película de oro (6-8nm) por electrodeposición (Denton Vacuum Desk II).

Determinación de indices parasitarios. Los índices parasitarios determinados fueron: Prevalencia (P) mediante la siguiente formula: P= c/d*100, donde c= Número total de peces parasitados y d= Población total en estudio; Tasa de infestación parasitaria correspondiendo a la cantidad de parásitos presentes en cada uno de los peces estudiados y el grado de infestación parasitaria de acuerdo a los criterios descritos por Iregui y Donado (22) así: 0 parásitos (No se observó ningún parásito); 1-100 parásitos (Leve); 101-200 parásitos (Moderado); > 200 parásitos (Severo).

El factor de condición (FC) se estimó a través de la relación longitud-peso utilizando la ecuación: $Y = aX^b$, donde Y representa el peso en gramos, X la longitud total del pez en centímetros, b es el coeficiente de crecimiento de la regresión y a es una constante de regresión equivalente al factor de condición (FC), entonces el factor de condición se estimó con la ecuación: $FC=WT/LT^b$

Analísis estadistico. Las variables fueron analizadas con estadística descriptiva y los valores obtenidos se expresaron como promedio ± desviación estándar (Prom±DS). Se aplicó un ANAVA con prueba posterior de Tukey a un intervalo de confianza del 95% ($p<0.05$) para comparar los promedios entre los datos examinados. El análisis estadístico se realizó con la ayuda del software SYSTAT VERSION 7.0 COPYRIGHT (C) 1997, SPSS INC.

RESULTADOS

Solamente fue encontrado un tipo de parásito, un nemátodo de la familia *Anisakidae*, dentro de la cavidad visceral de blanquillo. Las características morfológicas permitieron identificarlo como *Contracaecum* sp. La microscopía de luz realizada a los nemátodos aclarados permitió hacer observaciones de estructuras internas y externas, aunque de estas últimas con menor precisión. Los nemátodos se observaron alargados, delgados y de color blanquecino. La cutícula gruesa con estriaciones transversales muy marcadas (Figura 1a). En el extremo anterior se pueden apreciar dos labios, un diente cuticular cónico y ligeramente romo. El poro excretor abre inmediatamente posterior al diente larval (Figura 1a). Posee un anillo nervioso (Figura 1b). El tubo digestivo presenta el ventrículo, pequeño y esférico; el apéndice ventricular posterior, muy marcado; el intestino dispone de ciego anterior, más grande que el apéndice ventricular (Figura 2a). El extremo posterior es cónico, con dos glándulas anexas, ano y un mucrón, la cola post anal larga y no presenta espina terminal (Figura 2b).

Los parámetros morfométricos del género *Contracaecum* sp. *(*estadio larval L3), encontrados en este estudio se muestran en la tabla 1 y los índices obtenidos con estas medidas aparecen en la tabla 2.

La microscopía electrónica de barrido permitió un mejor detalle de las estructuras externas

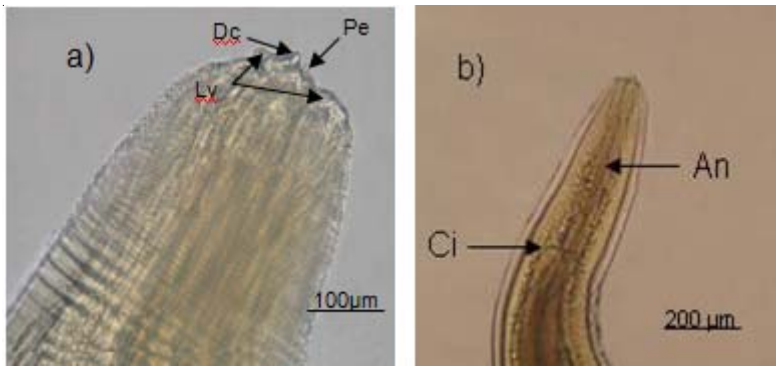

Figura 1. Extremo anterior del nematodo *Contracaecum* sp. presente en las muestras de blanquillo *S. cuspicaudus* de la cuenca del río Sinú, a). Diente cuticular, Dc; Poro excretor, Pe; Labios ventrolaterales, Lv); b). (Anillo nervioso, An; Ciego intestinal, Ci). Barra de escala: 100 y 200µm respectivamente.

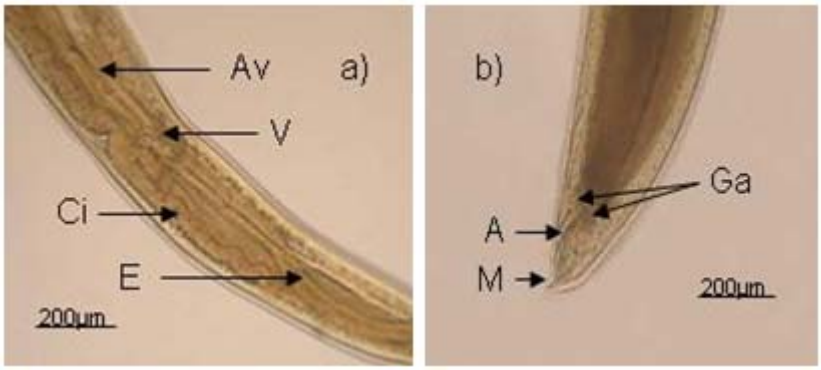

Figura 2. a). Tubo digestivo de *Contracaecum* sp. (Ciego intestinal, Ci; Esófago, E; Ventrículo, V; Apéndice ventricular, Av). b) Extremo posterior de *contracaecum* sp (Glándulas anexas, Ga; Ano, A; mucrón, M).Barra de escala: 200 µm.

Tabla 1. Características morfométricas de *Contracaecum* sp. (Promedio ± desviación estándar), larva en estado III encontrados en blanquillo *S. cuspicaudus* de la cuenca del río Sinú.

Característica morfométrica	(mm)
Longitud total	17.92±3.51
Diámetro total	0.58±0.16
Longitud esófago	1.10±0.47
Ancho esófago	0.06±0.01
Longitud ventrículo	0.09±0.03
Ancho ventrículo	0.09±0.05
Longitud apéndice ventricular	0.34±0.07
Longitud ano-punta cola	0.15±0.02
Longitud boca-anillo nervioso	0.33±0.05
Longitud ciego intestinal	1.17±0.13

Tabla 2. Índices morfométricos de nemátodos *Contracaecum* sp. (Promedio ± desviación estándar) encontrados en blanquillo *S. cuspicaudus* de la cuenca del río Sinú.

Índice	Valor	Índice	Valor
Alfa	28.54±2.57	*Gamma*	141.99±37.892
Beta 2	17.10±1.8	*X*	38.08±4.264
Beta 3	244.56±23.52	*D1*	12.22±2.28
Z	0.31±0.03	*D2*	0.05±0.01

del nemátodo. La figura 3A permite observar las estriaciones de la cutícula, que no presentan un patrón uniforme de distribución ni de tamaño. En las figuras 3B y 3C se puede observar el extremo posterior, con mejor detalle del mucrón. El extremo anterior es romo y tiene varios labios o evaginaciones de la cutícula (amphids) sin una evidente organización espacial (Figura 3D). A un mayor acercamiento (5000x) del extremo

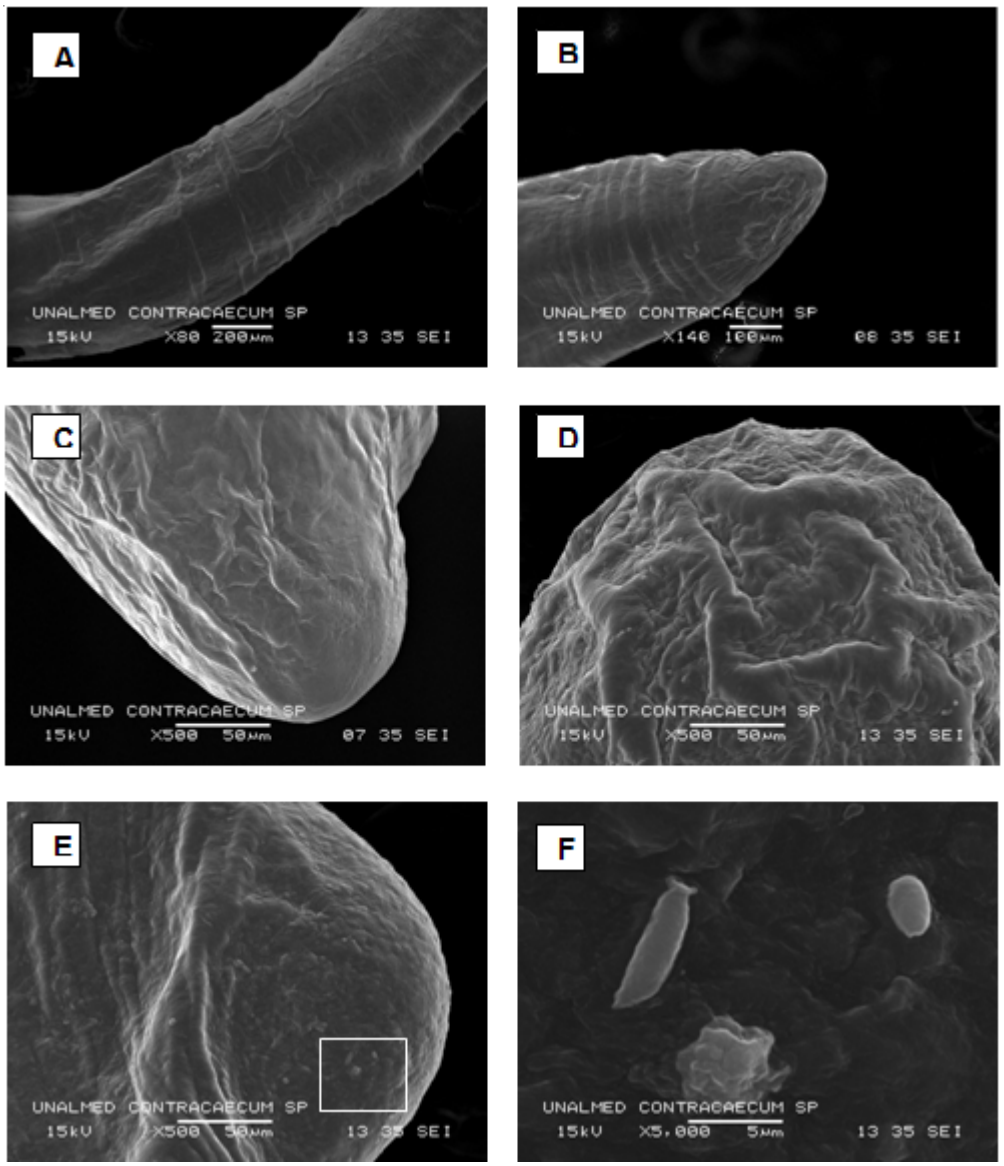

Figura 3. Fotografías de *Contracaecum* sp. por microscopía electrónica de barrido. A. vista general del cuerpo, se observan las estriaciones de la cutícula, barra de escala 200 µm. B. Extremo posterior, vista del mucrón, barra de escala 100 µm. C. Detalle del mucrón, barra de escala 50 µm. D. Extremo anterior con varios labios, barra de escala 50 µm. E. Detalle del extremo anterior con papilas cefálicas, barra de escala 50 µm. F. Detalle de papilas cefálicas, barra de escalas 5 µm.

anterior se observan pequeñas papilas o dientes cuticulares (Figura 3D y 3F).

De los índices parasitarios estudiados la prevalencia parasitaria de *Contracaecum* sp. fue un valor casi constante en los individuos de blanquillo analizados estando presente en el 96.9%, enfatizando que todos los nemátodos fueron hallados en la cavidad visceral, adheridos o enroscados y encapsulados. No se encontró ningún nemátodo anisákido ni otro parásito de naturaleza distinta en el músculo. La intensidad parasitaria en cavidad visceral fue de 33.4±22.1 parásitos/pez. La tasa de infestación fue leve en el 96.9% de los peces y en el 3.1% no se observó parásitos. Cabe aclarar que no se presentaron casos moderados ni severos para la estructura visceral. Del total de los ejemplares analizados; los 9 machos presentaron intensidad media parasitaria de 24.88±18.70, mientras que las 24 hembras con intensidad media parasitaria de 69.52±22.77, sin

diferencia estadística (p>0.05).

El factor de condición en el blanquillo de la cuenca del río Sinú, fue de 0.004±0.001 y el b fue de 3.6. Comparando machos con hembras no hubo diferencias entre número de nemátodos, ni entre intensidad media parasitaria, pero si entre el FC, siendo menor el de las hembras que el de los machos (p<0.05). Para prevalencia no se pueden comparar medias por que los datos son iguales 88.9 y 100.0 para machos y hembras, respectivamente.

En la inspección histológica a los órganos internos no se encontró ningún indicio de quistes de nemátodos o de cualquier otro parásito existente, ni lesiones.

DISCUSIÓN

Los nematodos están omnipresentes en todos los ambientes de agua dulce, son considerados los metazoarios más diversos y numéricamente dominantes. Les son atribuidas diversas funciones dentro de los ecosistemas, en los ciclos vitales de otros organismos y también como indicadores potenciales de la contaminación y la alteración del medio ambiente en general. Sin embargo, a pesar de su importancia, aun existe mucha dificultad para su identificación, clasificación y ecología, y mucha de esta nematofauna aún permanece desconocida (23). Los nemátodos *Contracaecum* sp., se localizaron solamente dentro de la cavidad visceral de *S. cuspicaudus*, no encontrándose parásitos en ninguna región muscular, externa e interna, de los mismos. Reafirmándose de esta manera, los resultados obtenidos por Olivero et al (14), Pardo et al (24), Barros et al (25), Pacheco (15), Pardo et al (20). La mayoría de los parásitos se encontraron agregados o agrupados. Esta disposición espacial observada en las larvas de nemátodos podría estar relacionada con una población heterogénea de los parásitos en el espacio y en el tiempo; además de estar vinculada con la edad y la susceptibilidad del hospedador a la infección (26). Aunque la causa de esta alta proliferación de dichos organismos no está determinada, se especula que la infestación pueda estar relacionada con el hábito alimenticio (27). Peces de hábitos carnívoros con tendencia piscívora, como el caso del blanquillo; así como los detritívoros, en este caso los mugílidos (15), podrían tener mayor posibilidad de convertirse en hospederos del parásito.

Al comparar los parámetros morfométricos reportados por Pardo et al (24) y Pardo et al (20) para el género *Contracaecum* sp., se confirma que el nemátodo encontrado en este estudio corresponde a este mismo género y además se encuentran en el

Tabla 3. Características morfométricas de nemátodos (*Contracaecum sp*, larva en estado III) encontrados en rubio *S. affinis* (río Sinú); moncholo *H. malabaricus* (Cienaga Grande de Lorica) y blanquillo *S. cuspicaudus* del río Sinú.

Morfometría (mm)	*H. malabaricus* -20	*S. affinis* -24	*S.cuspicaudus* (Este estudio)
Longitud total	10.0-26.0	18.00±2.59	17.92±3.51
Diámetro total	0.58±0.02	0.66±0.28	0.58±0.16
Longitud esófago	1.80±0.03	1.55±0.64	1.10±0.47
Ancho esófago	0.09±0.00	0.08±0.01	0.06±0.01
Longitud ventrículo	0.10±0.00	0.11±0.02	0.09±0.03
Ancho ventrículo	0.10±0.00	0.10±0.02	0.09±0.05
Longitud apéndice ventricular	0.38±0.01	0.47±0.08	0.34±0.07
Longitud ano-punta cola	0.12±0.00	0.13±0.04	0.15±0.02
Longitud boca-anillo nervioso	0.25±0.00	0.30±0.02	0.33±0.05
Longitud ciego intestinal	1.42±0.03	1.48±0.19	1.17±0.13

tercer estadio larval (L3). La tabla 3 señala la comparación antes mencionada donde se muestran los parámetros encontrados en este estudio y las señaladas en rubio *S. affinus* y en moncholo *H. malabaricus* para *Contracecum* sp.

De esta manera el índice morfométrico para nemátodos encontrado en rubio *S. affinis* por Pardo et al (24) en el río Sinú, en moncholo *H. malabaricus* por Pardo et al (20) en la Ciénaga Grande de Lorica y en blanquillo *S. cuspicaudus* (en este estudio), muestran los siguientes valores (Tabla 4).

Tabla 4. Índices morfométricos de *Contracaecum* sp. encontrado en blanquillo *S. cuspicaudus;* rubio *S. affinis*, en el río Sinú y moncholo *H. malabaricus* de la Ciénaga Grande de Lorica).

Índices	*H. malabaricus* -20	*S. affinis* -24	*S. cuspicaudus* (Este estudio)
Alfa	32,04±14.909	29.9±5.9	28.54±2.57
Beta 2	13.01 ± 5.188^{a}	9.68 ± 2.5^{b}	17.10 ± 1.8^{a}
Beta 3	160.21 ± 39.1^{a}	178.72 ± 43.8^{b}	244.56 ± 23.52^{c}
Gamma	141.99±37.892	144.2±35.52	125.15±10.93
X	38.08±4.264	47.95±14.23	36.13±10.75
D1	11.57±1.4	12.37±2.56	12.22±2.28
D2	0.07 ± 0.013^{ab}	0.07 ± 0.01^{a}	0.05 ± 0.01^{b}
Z	0.3 ± 0.051^{a}	0.27 ± 0.053^{a}	0.31 ± 0.03^{b}

Al comparar estadísticamente los índices morfométricos hallados en este estudio, con los de Pardo et al (24) y Pardo et al (20), observamos algunas diferencias entre los índices, siendo el nemátodo de blanquillo diferente al de moncholo en *Beta* 3 y *Z*, mientras que con rubio fue diferente en *Beta* 2, *Beta* 3, *D*2 y *Z*. Los demás son estadísticamente iguales, por lo que se puede afirmar que al parecer blanquillo y moncholo hospedan a la misma especie y que es más probable que rubio hospede otra especie del género *Contracaecum.*

A diferencia de otros nemátodos, como es el caso de *Nilonema senticosum* descrito para peces amazónicos (28), el género *Contracaecum* no presenta protuberancias en la cutícula. No fue visible el poro de excreción que ha sido descrito por Martins et al (17) para *Contracaecum* sp. en *H. malabaricus.* A diferencia Martins et al (17) demuestra con microscopía electrónica de barrido la presencia de tres labios laterales y un diente cefálico en el centro. Pudiera esto significar que son especies diferentes del mismo género. Sin embargo, todo apunta a indicar que existe similitud entre las especies comparadas, y esto puede estar relacionado con el hábito alimenticio y el hábitat de las tres especies.

Los índices parasitarios no presentaron diferencias entre sexos, luego machos y hembras de blanquillo se infectan con nemátodos por igual, sin que estos tengan prelación por uno de los sexos. A partir de ello, se podría deducir que las infecciones iniciales estarían relacionadas, principalmente, con el tipo de dieta y el hábitat del hospedador, y que los niveles de prevalencia e intensidad media parasitaria, son muy variables y dependen de varios aspectos como la especie a estudiar, la zona geográfica y probablemente la época del año.

El estudio se desarrolló con peces capturados entre abril y diciembre de 2007, lo que permite afirmar que la cuenca del rio Sinú, se encontraba influenciada por periodos lluviosos y por ende un aumento en el caudal, así como también por el pico reproductivo de la especie. De esta manera podría esperarse una menor concentración de parásitos en las vísceras del pez, y por lo tanto la infección se vería reducida; sin dejar de considerar la posible disminución de la densidad de los microcrustáceos, primeros hospedadores intermediarios. Por lo que al haber colectado muestras los meses posteriores, el potencial de infección de parásitos pudiera esperarse más alto. No obstante, desde el año 2000, tiempo en el

cual comenzó a operar la hidroeléctrica URRA, ha alterado la dinámica hidráulica del río Sinú y sus afluentes, observándose caudales de periodo seco en el periodo lluvioso y viceversa (29).

Cabe resaltar que a pesar de la alta prevalencia e infestación parasitaria (leve en su mayoría), no hubo signos de enfermedad en el blanquillo, aunque se pudiese pensar que el nemátodo hace parte de la fauna natural de esta especie y que solo en condiciones especiales pudiera ocasionar enfermedad.

Al analizar el factor de condición es difícil compararlo con otros estudios, ya que diversos autores como Pacheco (15); Olivero et al (13) y otros como Olaya-Nieto et al (30) lo estiman y lo interpretan diferente. Estas metodologías confieren diferencias circunstanciales que no permiten su comparación. El FC en este estudio fue 0.004±0.001, no pudiéndose buscar diferencias significativas entre animales parasitados con aquellos que no se encontraron infestados, pues el número de infestados fue mayor al 95% con respecto a los no infestados. De esta manera se requiere realizar estudios que permitan obtener valores confiables, abordando diversas condiciones de los peces pero de forma controlada, permitiendo utilizar de forma segura el factor de condición como indicador del bienestar de los peces.

Se puede concluir que *S. cuspicaudus* de la cuenca del río Sinú, presentó una infestación parasitaria leve producida por larvas en estadio III del género *Contracaecum* sp. La presencia de estos nemátodos solo se halló en la región mesentérica de la cavidad visceral, en los animales estudiados. La prevalencia del parásito anisákido *Contracaecum* sp. en blanquillo fue de 96.9% y la tasa de infestación fue leve en 96.9% y en el restante 3.03% no hubo presencia de parásitos. La prevalencia, tasa de infestación e intensidad parasitaria no estuvieron condicionada por el sexo, la talla y el peso.

REFERENCIAS

1. Littmann M, Burr B, Nass P. *Sorubim cuspicaudus*, a new long whiskered catfish from northwestern south America (Siluriformes: Pimelodidae). Proc Biol Soc Wash 2000; 113:900-917.

2. Valderrama M, Ruiz O. Evaluación de la captura, esfuerzo y determinación de información biológico pesquera de las principales especies ícticas en las áreas de Lorica, Betancí y Tierra Alta. Montería, Colombia: Informe presentado a Urrá S.A. E.S.P.; 1998.

3. Valderrama M, Vejarano S. Monitoreo y estadística pesquera en la cuenca del Río Sinú con participación comunitaria. Informe final periodo marzo 2000– febrero 2001. Montería, Colombia: Informe presentado a Urrá S.A. E.S.P.; 2001.

4. Mojica J, Castellanos C, Usma J, Alvarez R. (eds.). Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. La serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente; 2002.

5. Buendía D, Argumedo J, Olaya CHW, Segura F, Brú S, Tordecilla G. Biología reproductiva del Blanquillo (*Sorubim cuspicaudus* Littmann et al 2000) en la cuenca del río Sinú, Colombia. [Trabajo de grado], Universidad de Córdoba, Departamento de acuicultura, Montería-Colombia 2006.

6. Garrido A, Correa J. Caracterización hematológica del Blanquillo *Sorubim cuspicaudus* de la cuenca del río Sinú. [Trabajo de grado], Universidad de Córdoba, Departamento de acuicultura, Montería-Colombia 2008.

7. Schmidt G, Roberts L. Fundamentos de parasitología. Principios y conceptos básicos. México: Editorial Continental; 1984.

8. Mehlhorn H, Piekarski G. Grundriss der Parasitenkunde. Ed. Gustav Fisher 1998.

9. Tompkins J, Clayton D. Host resources govern the specificity of swift let lice: Size matters. J Anim Eco 1999; 68: 489-500.

10. Bakke TA, Harris PD. Diseases and parasites in wild Atlantic Salmon (Salmo salar) populations. Can J Fish Aquat Sci 1998; 55:247-266.

11. Hoffman, G. Parasites of North American freshwater fishes. 2nd ed. USA: Cornell University Press; 1999.

12. Esch GW, Fernandez JC. A functional biology of parasitism: ecological and evolutionary implications. London: Chapman & Hall; 1993.

13. Olivero J, Baldiris R, Guette J, Benavides-Alvarez A, Mercado J, Arroyo B. Nematode infection in *Hoplias malabaricus* (moncholo) from rivers and marshes of Colombia. Vet Parasitol 2006; 140(1-2):90-97.

14. Zumaque A, Noble H. Presencia de *Contracaecum sp* (Anisakidae) en moncholo *Hoplias malabaricus*, capturados en la ciénaga grande de Lorica, córdoba. [Trabajo de grado], Universidad de Córdoba, Departamento de acuicultura, Montería-Colombia 2007; 30-47.

15. Pacheco J. Prevalencia, Intensidad y Abundancia de nematodos (Anisakidae) en las principales especies ícticas del Canal del Dique y Bahía de Cartagena. [Trabajo de grado]. Universidad de Córdoba, Departamento de acuicultura, Montería, Colombia, 2007.

16. Mejía K, Navarro Y. Determinación de parásitos en el rubio *Salminus affinis*. [Trabajo de grado], Universidad de Córdoba, Departamento de acuicultura Montería – Colombia 2006.

17. Martins ML, Onaka EM, Fenerick JJ. Larval *Contracaecum* sp. Nematoda: Anisakidae) in *Hoplias malabaricus* and *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Osteichthyes: Erythrinidae) of economic importance in occidental marshlands of Maranhão, Brazil Vet Parasitol 2005; 127: 51–59.

18. Arenas M, García Y. Determinación de parásitos en la estructura visceral del moncholo *Hoplias malabaricus* procedente de la Cienaga grande de Lorica Córdoba. [Trabajo de grado], Universidad de Córdoba, Departamento de acuicultura, Montería – Colombia 2004.

19. Eiras J, Takemoto R, Pavanelli G. Métodos de estudio y técnicas laboratoriales en patología de peces, Zaragoza, España: Acribia, S.A; 2003.

20. Pardo CS, Mejía PK, Navarro VY, Atencio GV. Prevalencia y abundancia de *Contracaecum* sp. En rubio *Salminus affinis* en el río Sinú y San Jorge: descripción morfológica. Rev MVZ Córdoba 2007; 12(1): 887-896.

21. Abollo E, Gestal C, Pascual S. Anisakid infection in the European shag *Phalacrocorax aristotelis aristotelis*. J Helminthol 2001; 75: 209-214.

22. Iregui N, Donado R. Sistematización y caracterización de las lesiones branquiales de la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) de cultivo clínicamente sana: algunas interacciones hospedadorpatógeno-ambiente, Revista Aquatic 2001; 15. Julio 12/2008. URL Disponible en: http://www.revistaaquatic.com/aquatic/html/art1505/cachama.htm

23. Eyualem-Abebe, Andrássy I, Traunspurger W. Freshwater nematodos. Ecology and Taxonomy. CAB International, UK. 2006, 15.

24. Pardo CS, Zumaque AM, Noble CH, Suárez MH. *Contracaecum* sp (ANISAKIDAE) en el pez *Hoplias malabaricus*, capturado en la Ciénaga Grande de Lorica, Córdoba. Rev MVZ Córdoba 2008; 13(2):1304-1314.

25. Barros LA, Moraes Filho J, Oliveira RL. Larvas de nematóides de importância zoonotica encontradas em traíras (*Hoplias malabaricus* bloch, 1794) no município de Santo Antonio do Leverger, MT. Arq Bras Med Vet Zootec 2007; 533-535.

26. Poulin B, Lefebvre G, McNeil R. Variations in bird abundance in tropical arid and semi-arid. habitats 1993; 135: 432-441.

27. Bergmann TG, Motta PJ. Infection by Anisakid Nematodes *Contracaecum* spp in the Mayan Cichlid Fish '*Cichlasoma* (*Nandopsis*)' *urophthalmus* (Günther 1862). J Parasitol 2004; 90(2):405-407.

28. Moravec F, Scholz T, Kuchta R, Dyková I, Posel P. New data on the morphology of *Nilonema senticosum* (Nematoda, Philometridae), a parasite of *Arapaima gigas* (Pisces), with notes on another philometrid, *Alinema amazonicum*, in Peru. Acta Parasitol 2006; 51(4):279–285.

29. Atencio-García V, Mercado-Fernández T. Evaluación del desempeño reproductivo de las principales especies reofílicas en el río Sinú: año 2001. CINPIC/Universidad de Córdoba. Montería, Colombia: Informe Final presentado a URRÄ SA-ESP; 2001.

30. Olaya-Nieto CW, Tordecilla-Petro G, Sanchez-Banda S, Brú-Cordero SB, Segura-Guevara FF. Relación longitudpeso y factor de condición del moncholo (Hoplias malabaricus Bloch, 1974) en la Ciénaga Grande de Lorica, Colombia. En: XXXIX Congreso colombiano de ciencias biológicas, 2004, Ibagué. Memorias. Ibagué: Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas, 2004.