

PREVALENCIA Y ABUNDANCIA DE *Contracaecum* sp. EN RUBIO *Salminus affinis* EN EL RÍO SINÚ Y SAN JORGE: DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

PREVALENCE AND ABUNDANCE OF *Contracaecum* sp. OF RUBIO *Salminus affinis* IN SINU AND SAN JORGE RIVERS: MORFOLOGICAL DESCRIPTION

Sandra Pardo C*, Ph.D, Karen Mejía P, Acuicultor, Yullis Navarro V, Acuicultor,
Víctor Atencio G, M.Sc.

Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Centro de
Investigación Piscícola (CINPIC). Departamento de Ciencias Acuícolas, Montería, Colombia.

*Correspondencia: spardo@sinu.unicordoba.edu.co

Recibido: Octubre 18 de 2006; Aceptado: Mayo 8 de 2007

RESUMEN

Objetivo. Determinar la presencia de endoparásitos del género *Anisakidae* en rubio *Salminus affinis* en el medio natural. **Materiales y métodos.** Por medio de disección e inspección de las vísceras y la cavidad abdominal fueron analizados 45 ejemplares capturados en los ríos Sinú (n=34) y San Jorge (n=11) (Córdoba, Colombia). **Resultados.** Larvas terciarias (L3) de nemátodos del género *Contracaecum* (Nematoda: *Anisakidae*) fueron halladas en la cavidad visceral de rubio capturados en ambos ríos. La prevalencia de este nemátodo en los dos ríos estudiados fue mayor de 95%. El grado de infestación fue leve en 94.1% de los rubios del río Sinú y el restante 5.9% tuvieron una infestación moderada; mientras que el 100% de los casos del río San Jorge tuvieron un grado de infestación leve. **Conclusiones.** Los resultados permiten concluir que el rubio de los ríos Sinú y San Jorge se encuentran con un grado de infestación leve del anisákido *Contracaecum* sp; el cual se encuentra alojado en el tracto digestivo y grasa mesentérica en estado larval terciario (L3).

Palabras clave: *Anisakidae*, *Contracaecum*, nemátodos, parásitos, *Salminus affinis*, Colombia.

ABSTRACT

Objective. To determine the presence of internal parasites of gender *Anisakidae* that infest to *Salminus affinis* (Rubio) in the natural environment. **Materials and methods.** Through out dissection and inspection of the viscera and the abdominal cavity 45 *Salminus affinis* specimenes from Sinu (n = 34) and San Jorge (n = 11)

rivers (Córdoba, Colombia) were analyzed. **Results.** Larvae L3 of nematodes of the genus *Contraecum* (Nematode: *Anisakidae*) were found in the visceral cavity in both rivers. The prevalence of this nematode in the two studied rivers was greater than 95%. **Conclusions.** The results of the present work allow to conclude that the *Salminus affinis* fishes of the Sinú and San Jorge rivers present a degree of low infestation of the anisakido *Contraecum* sp; which is located in the digestive tract and fatty mesenteric in larval state third (L3).

Key words: *Anisakidae*, *Contraecum*, Nematode, parasites, *Salminus affinis*, Colombia.

INTRODUCCIÓN

El rubio (*Salminus affinis*, Steindachner, 1880) es un pez reofílico, con potencialidad para la piscicultura continental colombiana por su rápido crecimiento. Su distribución se ha reportado en Colombia en las cuencas de los ríos Magdalena, San Jorge, Sinú, Cauca, Cesar y Ranchería (1 - 3) y en Ecuador en el río Santiago (4). En la cuenca Magdalénica fue declarado vulnerable a la extinción debido a la fuerte presión pesquera que ha sufrido; mientras que en el río Sinú, su situación es más delicada por los cambios introducidos por la construcción y operación de la hidroeléctrica Urrá (3). Entre los principales impactos ocasionados por la hidroeléctrica sobre las especies reofílicas, se destacan: interrupción de la migración reproductiva, pérdidas de las áreas de maduración y desove aguas arriba, alteración de la calidad del agua de las áreas de maduración y desove aguas abajo y pérdida del potencial reproductivo (5). A pesar de estas circunstancias, son escasos los estudios sobre su bioecología. Apenas se han descrito los principales eventos de su ciclo biológico como migración, reproducción y crecimiento, los cuales están fuertemente relacionados con el régimen de lluvias. Se sabe que la dinámica poblacional de estas especies depende de migraciones anuales y de las interacciones de las ciénagas donde se alimentan, crecen y

reclutan y del río donde se reproducen (5, 6). De otra parte, la información sobre los agentes bioagresores que lo afectan es ausente. Esta carencia de información básica sobre la especie ha limitado el desarrollo de tecnologías de reproducción artificial para la recuperación, conservación de esta especie y para fines de cultivo.

El parasitismo en peces de interés comercial y acuícola es un fenómeno muy común en los ríos colombianos (7 - 9); algunos parásitos son causantes de enfermedades típicas y de difícil control en peces con importancia económica; los cuales pueden convertirse en un riesgo para la salud pública (10). Dentro de estos, los endoparásitos juegan un importante papel patógeno tanto a nivel de salud animal como humana. Algunas clases de nemátoda presentes en peces y de importancia zoonótica son *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens complex* y *Contraecum osculatum* (11).

La anisakiasis es una de las parasitosis humanas más comunes del tracto digestivo, causada por larvas de nemátodos ascaroideos de la familia *Anisakidae*. El hombre se infesta cuando ingiere pescado o cefalópodos crudos o poco cocidos (sushi, sashimi, seviche), así como ahumados, semiconservas, salazón, pescado seco o en vinagre, que contienen larvas del parásito (12, 13). Dentro de la clase nemátoda se encuentra la familia *Anisakidae* con 24 géneros; las

larvas de los géneros *Anisakis*, *Pseudoterranova* y *Contracaecum*, son las que con más frecuencia pueden producir patología en el hombre (14).

Los estudios sobre parasitología de peces continentales del neotrópico, en el medio natural, son escasos y los existentes son relativamente recientes. En Colombia se destacan los estudios de Olivero-Verbel et al (7), quienes reportaron la presencia de *Contracaecum* sp (*Anisakidae*) en la lisa *Mugil incilis* de la bahía de Cartagena y Ciénaga del Totumo (Bolívar, Colombia). De igual forma éstos autores (7) reportaron la presencia de *Contracaecum* sp en Moncholo *Hoplias malabaricus* en ríos y ciénagas de Colombia. Arenas y García (8), reportaron por primera vez para el país el nemátodo *Pseudoterranova decipiens complex* (*Anisakidae*) en Moncholo *Hoplias malabaricus* en la Ciénaga Grande de Lorica (Córdoba, Colombia).

Este estudio tuvo como objetivo describir los nemátodos encontrados en rubio *Salminus affinis* de las cuencas de los ríos Sinú y San Jorge (Córdoba, Colombia) y determinar su prevalencia para la población de cada río.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en las cuencas de los ríos Sinú y San Jorge (Córdoba, Colombia). En el río Sinú los rubios (n=34) se capturaron en la confluencia del río Esmeralda con el río Sinú (parte alta), Lorica y San Bernardo del Viento (parte baja); mientras que en el río San Jorge el sitio de recolecta fue el Caño Palotal (n=11).

Los rubios fueron capturados entre julio y octubre de 2005 con trasmallo, atarraya y anzuelo. Luego de la captura, los ejemplares fueron colocados individualmente en bolsas plásticas y mantenidos a 5°C para su traslado al Laboratorio de Sanidad Acuícola del Centro de Investigación Piscícola de la

Universidad de Córdoba (CINPIC) donde fueron analizados.

En cada ejemplar se determinó el peso y la longitud total (Lt) con un ictiómetro graduado en milímetros. La disección y búsqueda de parásitos nemátodos se realizó de acuerdo a las recomendaciones de Eiras et al (15).

Los parásitos fueron fijados en glicerina formalada al 5%. Una muestra correspondiente al 10% del total de nemátodos (río Sinú = 81 y río San Jorge = 21 nemátodos) se observó en esteroscopio. La identificación de los nemátodos se basó en la descripción de las características morfológicas observadas a través de microscopía óptica. Las mediciones de los parásitos se realizaron con ayuda de un analizador de imagen (Carl Zeiss AxioVisión 4.0, Germany). Para la visualización de las estructuras internas, los parásitos se colocaron en solución de lactofenol (fenol, 20 g; ácido láctico, 20 ml; glicerina, 40 ml; agua destilada, 20 ml) por 24 horas. Previo a este tratamiento los nemátodos fueron lavados con agua destilada por seis horas para retirar el fijador. Las características morfológicas tenidas en cuenta para la identificación fueron a) posición del poro excretor, b) forma de la cola, c) longitud y forma del ventrículo d) presencia, longitud y posición del ciego intestinal anterior y presencia o ausencia del apéndice ventricular (16 - 18). La identificación se realizó de acuerdo a las claves descritas por Martins et al (19) en el Laboratorio de Toxicología de la Universidad de Cartagena (Colombia). Para calcular los índices morfométricos de los nemátodos se siguieron las siguientes claves de Abollo et al (20): alfa ($\alpha=LT/DT$), beta2 ($\beta_2=LT/LE$), beta3 ($\beta_3=LT/LV$), gamma ($\gamma=LT/LC$), x ($x=LT/LAV$), D1 ($D_1=LT/LCI$), D2 ($D_2=LV/LCI$), z ($z=LAV/CI$); en donde LT = longitud total, DT= diámetro total, LE = longitud esófago, LV = longitud ventrículo, LAV = longitud apéndice ventricular, LC = longitud ano punta cola, LCI = longitud ciego intestinal.

Para confirmar la identificación morfológica se realizaron cortes histológicos de 10 larvas L3 de nemátodos (5 río Sinú y 5 río San Jorge), procesados con histotecnica básica y coloración hematoxilina-eosina. Los cortes obtenidos fueron comparados con los reportados por Baldiris (9) para el género *Contracaecum* sp.

En cada uno de los rubios examinados se cuantificó el número de parásitos encontrados en el tracto digestivo y se determinó el grado de infestación parasitaria siguiendo los parámetros indicados por Lightner (21), así como la prevalencia. La infestación fue considerada leve si existían entre 1 y 100 parásitos, moderada entre 101 y 200 y severa si el número era mayor de 200 parásitos.

Se utilizó estadística descriptiva y los resultados fueron expresados como promedio \pm desviación estándar (Prom \pm DE). Las longitudes y pesos entre los peces de los dos ríos estudiados fueron comparados mediante la prueba de *t*-student ($p < 0.05$). Además, para determinar diferencias entre la longitud total y el número de nemátodos y la longitud total y la intensidad parasitaria entre el río Sinú y el río San Jorge se utilizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney ($p < 0.05$).

RESULTADOS

Los valores promedio de longitud total (Lt) y peso de los rubios muestreados

del río Sinú ($n=34$) fueron de 39.2 ± 12.0 cm y 846.3 ± 590.2 g con valores mínimos y máximos de 19.5-55.0 cm y 72.0-1985.4 g respectivamente; mientras que para el río San Jorge ($n=11$) Lt y peso promedio fueron de 31.3 ± 10.0 cm y 379.8 ± 427.2 g respectivamente, sin encontrarse diferencia significativa entre los pesos y longitudes totales promedio de los rubios de los ríos muestreados ($p > 0.05$).

De los 34 rubios analizados en el río Sinú, 33 fueron infestados por una especie de nemátodo en cavidad mesentérica; de éstos 11 presentaron infestación simultánea sobre estómago; indicando una prevalencia de 97.1%. En los rubios del río Sinú la infestación por esta especie de nemátodo en la misma cavidad fue de 93%. En el río San Jorge la prevalencia para esta especie de nemátodo fue de 100% con 11 casos sobre intestino y dos casos de infestación simultánea sobre estómago.

Abundancia y grado de infestación de los nemátodos. En los 34 rubios muestreados en el río Sinú, se registró una abundancia de 807 nemátodos, con valor promedio 23.7 ± 31.0 parásitos por pez; siendo que el registro mínimo fue de cero y el máximo de 144 parásitos por pez (Tabla 1). Mientras que para el río San Jorge la abundancia absoluta fue de 209 nemátodos en 11 rubios examinados, con un valor promedio de 19 ± 25.1 nemátodos por pez, con valores mínimo y máximo de uno y 72 nemátodos por pez respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Abundancia absoluta, promedios, mínimos, máximos y distribución de sexos de nemátodos *Contracaecum* sp. encontrados en rubio de los ríos Sinú y San Jorge.

Río	Abun. Abs.	n	Prom \pm DS (parásito/pez)	No. Parásito		Sexo parásito		Relación M:H
				Min.	Máx.	Machos	Hembras	
Sinú	807	34	23.7 ± 31.0	0	144	16	791	1:50
San Jorge	209	11	19.0 ± 25.1	1	72	10	199	1:20

La diferenciación de sexos de nemátodos es posible debido a la presencia en el macho de un ala copulatoria en la parte anterior al ano sobre el extremo posterior del nemátodo. La distribución por sexos de los nemátodos en ambos ríos muestra un comportamiento similar, en el río Sinú el 98.0% de la población de nemátodos fueron hembras (n=791), siendo el 2.0% restante machos (n=16) (Tabla 1). En el río San Jorge el número de hembras correspondió a 95.2% (n=199) y

el de los machos a 4.8% (n=10) con una relación macho:hembra de 1:50 y de 1:20 para el Sinú y San Jorge respectivamente (Tabla 1).

En el río Sinú el 94.1% de los casos de infestación fueron considerados leves; mientras que en el río San Jorge todos los casos estuvieron en esta categoría. En ninguna de las dos poblaciones se registraron casos severos de infestación (Tabla 2).

Tabla 2. Grado de infestación por nemátodos *Contraecum* sp en rubio *Salminus affinis* de los ríos Sinú y San Jorge.

Río	Grado de infestación (%)			
	Sin parásitos	Leve	Moderado	Severo
Sinú (n = 34)	2.9	94.1	2.9	0.0
San Jorge (n = 11)	0.0	100.0	0.0	0.0

Descripción morfológica de *Contraecum* sp. El nemátodo encontrado en rubio de los ríos Sinú y San Jorge corresponde al orden *Ascaridoidea* de la familia *Anisakidae*, ya que sus características morfológicas coinciden con lo descrito por Martins et al (19) y Olivero-Verbel et al (7). Los nemátodos presentaron color blanquecino en estado fresco, una cutícula con surcos transversales por todo el cuerpo, que se hacían más marcados en los extremos y costillas longitudinales. La boca presentó tres labios, uno dorsal y dos labios subventrales o ventro-laterales, un diente cuticular cónico y romo en posición cefálico ventral (Figura 1). En el extremo anterior se encuentra el poro excretor, localizado entre las bases de los labios subventrales e inmediatamente después del diente cuticular. El anillo nervioso atraviesa el esófago y está ubicado en el primer tercio del cuerpo.

ventricular es alargado y más corto que el esófago (Figura 2). El ciego intestinal inicia a nivel de la mitad del esófago, es significativamente largo (Figura 3).

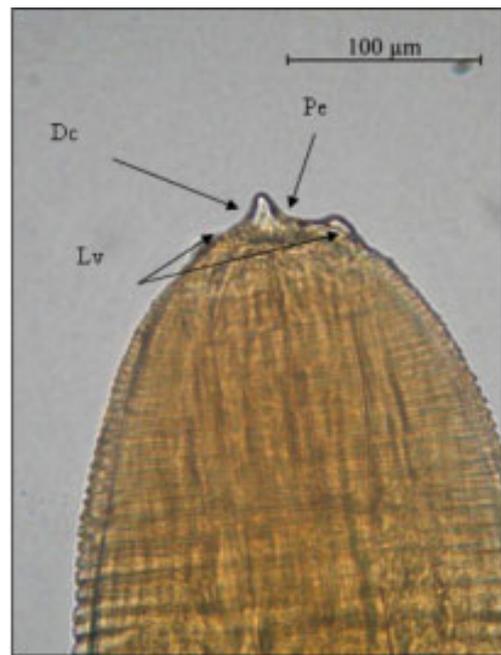


Figura 1. Extremo anterior del nemátodo *Contraecum* sp aislado en rubio *Salminus affinis* de los ríos Sinú y San Jorge. (Diente cuticular, Dc; labios ventro-laterales, Lv; poro excretor, Pe; 40X

El tubo digestivo está conformado por un esófago estrecho, que exhibe una región muscular y una ventricular, seguido de un ventrículo pequeño y esférico. El apéndice

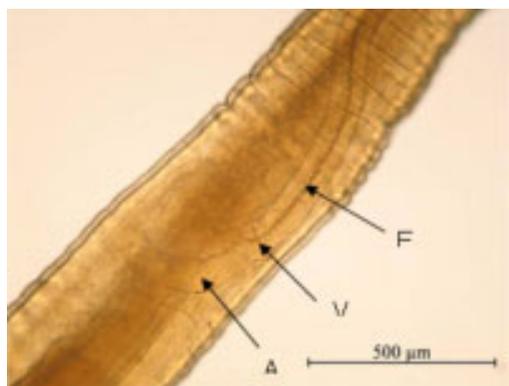


Figura 2. Tubo digestivo de *Contracaecum* sp. aislado en rubio *Salminus affinis* de los ríos Sinú y San Jorge (Esófago, E; ventrículo, V; apéndice ventricular, Av). 40x.

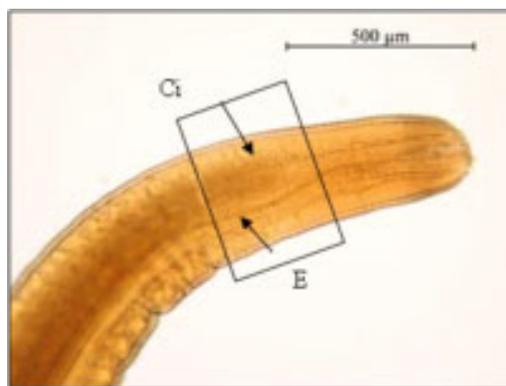


Figura 3. Extremo anterior de *Contracaecum* sp. aislado en rubio *Salminus affinis* de los ríos Sinú y San Jorge (Ci, ciego intestinal; E, esófago).

El extremo posterior presenta una cola cónica relativamente larga y esbelta, con tres glándulas anexas y la ostentación de un pequeño mucrón al final (Figura 4).

El análisis morfológico del nemátodo aislado en el presente estudio indicó que se encuentran en el tercer estado larval (L3) y coinciden con los reportes morfológicos del género *Contracaecum* descrito por Martins et al (19) y Olivero et al (7).

La tabla 3, muestra las características morfométricas de los nemátodos encontrados en rubio de los ríos Sinú y San

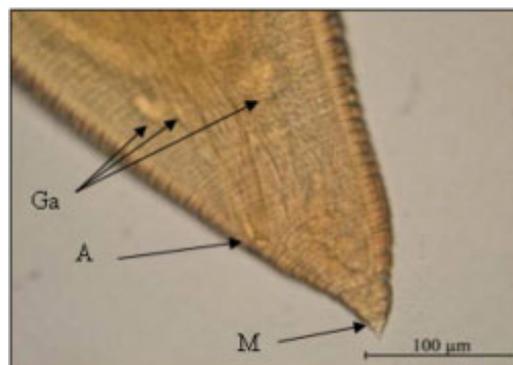


Figura 4. Extremo posterior del nemátodo *Contracaecum* sp. aislado en rubio *Salminus affinis* de los ríos Sinú y San Jorge (Glándulas anexas, Ga; ano, A; mucrón, M). 40x.

Tabla 3. Características morfométricas de nemátodos (*Contracaecum*, larva L3) encontrados en rubio *Salminus affinis* y moncholo *Hoplias malabaricus*.

Características (mm)	Moncholo (19)	Rubio río Sinú (Este estudio)	Rubio río San Jorge (Este estudio)
Longitud total	12.00-34.50	10.0-26.0	18.0-25.0
Diámetro total	0.60-1.03	0.58±0.02	0.70 ± 0.03
Longitud del esófago	1.87-2.61	1.80±0.03	1.80±0.01
Longitud del ciego intestinal	1.20-2.15	1.42±0.03	1.60±0.07
Longitud de la cola	0.10-0.22	0.12±0.00	0.10±0.01
Longitud boca-anillo nervioso	0.18-0.37	0.25±0.00	0.30±0.01
Longitud ventrículo	-	0.10±0.00	0.10±0.00
Ancho ventrículo	0.06-0.12	0.10±0.00	0.10±0.01
Ancho esófago	0.06-0.12	0.09±0.00	0.10±0.00
Longitud apéndice ventricular	-	0.38 ± 0.01	0.50±0.01

Jorge y las reportadas por Martins et al (19) para *Contraecum* sp aislado en moncholo *Hoplias malabaricus*; lo cual permite señalar que las larvas del nemátodo encontrado en el presente estudio morfométricamente pertenecen al género *Contraecum*.

La tabla 4, compara diferentes índices morfométricos reportados para el tercer estado larval de *Contraecum* sp en

moncholo capturado en la Ciénaga del Totumo y lisa capturada en la Bahía de Cartagena (9) con los estimados para rubio de los ríos Sinú y San Jorge. Los índices obtenidos para las larvas de *Contraecum* sp del río Sinú no fueron estadísticamente diferentes a los estimados para el río San Jorge ($p > 0.05$); sugiriendo que el rubio en ambas cuencas está siendo parasitado por la misma especie de *Contraecum*.

Tabla 4. Índices morfométricos de nemátodos *Contraecum* sp aislados en rubio *Salminus affinis* de los ríos Sinú y San Jorge, lisa *Mugil incilis* de la Bahía de Cartagena y moncholo *Hoplias malabaricus* de la Ciénaga del Totumo.

ÍNDICE	NEMÁTODOS			
	Lisa (9)	Moncholo (9)	Rubio (Río Sinú)	Rubio (Río San Jorge)
Alfa	27.35±0.22	34.48±1.53	29.17±0.15	28.20±20.5
Beta 2	22.37±0.36	33.48±2.17	9.4±0.07	11.2±0.56
Beta 3	206.31±7.78	263.89±14.50	165.83±1.33	202.1±10.9
Gamma	132.28±22.75	301.39±8.45	142.94±0.96	155.8±14.3
X	34.4±1.55	47.53±3.61	45.43±0.37	42.6±3.2
D1	24.31±0.38	25.27±1.64	11.9±0.07	13.2±1.2
D2	0.12±0.12	0.10±0.00	0.07±0.00	0.10±0.003
Z	0.71± 0.02	0.53±0.01	0.27±0.001	0.30±0.006

Descripción histológica de *Contraecum* sp. Los cortes histológicos de las larvas de nemátodos en sección transversal presentaron un diámetro entre 549.22 y 866.09 µm, y se caracterizaron por la presencia de unos cordones nerviosos engrosados lateralmente y una luz intestinal en forma de ranura (Figura 5).

Al comparar los cortes histológicos obtenidos en el presente estudio y los obtenidos por Baldiris (9) para *Contraecum* sp se infiere que los nemátodos encontrados en rubios de los ríos Sinú y San Jorge pertenecen a la familia *Anisakidae* y más específicamente al género *Contraecum* (Figura 5).

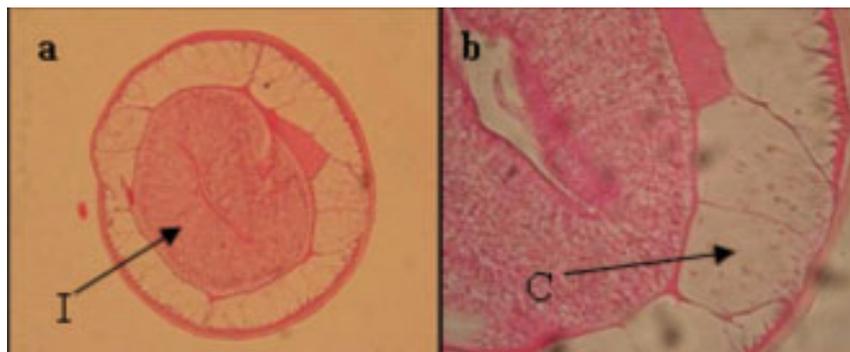


Figura 5. Cortes histológicos de *Contraecum* sp. a) Corte histológico de intestino de nemátodo en rubio. 10X b) Cordón nervioso de *Contraecum* sp. Intestino, I; cordones nerviosos, Cn) 40X.

DISCUSIÓN

Las larvas L3 de nemátodos fueron identificadas morfológica e histológicamente como *Contracaecum* sp convirtiéndose este resultado en el primer reporte conocido de este parásito en rubio *Salminus affinis* y el segundo reporte en los ríos Sinú y San Jorge, el cual fue aislado en moncholo por Oliveros-Verbel et al (7). La infestación por *Contracaecum* sp en rubio coincide con lo reportado en otros peces del género *Salminus*. Ramallo et al (22) en *Salminus maxillosus* reportaron parasitismo por larvas de *Contracaecum* sp en río Hondo, Argentina; mientras que en *Salminus brasiliensis* se registró infestación parasitaria por el nemátodo *Spinitectus* sp en el río San Francisco, Brasil (23).

Los reportes de *Contracaecum* sp en los peces de los ríos colombianos son recientes; sólo se ha registrado en moncholo *Hoplias malabaricus* (7); mientras que Arenas y García (8), reportaron la infestación por *Pseudoterranova decipiens complex* en este mismo pez en el río Sinú. Las larvas de *Contracaecum* sp en el rubio fueron encontradas en tracto digestivo, principalmente en grasa mesentérica, coincidiendo con lo reportado para moncholo y a diferencia de lo registrado en lisa (7) y en salmones (24) en los cuales las larvas de este parásito se encontraron principalmente causando infestación severa en hígado.

Al comparar los índices de rubio con los reportados para lisa se encontró que son relativamente similares (Alfa, Gamma y D2); mientras que, con los reportados para moncholo sólo son parecidos en los índices X y D2. Dichas comparaciones permiten sugerir que las larvas de nemátodos pertenecen al mismo género, pero no a la misma especie. Estas diferencias en los índices pueden

explicarse en parte por tratarse de anisákidos aislados de peces de aguas continentales como el rubio y anisákidos colectados de peces capturados en medio estuarino como moncholo y en medio marino como lisa (Tabla 4).

La alta prevalencia de *Contracaecum* sp (mayor de 95%) registrada en este estudio, refleja la alta capacidad de colonización de este nemátodo en la población de rubio, estos resultados coinciden con los reportados por Olivero-Verbel et al (7) en moncholo donde se registró una prevalencia parasitaria del 100% para *Contracaecum* sp en algunos ríos y ciénagas de Colombia. Otro nemátodo que exhibe igual probabilidad parasitaria es *Spinitectus* sp quien parásita a *Salminus brasiliensis* en estado juvenil con una prevalencia de 100% en el río San Francisco, Brasil (23).

La categorización del grado de infestación muestra que rubio en 94.1% y 100% presenta infestación leve para el río Sinú y San Jorge, respectivamente. Este hallazgo se asemeja a lo registrado por Arenas y García (8) en moncholo parasitado por *Pseudoterranova decipiens complex* donde el mayor porcentaje de infestación fue leve (64%); pero es relevante mencionar que moncholo, en algunos casos, sí muestra niveles de infestación severos a diferencia de rubio.

La parasitosis causada por larvas de anisákidos en particular por especies del género *Contracaecum* es un fenómeno que ha sido reportado recientemente en Colombia en peces con importancia comercial como lisa, moncholo (7) y rubio en el actual estudio. Estos reportes merecen especial atención por los potenciales riesgos para la salud pública pudiendo ocasionar una ictiozoonosis. La anisakiasis es una zoonosis muy común en países como Japón, China, Escandinavia y España por la costumbre de consumir pescado crudo o poco

cocido (13). En Latinoamérica se han registrado casos clínicos en Perú, Brasil y Chile (25); aunque en Colombia no se han registrado casos, es importante señalar que dada la alta prevalencia de estos nemátodos en los peces que han sido estudiados, en el área de estudio existe la probabilidad de una eventual anisakiasis. Esto sugiere medidas de prevención adecuadas como la cocción

del pescado antes de consumirlo.

Los resultados del presente trabajo permiten concluir que el rubio de los ríos Sinú y San Jorge se encuentran con un grado de infestación leve del anisákido *Contracaecum* sp; el cual se encuentra alojado en el tracto digestivo y grasa mesentérica en estado larval terciario (L3).

REFERENCIAS

1. Miles C. Los peces del río Magdalena. Ibagué (Colombia): Universidad del Tolima; 1971.
2. Dahl G. Los peces del norte de Colombia. Bogotá (Colombia): INDERENA; 1971.
3. Mojica J, Castellanos C, Usma S, Álvarez R. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. La serie libro rojo de especies amenazadas de Colombia. Bogotá (Colombia): Instituto de Ciencias Naturales/ Universidad Nacional de Colombia/ Ministerio del Medio Ambiente; 2002.
4. Lima FCT, Malabarba LR, Buckup PA, Da Silva JFP, Vari RP, Harold A, et al. Genera incertae sedis in Characidae. En: Reis RE, Kullander SO, Ferraris CJ. (Ed.). Checklist of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre (Brasil): Edipucrs; 2003. p.106-69.
5. Atencio-García VJ. Impactos de la Hidroeléctrica Urrá en los peces migratorios del río Sinú. Rev Temas Agrarios 2000; 5(9): 29-40.
6. Otero R, Gonzalez A, Solano J, Zappa F. Migración de peces del río Sinú. Montería (Colombia): Universidad de Córdoba/CORELCA: 1986.
7. Olivero-Verbel J, Baldiris-Avila R, Guette-Fernandez J, Benavides-Alvarez A, Mercado-Camargo J, Arroyo-Salgado B. *Contracaecum* sp. infection in *Hoplias malabaricus* (moncholo) from rivers and marshes of Colombia. Vet Parasitol 2006; 140(1-2):90-97.
8. Arenas M, García Y. Determinación de parásitos en estructuras viscerales del Moncholo *Hoplias malabaricus* procedentes de la Ciénaga Grande de Lórica, Córdoba, Colombia. 2004. Trabajo de Pregrado, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Departamento de Ciencias Acuícolas, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia 2004.
9. Baldiris R. Caracterización molecular (PCR-RFLP) de nemátodos de la Bahía de Cartagena. 2005. Tesis de Maestría, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia 2005.
10. Olmos VL, Victoriano P, Habit E, Valdovinos C. Parásitos de peces nativos de la cuenca del río Laja (Chile Central) y alcances sobre sus ciclos de vida. Arch Med Vet 2003; 35(2):195-203.
11. Kinkelin P, Michel C, Ghittino P. Tratado de las enfermedades de los

- peces. Zaragoza (Esp): Acribia; 1995.
12. De La Torre Molina R, Pérez Aparicio L, Hernández Bienes M, Jurado Pérez R, Martínez Ruso A, Morales Franco E. Anisakiasis en pescados frescos comercializados en el norte de Córdoba. Rev Esp Salud Pública 2000; 74:517-526.
 13. Ferre I. Anisakidos y otras zoonosis parasitarias transmitidas por consumo de pescado, Revista Aquatic 2001 julio; (14).
 14. Gibson DI, Colin JA. The Terranova enigma. Parasitology 1982; 85:XXXVI-XXXVII.
 15. Eiras JC, Takemoto RM, Pavanelli GC. Métodos de estudio y técnicas laboratoriales en parasitología de peces. Zaragoza (Esp): Acribia; 2000.
 16. Fagerholm HP. Parasites of fish in Finland: VI Nematodes. Acta Academiae Aboensis 1982; 40: 1-128.
 17. Berland B. Identification of larval nematodes from fish. En: Möller H. [ed.] Nematode problems in North Atlantic fish. Report from a Workshop in Kiel. Kiel: ICES Mariculture Comm. C.M; 1989.
 18. Nagasawa K. The life cycle of *Anisakis simplex*: a review. En: Ishikura H, Kikuchi K. (Ed) Intestinal anisakiasis in Japan. Infected fish, sero-immunology, diagnosis, and prevention. Springer, Tokyo Berlin Heidelberg 1990; 31-40.
 19. Martins M, Onaka E, Fenerick J. Larval *Contracaecum* sp (Nematoda: Anisakidae) in *Hoplias malabaricus* and *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Osteichthyes: Erythrinidae) of economic importance in occidental marshlands of Maranhao. Brazil. Vet Parasitol 2005; 127(1): 51-59.
 20. Abollo E, Gestal C, Pascual S. Anisakid infection in the European shag *Phalacrocorax aristotelis aristotelis*. J Helminthol 2001; 75:209-214.
 21. Lightner DV. A handbook of pathology and procedures for diseases of penaeid shrimp. Baton Rouge (USA): World Aquaculture Society (WAS); 1996.
 22. Ramallo G, Torres P. Infección por larvas de *Contracaecum* sp. (Nematoda, Anisakidae) en *Salminus maxillosus* (Pisces, Characidae) en el embalse de Termas de Río Hondo, Argentina. Bol Chil Parasitol 1995; 50:21-23.
 23. Santos MD, Faria MS, Knupp AM, Brasil-Sato MC. Parasitofauna da corvina (*Pachyurus squamipennis* Agassiz, 1831) (Sciaenidae) da bacia do rio São Francisco, Brasil. En: Resumos do 25 Congresso Brasileiro de Zoologia (CBZ); 2004 Feb 8-13; Brasília (Brasil): CBZ.
 24. Conroy DA, Vásquez C. Las principales enfermedades infecto-contagiosas de los salmónidos. Bogotá (Colombia): INDERENA; 1976.
 25. Quijada J, Lima C, Avdalov N. Enfermedades parasitarias por consumo de pescado. Incidencia en América Latina. Infopesca Internacional 2005; 24: 16-23.