



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

ÍNDICES PARASITARIOS Y DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE NEMÁTODOS
ANISÁKIDOS EN *Trichiurus lepturus* (Linnaeus, 1758, Perciformes: Trichiuridae)
“TAHALÍ” COMERCIALIZADOS EN BOCA DE RÍO, CUMANÁ, SUCRE,
VENEZUELA
(Modalidad: Tesis de grado)

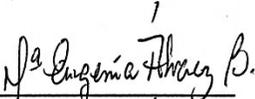
YULIANNYS DEL CARMEN GONZALEZ RENGEL

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA

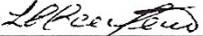
CUMANÁ, 2025

ÍNDICES PARASITARIOS Y DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE NEMATODOS
ANISÁKIDOS EN *Trichiurus lepturus* (Linnaeus, 1758, Perciformes: Trichiuridae)
"TAHALÍ" COMERCIALIZADOS EN BOCA DE RÍO, CUMANÁ, SUCRE,
VENEZUELA

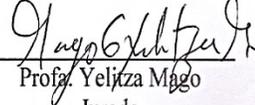
APROBADO POR:



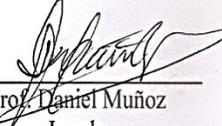
Profa. María E. Álvarez
Asesora académica



Dra. Luisa Centeno
Asesora institucional



Profa. Yeliza Mago
Jurado



Prof. Daniel Muñoz
Jurado

ÍNDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	II
LISTA DE TABLAS	III
LISTA DE FIGURAS	IV
RESUMEN	V
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	8
Zona de muestreo	8
Procesamiento de los peces	9
Evaluación parasitológica	10
Identificación parasitológica	12
Determinación parasitológica	12
Determinación de los índices parasitarios	13
Prevalencia (P)	13
Intensidad parasitaria (I)	13
Intensidad media (IM) de infección	13
Abundancia media de parásitos (AMP)	14
Análisis estadísticos	14
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
Identificación de L ₃ de anisákidos en <i>Trichiurus lepturus</i>	15
Determinación parasitológica	22
Determinación de los índices parasitarios	25
CONCLUSIONES	30
RECOMENDACIONES	31
BIBLIOGRAFÍA	32
HOJA DE METADATOS	40

DEDICATORIA

A Dios primeramente por darme vida, salud, sabiduría y fortaleza para culminar con éxito este logro.

A mis padres, Aura Rengel y Orlando González por su amor y apoyo incondicional, no solo en el transcurso de mi carrera universitaria, sino en cada momento de mi vida.

¡Gracias!

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a mis padres, por su gran Amor, dedicación, fortaleza y motivación.

A la Universidad de Oriente, a los profesores que formaron parte de cada etapa de mi formación académica.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), especialmente al Laboratorio de Patología de Organismos Acuáticos, por su apoyo y por haberme brindado las herramientas para poder realizar este trabajo de investigación.

A mis asesoras Luisa Centeno y María E. Álvarez, por sus enseñanzas, apoyo, orientación, tiempo y disposición para la culminación de este trabajo de grado.

A mi esposo, hermana y compañeros, por brindándome su ayuda y motivación.

¡INMENSAMENTE AGRADECIDA CON TODOS!

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Porcentaje de aparición de <i>Anisakis</i> sp. en las estructuras analizadas de los ejemplares de <i>Trichiurus lepturus</i> comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela.....	15
Tabla 2. Datos morfométricos de <i>Anisakis</i> sp., larva en estadio III aislado en ejemplares de <i>Trichiurus lepturus</i> comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela.....	22
Tabla 3. Índice morfométricos de las L ₃ de <i>Anisakis</i> sp. aisladas en ejemplares de <i>Trichiurus lepturus</i> comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela	24
Tabla 4. Valores de prevalencia, intensidad parasitaria (I), intensidad media (IM) y abundancia media de parásitos (AMP) del género <i>Anisakis</i> sp. aislados en ejemplares de <i>Trichiurus lepturus</i> comercializadas en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela.....	26

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de muestreo para la colecta de *Trichiurus lepturus* (tahalí) en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela.... 8
- Figura 2. Pesaje y medición de los ejemplares de *Trichiurus lepturus* (tahalí) comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela ... 9
- Figura 3. Disección y evisceración de los ejemplares de *Trichiurus lepturus* (tahalí) comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela . 10
- Figura 4. L₃ extraídas de ejemplares de *Trichiurus lepturus* (tahalí) comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela; aisladas y colocadas en capsula de Petri 11
- Figura 5. L₃ extraídas de ejemplares de *Trichiurus lepturus* (tahalí) comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela; fijadas en etanol al 70% hasta el momento de su identificación..... 11
- Figura 6. L₃ extraídas de ejemplares de *Trichiurus lepturus* (tahalí) comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela. **a)** Colocadas en cápsula de Petri en una solución de lactofenol Amman para clarificar y **b)** observación y diferenciación de las estructuras internas en el microscopio óptico..... 12
- Figura 7. Ubicación de los parásitos nemátodos en ejemplares de *Trichiurus lepturus* (tahalí) comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela..... 15
- Figura 8. Extremo anterior del nemátodo *Anisakis* sp. aislado en ejemplares de *Trichiurus lepturus* comercializadas en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela..... 19
- Figura 9. Tubo digestivo de *Anisakis* sp. aislado en ejemplares de *Trichiurus lepturus* comercializadas en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela.. 20
- Figura 10. Extremo posterior del nemátodo *Anisakis* sp. aislado en ejemplares de *Trichiurus lepturus* comercializadas en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela..... 21

RESUMEN

El objetivo de este trabajo de investigación fue evaluar las larvas de nemátodos anisákidos aisladas en *Trichiurus lepturus* (tahalí) comercializados en Boca de Río, Cumaná, estado Sucre. Se analizaron 180 peces colectados en los meses desde octubre de 2019 hasta marzo de 2020. Posteriormente fueron llevados al laboratorio, donde se diseccionaron para analizar la cavidad visceral y el tracto intestinal de *T. lepturus*. Los nemátodos hallados se contaron, aislaron y preservaron en etanol al 70%, se clarificó con lactofenol de Amman, llevándose a cabo mediante microscopia óptica su descripción morfológica e identificación taxonómica. Se describió morfológicamente teniendo en cuenta: longitud total (LT), diámetro total (DT), longitud del esófago (LE), ancho del esófago (AE), longitud del ventrículo (LV), longitud del apéndice ventricular (LAV), longitud ano-cola (LC), Longitud ciego intestinal (LCI), ancho del ventrículo (AV) y longitud boca-anillo nervioso (LBA). Seguidamente se calcularon los índices morfométricos. La identificación se basó en los caracteres morfológicos: posición del poro excretor, forma de la cola, forma del ventrículo, presencia y posición del ciego intestinal y del apéndice ventricular. Se determinaron parámetros eco-epidemiológicos donde se calculó los índices parasitarios; prevalencia (p), intensidad media de infección (IM) y abundancia media de parásitos (AMP). En el análisis 180 ejemplares se encontró que 9 estaban infectados lo que resultó en un total de 17 parásitos. Todos los parásitos identificados pertenecen al género *Anisakis* sp. mostrando una prevalencia de 5%. La intensidad parasitaria varió entre 1-4 parásitos, con una intensidad media de 1,89 y una abundancia media parasitaria de 0,09; ubicándose con mayor frecuencia en el paquete visceral. Estos resultados reflejan que en dicha comunidad, los peces presentaron un grado de infestación leve, por lo que el riesgo de adquirir parasitosis humana es posible si las personas consumen estos peces sin la preparación adecuada.

Palabras clave: *Anisakis* sp., larvas, parámetros eco-epidemiológicos, infestación

INTRODUCCIÓN

El pescado es un alimento con contenido graso variable, bajo en calorías y rico en proteínas, vitaminas y elementos minerales que facilitan las funciones metabólicas del organismo humano. No obstante, este alimento puede contener agentes patógenos y producir diversas enfermedades. Estos patógenos están asociados a factores socioculturales y comportamentales que posibilitan la infección, destacándose la transmisión de parásitos, principalmente nemátodos. El pescado y, en general, los productos de la pesca ocupan un lugar destacado en la alimentación humana de muchos lugares del mundo al punto que, en algunas regiones y países constituye la principal fuente proteína de origen animal (Maniscalchi *et al.*, 2015).

Entre los valiosos recursos pesqueros se destacan las especies de la familia Trichiuridae. A esta pertenece *Trichiurus lepturus* (tahalí), una especie cosmopolita y pelágica que habita en aguas cálidas tropicales y subtropicales, moviéndose entre estuarios, manglares y mar abierto, de acuerdo a su ciclo de vida y demanda de alimento, es considerada en muchos países como un recurso pesquero comercial altamente explotable. Esta especie ocupa una posición intermedia en la cadena alimentaria marina, alimentándose de crustáceos, cefalópodos, larvas de copépodos, zooplancton con una dieta predominantemente piscívora; y es depredada por elasmobranquios y pequeños cetáceos. Por lo tanto, los hábitos de alimentación y el amplio espectro de la dieta los pone en contacto con varios hospederos intermedios potenciales de parásitos (De la Cruz-Torres *et al.*, 2014; Youssir *et al.*, 2017; Arenas *et al.*, 2019).

El parasitismo es fundamentalmente una asociación ecológica, que puede definirse como una relación entre dos organismos (hospedero y parásito) en la que el parásito es dependiente metabólicamente de su hospedero. 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. Ambos organismos, peces y parásitos, coinciden en espacio y tiempo por lo que se podría afirmar que una multitud de parásitos podrían estar presentes en el pescado de consumo habitual, bien sea porque se infectan al ingerir alimento o agua contaminada por sus fases infectantes, o porque

estas penetran a través de la piel del pescado, por estar en contacto directo con él (Tompkins y Clayton, 1999; CECOPESCA, 2012).

La presencia de parásitos en el pescado es un fenómeno generalizado e imposible de eliminar de las poblaciones de peces, ya que los factores ecológicos que determinan las infecciones parasitarias escapan habitualmente del control humano. Existe una amplia variedad de parásitos que pueden infectar a los peces, pero solo un número respectivamente pequeño puede causar enfermedades al ser humano (Quijada *et al.*, 2005; Madrid, 2015).

Entre los principales agentes infecciosos del pescado están los nemátodos anisákidos, estos han sido reportados en muchas especies de peces de consumo humano (Torres *et al.*, 2014; Serrano-Martínez *et al.*, 2017). Estos parásitos pertenecen a la familia Anisakidae, siendo los géneros más abundantes y de mayor interés sanitario *Anisakis* sp., *Pseudoterranova* sp, *Hysterothylacium* sp y *Contracaecum* sp; responsables de producir la anisakidosis, por la ingestión del tercer estadio larvario (L₃) (Rello *et al.*, 2004).

El ciclo vital de la familia Anisakidae es muy complejo, los anisákidos utilizan mamíferos marinos, como ballenas, delfines o focas y algunas aves piscívoras como hospedadores definitivos. Los huevos son expulsados con las heces del animal, en el agua los huevos embrionados se transforman en larvas de primer estadio (L₁), mudan y se transforman en L₂ las cuales son infectantes, eclosionan y se liberan en el mar, siendo ingeridas por pequeños crustáceos planctónicos (eufásidos) que funcionan como los primeros hospedadores secundarios en ellos las larvas mudan, atraviesa la barrera digestiva, migra a los tejidos y se transforman en L₃. Estos crustáceos son ingeridos por peces o cefalópodos que participan como los segundos hospedadores intermediarios, donde las larvas se mantienen como L₃. Estos peces infectados son ingeridos por los cetáceos, dentro de los cuales el nemátodo mudará a L₄, para luego transformarse en adultos, copular y oviponer, comenzando un nuevo ciclo. El hombre actúa como hospedero accidental, cuando consume las larvas L₃ que se encuentran libres o enquistadas en los tejidos de peces donde no logran desarrollarse hasta la fase adulta y sólo muda hasta las larvas L₄ (Osanz, 2001; Audicana, 2022).

Las larvas de los anisákidos se caracterizan morfológicamente por presentar un cuerpo cilíndrico, alargado, sin segmentación y puntiagudo en los extremos. La cutícula que está marcada por estriaciones finas transversales. El sistema digestivo es completo, dispuesto en boca, esófago, intestino y ano. La apertura bucal dispone de varios labios y un diente cuticular. El esófago tiene dos porciones glandular denominada ventrículo, que puede poseer o no un apéndice esofágico según el género de que se trate. El intestino, puede tener o no ciego intestinal, también dependiendo del género (Consuegra, 2009).

Poseen un sistema nervioso rudimentario y se destaca la presencia de un anillo nervioso situado en el tercio anterior del parásito. También existe un sistema excretor compuesto por una glándula y un conducto que finaliza en el llamado poro excretor que se sitúa inmediatamente por debajo de la apertura bucal, o bien a nivel del anillo nervioso según los géneros (Consuegra, 2009).

La diferencia entre los estadios larvarios y los adultos está determinada por el desarrollo del sistema reproductor, claramente visible en estos últimos. De acuerdo con la presencia o ausencia de algunas características morfológicas anteriores en las larvas 3 (L₃) se diferencian los géneros *Anisakis* sp, *Pseudoterranova* sp, *Contraecum* sp y *Hysterothylacium* sp. Estas características morfológicas diferenciales tiene que ver fundamentalmente con la posición del poro excretor, forma de la cola, ventrículo, presencia, longitud y posición del ciego intestinal anterior y presencia o ausencia del apéndice ventricular (Rello *et al.*, 2004).

Las larvas 3 (L₃) del género *Anisakis* sp. son de color blanquecino y se caracterizan por presentar un poro excretor situado entre las bases de los labios rudimentarios subventrales con diente cuticular; un ventrículo poco desarrollado y sin apéndice ventricular ni ciego intestinal. Por su parte, las L₃ del género *Pseudoterranova* sp. son de color rojizo y de mayor tamaño que las anteriores, poseen ciego intestinal de longitud variable pero bien desarrollado y ausencia de apéndice esofágico; presentan cola post-anal corta y cónica con una espina terminal fina; cutícula a lo largo de todo el cuerpo; en el extremo anterior tiene un diente pequeño y triangular dirigido hacia afuera y el poro excretor está situado justo en posición ventral al diente (Hurst, 1984).

En cuanto al género *Contraecum* sp., las L₃ son de color blanquecino con

cutícula transversalmente estriada y cabeza redondeada. En el extremo anterior posee tres labios, uno dorsal de mayor tamaño con dos papilas laterales y dos ventro-laterales con una pequeña papila en cada uno. Entre estos dos labios se encuentra un diente cuticular cónico y ligeramente dirigido hacia adentro. El ventrículo es pequeño. El apéndice ventricular es relativamente corto, mientras que el ciego intestinal anterior es largo extendiéndose casi hasta el anillo nervioso que se encuentra en el tercio anterior del parasito. El extremo posterior es cónico (Martins *et al.*, 2005).

Las L₃ del género *Hysterothylacium* sp. poseen tres labios con un par de rebordes triangulares, cada uno con falsos surcos interlabiales; un ciego intestinal anterior y un ventrículo esofágico con un apéndice posterior de medida similar al ciego; el poro excretor se abre a la altura de anillo nervioso; la cola tiene espinas terminales con formas de “cactus” en ambos sexos; tienen longitud variable y extremo anterior provisto de un pequeño diente ventral (Shih y Jeng, 2002).

El tamaño de los individuos adultos varía según el género entre uno a cuatro cm en el caso de los machos y de uno a tres cm en las hembras. La diferenciación taxonómica en la fase de larvas 3 (L₃), se basa en la identificación de estructuras en la parte anterior y posterior del espécimen. Los individuos adultos se diferencian de las fases larvarias previas por perder la estructura llamada mucrón una vez desarrollado el quinto estadio larvario (Novo *et al.*, 2012).

El estadio L₃ es el más frecuentemente descrito, dada su importancia en la transmisión al ser humano, resultando ser un hospedador definitivo, al ingerir carne de peces cruda o semi cocinada infectada con larvas en tercer estadio larvario de *Anisakis* sp., *Pseudoterranova* sp. y *Contracaecum* sp. (Martínez, 2018).

En lo que respecta a los niveles de prevalencia, abundancia e intensidad de infestación del pescado por parte de la L₃ de *Anisakis* sp., así como los grados de parasitación; son variables y dependen de múltiples factores tales como la especie, edad, tamaño del hospedero, zona geográfica, época del año y características individuales de cada ejemplar (Osanz, 2001; Wadnipar, 2013).

La primera infección por *Anisakis* sp., fue señalado por vez primera por Félix Dujardin en 1945, quien identificó los gusanos adultos. El primer caso de anisakidosis

documentado en la bibliografía científica fue conocido en 1876 con un niño vomitando un gusano, pero descrita por Van Thiel *et al.* (1960), en el Instituto de Medicina Tropical de Leiden, en Holanda, identificó al parásito como un nemátodo cuya fase larvaria se localizó en el arenque, bacalao, merluza y caballa, y el adulto en el tiburón y la raya. El paciente de Van Thiel lo había ingerido de arenques (*Clupea harengus*) crudos o ligeramente salados (Osanz, 2001; Martínez, 2005; Ruiz y Vallejo, 2013; Duarte, 2016).

Por su parte, la Anisakiasis es una enfermedad parasitaria causada por nemátodos del género *Anisakis* sp. y es considerada una zoonosis de gran importancia que afecta al consumidor cuando este ingiere alimentos que lo contengan (Osanz, 2001). La fuente de contaminación de los consumidores se entiende como propia del ciclo biológico del parásito, representando un riesgo inminente para las familias que consumen pescado crudo, ahumado, salado, en vinagre, poco cocido en microondas o a plancha, ya que constituyen mecanismos culinarios que no garantizan la eliminación del parásito y sus consecuencias en la salud pública (Bracho-Espinoza *et al.*, 2013).

Después de que el ser humano ingiere las fases L₃, estas pueden provocar diversos cuadros clínicos, dependiendo de la respuesta inmune de la persona infectada, se puede presentar una enfermedad aguda gástrica o intestinal, la cual se produce por la penetración de la larva en la pared estomacal pocas horas después del consumo de la carne infectada. El cuadro clínico se caracteriza por vómitos y dolor de estómago y puede complicarse con una fase extraintestinal por migración de las larvas hacia diversos órganos y tejidos; y una fase crónica o gastro-alérgica que se caracteriza por reacciones alérgicas de intensidad variable en piel hasta procesos asmáticos (Lim *et al.*, 2015).

De los aproximadamente 2 000 casos de anisakidosis que se detectan cada año en todo el mundo, el 90% ocurren en el Japón, el 10% restante se diagnosticó sobre todo en Europa y, en concreto, en Holanda, Reino Unido, Alemania, Italia, Francia y España; y también en Asia, en Corea; en Norteamérica, en Estados Unidos y Canadá; en Nueva Zelanda y América del sur (Angulo, 2019). Por esta razón, las autoridades han estudiado exhaustivamente la enfermedad y han establecido reglas para su control y prevención. Por el contrario, en América del Sur, a pesar de contar con una gran industria pesquera,

la anisakidosis no es una enfermedad común y, por tanto, sus manifestaciones clínicas son poco conocidas por el personal sanitario. Esto genera dificultades en el diagnóstico y podría llevar a un subregistro de la enfermedad. Asimismo, la información disponible en la región sobre esta enfermedad se encuentra mayoritariamente en algunos trabajos de investigación y en reportes de casos publicados en revistas especializadas, pero no existe una revisión actualizada donde se especifique la cantidad de casos de anisakidosis por año (Cabrera y Suárez-Ognio, 2002; Castellano *et al.*, 2017; Falla-Zúñiga *et al.*, 2020).

El control y prevención de la anisakidosis se basa en evitar la ingesta de carne de pescado cruda o insuficientemente cocinada. La Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), y el Codex Alimentarius, han establecido reglamentos, recomendaciones y guías, para prevenir y minimizar el efecto negativo en la salud humana de las enfermedades transmitidas por nutrientes de origen pesquero, incluido impacto de la anisakidosis para la salud pública (Martins, 2017).

Actualmente, Venezuela no cuenta con una legislación o normativa que abarque este aspecto sanitario del producto pesquero para consumo humano, siendo un riesgo latente para todo el país, por lo que es necesario instaurar normativas efectivas para el control eficiente de la aparición de esta parasitosis en la región, así como brindar más información a la población general sobre las precauciones necesarias en relación con el consumo de pescado.

La región nororiental e insular venezolana se caracteriza por poseer acceso a puertos pesqueros importantes lo que ha permitido el desarrollo de una cultura pesquera, tanto artesanal como industrial y por ende un alto consumo de especie marinas con un alto nivel de frescura (Maniscalchi *et al.*, 2015), la región costera nororiental, específicamente en el sector oriental del golfo de Cariaco (estado Sucre), ocupa el primer lugar en la producción de pescado fresco en el país, dentro de esta región se encuentra la comunidad Boca de Río, localizada a unos 1,6 kilómetros al noreste de la ciudad de Cumaná, en el municipio Sucre; 9,9 kilómetros al sur de Manicuare, municipio Cruz Salmerón Acosta y 14,2 kilómetros al sudeste de Araya; aproximadamente 5 metros sobre el nivel del mar, teniendo una gran producción

pesquera frente a su costa, capturando una amplia variedad de especies, siendo *Trichiurus lepturus* una de ellas, la cual es considerada en muchos países como un recurso pesquero comercial sobreexplotado (González-Pabón y Altamar, 2015).

Son escasos los trabajos realizados en Venezuela y específicamente en Cumaná, estado Sucre, sobre la presencia de la larva de nemátodos anisákidos en peces, por lo tanto no se ha reportados casos de Anisakidosis o se desconoce su diagnóstico, siendo probable que se confunda con otros desordenes gastrointestinales (Maniscalchi *et al.*, 2015). El conocimiento del estado de parasitación de los peces por nemátodos en cada zona de pesca, puede orientar las acciones de vigilancia de los productos de la pesca y la valoración del riesgo sanitario. Es importante educar a la población a cocinar bien los pescados antes de consumirlos, a una temperatura mínima de 60°C por 5 minutos, y de ser posible congelarlos 72 horas antes de su consumo a -20°C, preferiblemente si serán preservados en vinagre o si se consumirán como cebiche, sushi o sashimi (Travieso, 2022).

Por lo tanto, es importante el conocimiento de la fauna parasitaria de los peces *Trichiurus lepturus* (tahalí) especie comercial en la región, ya que facilita el entendimiento en las variaciones de la distribución y prevalencia del parasitismo entre los hospedadores. Así como también prevenir, controlar y erradicar los parásitos que puedan afectar en la salud pública de la población. En este contexto, la investigación tuvo como objetivo general evaluar las larvas de nemátodos anisákidos aisladas en *T. lepturus* comercializados en Boca de Río, Cumaná, estado Sucre.

METODOLOGÍA

Zona de muestreo

La comunidad de Boca de Río se localiza en el extremo nor-este de la ciudad de Cumaná, estado Sucre (10° 28' 18" N y 64° 11' 29" O). Esta comunidad se estableció como la zona de procedencia de los peces de la especie *Trichiurus lepturus* (tahalí), por ser considerada un área de alta distribución y comercialización de esta especie en la zona.



Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de muestreo para la colecta de *Trichiurus lepturus* (tahalí) en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela.

Los ejemplares de *T. lepturus* se compraron en el mercado de pescado en la comunidad Boca de Río. El periodo de recolección de las muestras fue durante 6 meses desde octubre de 2019 hasta marzo de 2020, realizándose muestreos quincenales para un total de doce recolectas. Los especímenes fueron transportados en cavas con hielo al Laboratorio de Patología de Organismos Acuáticos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA-Sucre).

Procesamiento de los peces

Una vez en el laboratorio, los peces fueron identificados taxonómicamente siguiendo los criterios de Cervigón (1993). Se midieron con un ictiómetro de 1 mm de precisión, y fueron pesados en una balanza digital (Figura 2). Estos datos luego se relacionaron con la carga parasitaria observada.



Figura 2. Pesaje y medición de los ejemplares de *Trichiurus lepturus* (tahalí) comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela.

Cada ejemplar se diseccionó desde la abertura anal hasta la base del opérculo, dejando expuestos los órganos internos (Figura 3). Se realizó cuidadosamente un examen visual de toda la cavidad interna, tanto de órganos como paquete visceral al igual que la musculatura de toda la cavidad celómica en busca de larvas enquistadas. Finalmente, cada uno de los órganos internos se revisó por separado con ayuda de un microscopio estereoscópico marca Swift MS3 (2X de magnificación).



Figura 3. Disección y evisceración de los ejemplares de *Trichiurus lepturus* (tahali) comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela.

Evaluación parasitológica

Las larvas de nemátodos observadas fueron aisladas, colectadas y contadas mecánicamente con ayuda de pinzas y agujas de disección, evitando el menor daño posible a las mismas, e inmediatamente fueron colocadas en solución salina a baja temperatura para lograr su relajación y estiramiento completo facilitando su identificación (Figura 4). Una vez relajadas y estiradas se fijaron en etanol al 70% ligeramente caliente (Figura 5), esto para provocar la muerte del nemátodo sin dañar su estructura interna y externa hasta el momento de su identificación.



Figura 4. L₃ extraídas de ejemplares de *Trichiurus lepturus* (tahalí) comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela; aisladas y colocadas en capsula de Petri.



Figura 5. L₃ extraídas de ejemplares de *Trichiurus lepturus* (tahalí) comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela; fijadas en etanol al 70% hasta el momento de su identificación.

Para la descripción morfológica e identificación taxonómica, los especímenes, previamente fijados, se colocaron en una solución de lactofenol para clarificarlos y facilitar la diferenciación de sus estructuras internas, utilizando para ello el microscopio

óptico OBL 127 serie OBL-1, con aumentos de 4 a 100x, lo que permitió la identificación a nivel de género.

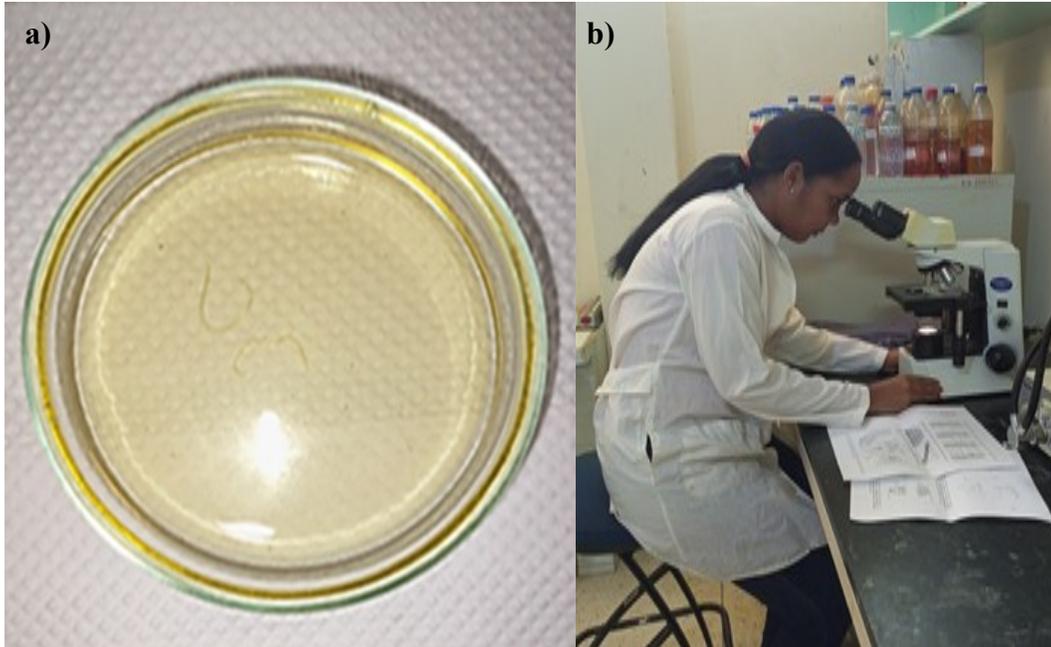


Figura 6. L₃ extraídas de ejemplares de *Trichiurus lepturus* (tahalí) comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela. **a)** Colocadas en cápsula de Petri en una solución de lactofenol Amman para clarificar y **b)** observación y diferenciación de las estructuras internas en el microscopio óptico.

Identificación parasitológica

El proceso de identificación del parásito consistió en clasificar a nivel de género, utilizando los criterios establecidos por Rello *et al.* (2004), Rocka (2004), Dixon (2006) y Maniscalchi *et al.* (2015). Esta clasificación se basó en caracteres morfológicos como: tamaño, color, presencia o ausencia de diente perforador y mucrón, ubicación de la apertura del poro excretor y características del aparato digestivo.

Determinación parasitológica

Se describieron morfológicamente los nemátodos aislados realizando medidas de con un analizador de imagen con software de medición interactiva (Carl Zeiss, AxioVisión 4). Luego de medidos se siguieron las claves descritas por Adollo *et al.*

(2001) y utilizadas por Martins *et al.* (2005), teniendo en cuenta las siguientes características: longitud total (LT), diámetro total (DT), longitud del esófago (LE), ancho del esófago (AE), longitud del ventrículo (LV), longitud del apéndice ventricular (LAV), longitud ano-cola (LC), Longitud ciego intestinal (LCI), ancho del ventrículo (AV) y longitud boca-anillo nervioso (LBA). Con estas medidas se calcularon los índices morfométricos de los nemátodos aislados de la siguiente forma: Alfa ($\alpha = LT/DT$), Beta 2 ($\beta_2 = LT/LE$), Beta 3 ($\beta_3 = LT/LV$), Gamma ($g = LT/LC$), X ($X = LT/LAV$), D1 ($D1 = LT/LCI$), D2 ($D2 = LV/LCI$) y Z ($Z = LAV/LCI$).

Para continuar con la evaluación parasitológica, una vez aislados, identificados y contados los parásitos se elaboró una base de datos, y siguiendo la conceptualización de los parámetros eco-epidemiológicos de Morales y Pino (1995) y Bush *et al.* (1997), se calcularon los siguientes índices parasitarios, para cada género de Anisakidae identificado.

Determinación de los índices parasitarios

Prevalencia (P)

La prevalencia indica cuantas veces una determinada especie de parásito es encontrado en una población muestreada, y fue calculada mediante la relación entre el número de hospederos infectados por una determinada especie de parásito, dividido entre el número de peces examinados y multiplicado por 100 para expresarlo en porcentaje.

$$P = (N^{\circ} \text{hospederos infectados} / N^{\circ} \text{hospederos examinados}) \times 100$$

Intensidad parasitaria (I)

Representa un rango y se expresó mediante los valores mínimo y máximo de parásitos de cada especie en particular encontrados en los ejemplares examinados.

$$I = \text{mínimo} - \text{máximo de parásitos}$$

Intensidad media (IM) de infección

La IM es el número total de parásitos de una determinada especie de hospedero dividido entre el número de hospederos infectados en la muestra.

$$IM = N^{\circ} \text{ total de parásitos} / N^{\circ} \text{ hospederos infectados}$$

Abundancia media de parásitos (AMP)

La AMP se define como el número de parásitos de una determinada especie en la muestra, dividido entre el número total de hospederos.

$$AMP = N^{\circ} \text{ total parásitos} / N^{\circ} \text{ total de hospederos examinados}$$

Análisis estadísticos

Los índices parasitarios para cada género de Anisakidae aislado e identificado de *Trichiurus lepturus* (tahalí) comercializado en la comunidad de Boca de Río, que incluyen la prevalencia (P), intensidad parasitaria (I), intensidad media (IM) de infección y abundancia media de parásitos (AMP), se analizaron utilizando estadística descriptiva. Para ello, se consideraron los valores mínimo, máximo, promedio y desviación estándar, empleando el programa Statgraphics centurión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación de L₃ de anisákidos en *Trichiurus lepturus*

Durante un periodo de 6 meses, desde octubre de 2019 hasta febrero de 2020, se analizaron 180 ejemplares de *T. lepturus*, de los cuales 9 resultaron infestados por parásitos nemátodos pertenecientes a un solo género, ubicándose en dos de sus órganos vitales: riñón (5,88%) e hígado (17,64%). Además, estos organismos se encontraron en proporciones importantes dentro del paquete visceral (76,48%). Por último, se revisó la musculatura en búsqueda de larvas enquistadas (Figura 7) (Tabla 1).

Las características morfológicas estudiadas permitieron identificar al parásito como Anisákido del género *Anisakis* sp.

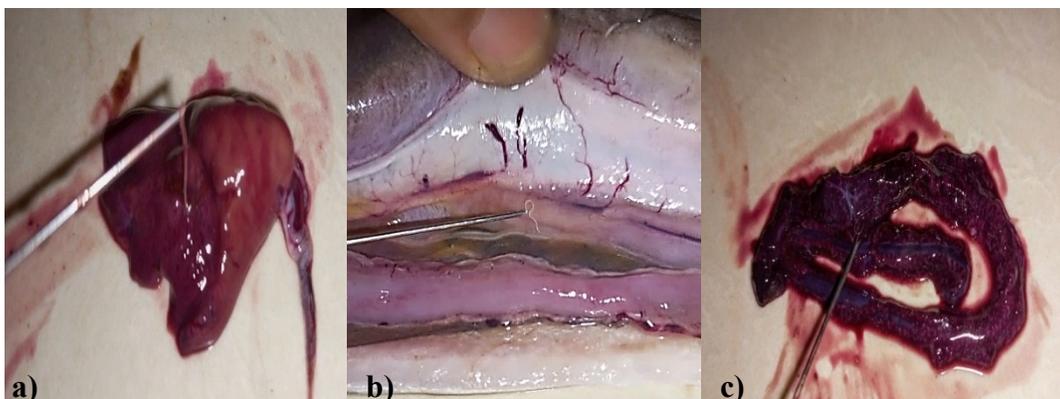


Figura 7. Ubicación de los parásitos nemátodos en ejemplares de *Trichiurus lepturus* (tahalí) comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela. a) Hígado, b) paquete visceral y c) riñón.

Tabla 1. Porcentaje de aparición de *Anisakis* sp. en las estructuras analizadas de los ejemplares de *Trichiurus lepturus* comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela.

	Ubicación					
	Riñón	Canal hemal	Intestino	Paquete visceral	Hígado	Músculo
%	5,88	0,00	0,00	76,48	17,64	0,00

En esta investigación, la infestación parasitaria de nemátodos anisákidos en *T.*

lepturus fue localizada en el hígado, riñón y paquete visceral, no hallándose parásitos en la región muscular externa o interna en los ejemplares estudiados. La cantidad de parásitos fue diferente en las distintas estructuras de los 180 tahalí analizados, la mayor carga parasitaria se encontró en el paquete visceral (76,48%) y el hígado (17,64%), la cual fue semejante al estudio realizado por Youssir *et al.* (2017), quienes resaltan que en peces de la especie *T. lepturus* se localizan las larvas de *Anisakis simplex* identificándose como larvas de tercer estadio larvario (L₃) encontradas comúnmente en la cavidad visceral con mayor carga parasitaria y rara vez en la musculatura de los peces.

T. lepturus sirve a los nemátodos como hospedero intermediario o paraténicos, esta especie representa un importante transmisor de parásitos, especialmente para hospedadores finales como mamíferos y elasmobranquios. Cipriani *et al.* (2022) reportan que la mayor carga parasitaria se encuentra en las vísceras y la musculatura; estos resultados no concuerdan con los previamente reportados por Hassan *et al.* (2013) y El-Asley *et al.* (2015), estos autores aislaron a *Anisakis simplex* de la cavidad corporal, tracto digestivo y gónadas del tahalí. Sonko *et al.* (2020), resalta en su estudio que la mayoría de las larvas de nemátodos se recolectaron de la pared del estómago, intestino, hígado, gónadas y, en ocasiones, se enquistaron en el filete muscular de *T. lepturus*, aunque para otros autores como Álvarez *et al.* (2002) las mayorías de estas larvas se encontraron en el peritoneo más que otros órganos.

Petersen *et al.* (1993) y Adollo *et al.* (2001) refirieron que las larvas de *Anisakis* sp. tras penetrar la pared del estómago del pez, normalmente se hallan encapsuladas en forma de espiral aplanada bajo el tejido conectivo de las vísceras, como el hígado o las gónadas, entre los mesenterios o en la pared externa del sistema digestivo, aunque también se pueden encontrar libres en la cavidad corporal o en la musculatura, siendo la infección de la musculatura de gran importancia porque es la parte de habitual consumo humano.

Si bien en su mayoría los parásitos se encontraron en la cavidad visceral, algunas larvas pueden penetrar la pared intestinal y entrar en los músculos. Adicionalmente, Murrieta (2019) señala que ciertos parásitos pueden liberar toxinas en el cuerpo del hospedero, las cuales pueden acumularse en el músculo del pescado. En este estudio, la

ausencia de parásitos en el músculo del tahalí no garantiza que los consumidores no ingieran eventual u ocasionalmente. En estos casos, la reacción a la infección puede incluir síntomas que son respuestas del sistema inmunológico a los parásitos, más que efectos tóxicos directos de sustancias producidas por ellos. Por ello, es importante reportar los nemátodos aislados e identificados en esta investigación debido a sus posibles consecuencias en la salud pública.

Por su parte, Osanz (2001) y Valero *et al.* (2006) mencionan que la ubicación de los parásitos está sujeta a una serie de factores como la especie del hospedador, tamaño, alimentación, edad, grado de infección y condiciones de almacenamiento después de su captura. Estos autores señalan que la distribución de estos nemátodos en la musculatura y vísceras no se ve afectada significativamente por el tamaño del hospedador, mientras que tanto la prevalencia como la mayor o menor presencia de parásitos en la musculatura, serían variables que se pueden asociar más con la especie de hospedador que con su tamaño. Sin embargo, dentro de una misma especie, el aumento de tamaño suele ir ligado a un aumento de la parasitación (tanto en vísceras como en musculatura). Adicionalmente, estos autores resaltan que la distribución de las larvas, podría estar influenciada por los hábitos alimenticios del hospedador; por lo que en peces piscívoros las larvas suelen estar presentes en la musculatura que rodea la cavidad corporal, mientras que en los peces no piscívoros tienden a acumularse principalmente en las vísceras y en la cavidad corporal.

Chía *et al.* (2010) y Gutiérrez *et al.* (2010) coinciden con lo reportado por los autores antes mencionados, refiriéndose a la edad del hospedador (cuanto más viva el pez, mayor será la posibilidad de adquirir parásitos), al grado de infestación (generalmente a un mayor número de parásitos en vísceras le acompaña un mayor número de parásitos en musculatura) y las condiciones del almacenamiento después de su captura, como los factores que afectan directamente la distribución de los parásitos en el hospedador.

Debido a la observación de larvas en la carne de ejemplares recién pescados, Simat *et al.* (2015) ha planteado que la migración de las larvas a la musculatura del pez es un proceso natural del ciclo vital de estos nemátodos. Sin embargo, Cipriani *et*

al. (2016) indican que la migración tras la muerte del pez es un tema controvertido, en el que se discuten la influencia de algunos factores descritos, entre ellos, la reducción del tiempo entre la captura del pescado y su evisceración, que se considera una de las principales medidas profilácticas de la Anisakiasis.

Pardo *et al.* (2008) reportaron que existe una migración de las larvas de los nemátodos desde las vísceras a las paredes musculares adyacentes, una vez que el pez ha muerto y que, por lo tanto, la migración es directamente proporcional al tiempo que lleve el pez sin vida. Lo que permite inferir que en este estudio el tiempo no fue suficiente para que dicha migración ocurriera, debido que transcurrieron entre 4 y 5 horas, después de muertos los peces, antes de iniciarse el análisis y por consiguiente la evisceración.

Según Arthur *et al.* (1982) y Smith (1984), las larvas migran en los peces muertos hacia el músculo en especies grasas como el arenque o el pescado azul y no hacen en pescados no grasos como la bacaladilla o el abadejo, aunque la bacaladilla siendo un pez de carne blanca puede albergar numerosas larvas en su musculatura. Lo que hace inferir que *Trichiurus lepturus* (tahalí) al ser una especie semigrasa y de carne blanca pudiera albergar larvas en su musculatura. A pesar que en este estudio no estuvieron presentes.

El nemátodo encontrado en *T. lepturus* pertenece a la familia Anisakidae, y sus características morfológicas son: filiforme y puntiagudo en sus extremos, color blanquecino, longitud de 20 mm, un diente cuticular de forma triangular, poro excretor situado entre las bases de los labios rudimentarios subventrales (Figura 8) un ventrículo largo con la unión ventrículo-intestinal oblicua, sin apéndice ventricular ni ciego intestinal (Figura 9), una cola redondeada, corta y con una espina terminal (mucrón) y cutícula estriada (Figura 10). Todos los especímenes aislados en el presente estudio revelaron estas características. El análisis morfológico indicó que se encuentran en el tercer estado larval (L₃) y coinciden con los reportes morfológicos del género *Anisakis* sp., descrito por Shiraki (1974), Huang (1998), Anderson (2000) y Murata *et al.* (2011).

Fredericksen y Specian (1981) reportan que la L₃ está rodeada de la cutícula

estriada, la cual es una matriz extracelular protectora requerida para mantener la forma del cuerpo y la interacción con el medio exterior y de cuya integridad depende la viabilidad de la larva en gran medida. Page *et al.* (2014) establece que esta cambia en cada estadio larvario mediante un proceso conocido como muda. Por su parte, Mladineo *et al.* (2018) han sugerido que este parásito podría utilizar la cutícula para la absorción de nutrientes, ya que carecen de un intestino funcional.

Grabda (1976) afirma que el extremo anterior presenta un diente cuticular de forma triangular, situado en posición ventral con respecto a la boca, que usa para invadir los tejidos del hospedador, y una boca rodeada de tres prominencias prelabiales, una bilobulada dorsal y dos subventrales monolobuladas, entre cuyas bases se encuentra el poro excretor (Figura 8).

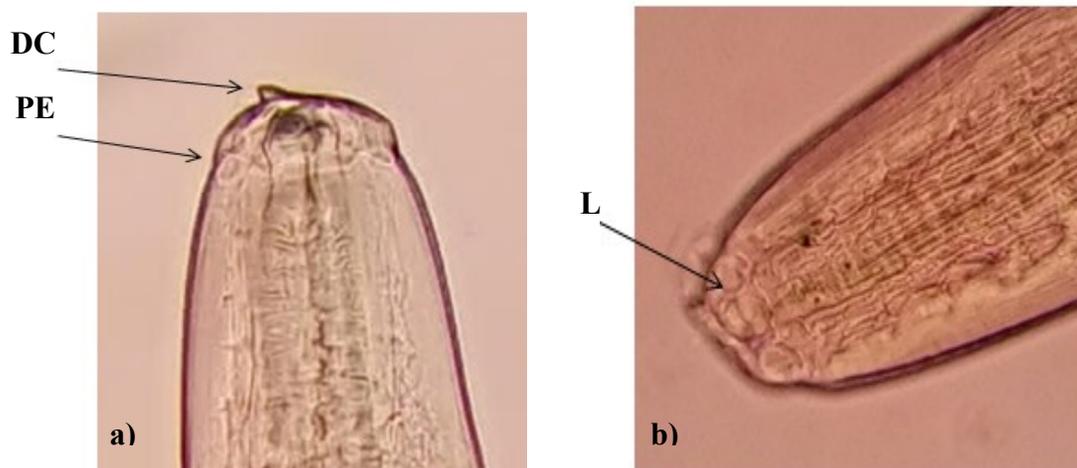


Figura 8. Extremo anterior del nemátodo *Anisakis* sp. aislado en ejemplares de *Trichiurus lepturus* comercializadas en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela. **a)** DC: diente cuticular y PE: poro excretor (40x); **b)** L: labios rudimentarios (40x).

De acuerdo al trabajo de Buzzell y Sommerville (1985), el esófago está constituido por tres regiones, una primera preventricular, que es la más larga y está formada por células musculares radicales y una glándula en la parte dorsal; a continuación le sigue una pequeña región de transición con una glándula subventral que termina en el intestino; y finalmente aparece el ventrículo largo, una región de naturaleza glandular que se une con el intestino de forma oblicua (Figura 9).

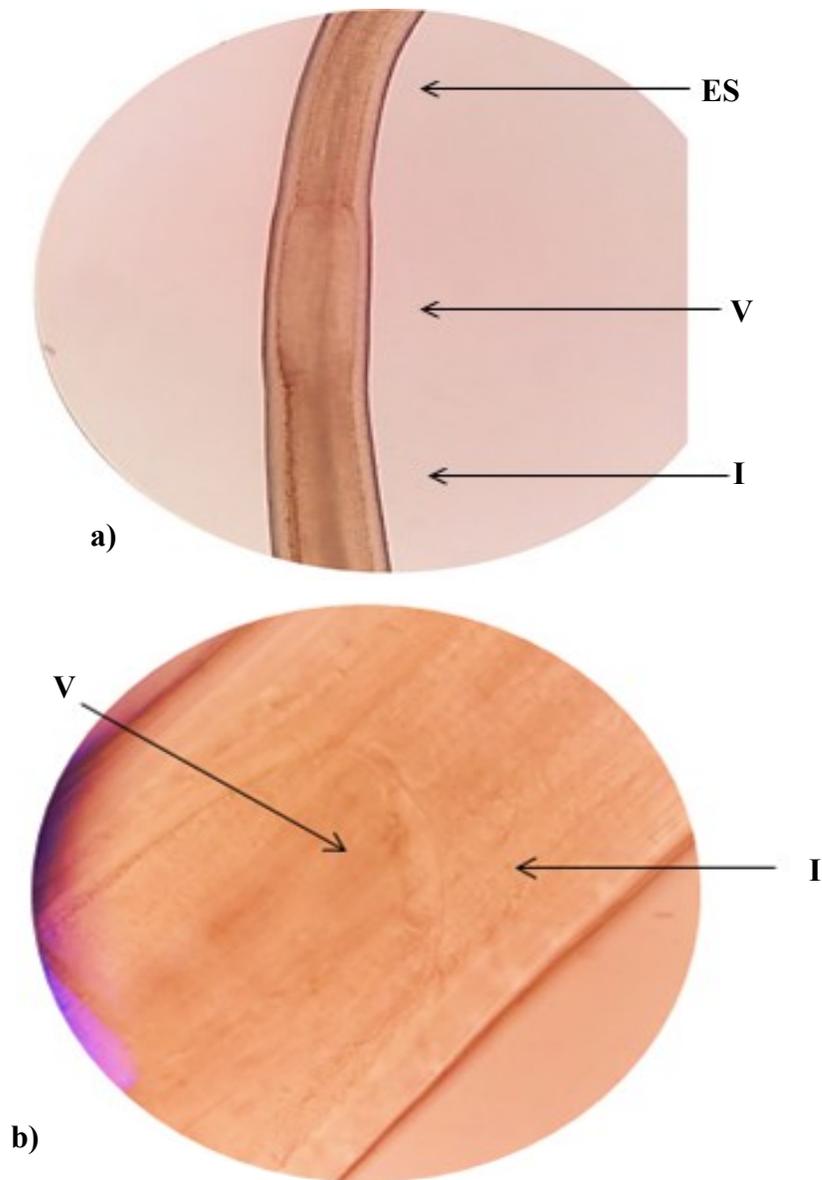


Figura 9. Tubo digestivo de *Anisakis* sp. aislado en ejemplares de *Trichiurus lepturus* comercializadas en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela. **a)** ES: esófago, V: ventrículo e I: intestino (20x); **b)** unión ventrículo-intestinal oblicua (40x).

Berland (1961), Shiraki (1974) y Murata *et al.* (2011) establecieron que el extremo posterior de la larva es redondeado, y termina en una espina o mucrón; el recto está constituido por un canal oblicuo que finaliza en el ano y existen tres glándulas rectales con forma de pera, dos dorsales y una ventral (Figura 10).



Figura 10. Extremo posterior del nemátodo *Anisakis* sp. aislado en ejemplares de *Trichiurus lepturus* comercializadas en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela. A: ano, GA: glándulas anexas (40x); M: mucrón, CE: cutícula estriada (40x).

El presente hallazgo concuerda con lo reportado por Olivero *et al.* (2008), Youssir *et al.* (2017), Castellanos *et al.* (2018) y Sonko *et al.* (2020), autores que realizaron su aislamiento en peces *Trichiurus lepturus*, quienes taxonómicamente han identificado la presencia de especies representativas del género *Anisakis* sp. en el campo

de la salud pública. Desde el punto de vista epidemiológico, los resultados de estos autores y los de la presente investigación son importantes, debido a que las diferentes especies de peces para consumo provienen de los lugares donde se evidencia el hallazgo de estas especies de nemátodos, lo cual podría suponer que son potencialmente riesgosas en el campo la salud pública, si se consumen estos peces crudos o poco cocidos en el caso de estar contaminados con la larva o sus desintegrados (Mattiucci *et al.*, 2018).

Determinación parasitológica

Los parámetros morfométricos confirman que los nemátodos encontrados en este estudio corresponden al género *Anisakis* sp., y además se encuentra en el tercer estadio larval L₃ (Tabla 2).

Tabla 2. Datos morfométricos de *Anisakis* sp., larva en estadio III aislado en ejemplares de *Trichiurus lepturus* comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela.

Caracteres morfométricos	mm
Longitud total (LT)	20,00
Diámetro total (DT)	0,46
Longitud esófago (LE)	1,51
Ancho esófago (AE)	0,46
Longitud ventrículo (LV)	0,63
Ancho del ventrículo (AV)	0,46
Longitud del apéndice ventricular (LAV)	Ausente
Longitud ano-cola (LC)	0,15
Longitud ciego intestinal (LCI)	Ausente
Longitud boca-anillo nervioso (LBA)	0,05

Las mediciones obtenidas en esta investigación coinciden con el estudio de Borges *et al.* (2012), en el cual se reporta la identificación de las L₃ de los géneros *Anisakis* sp. y *Hysterothylacium* sp. en *Trichiurus lepturus*.

Shiraki (1974), Huang (1988) y Murata *et al.* (2011) reportan que la longitud de la L₃ de *Anisakis* sp., puede variar desde 7 mm a más de 30 mm y presenta un diámetro que oscila de 0,40 a 0,55 mm, el cual es mayor en la parte media del cuerpo. Sin

embargo, Borges *et al.* (2012) indican que el intervalo de longitud es de 15 a 22 mm.

Berland (1961) y Quiazon *et al.* (2020) resaltan que el ventrículo es una región de naturaleza glandular que se une al intestino y esta unión es de forma oblicua; *Anisakis* sp. posee un ventrículo largo que mide entre 0,50 a 1,50 mm; y el esófago/ventrículo mide de 1,90 a 2,80 mm. Por otro lado, Borges *et al.* (2012) afirman que el esófago/ventrículo mide entre 0,30 a 0,50 mm; mientras que el esófago mide de 1,10 a 1,80 mm y el ventrículo de 0,50 a 0,76 mm.

Con respecto a las medidas del diámetro del cuerpo de *Anisakis* sp., Castellanos *et al.* (2018) reportan que oscila entre 0,10 a 0,60 mm, lo cual difiere con lo establecido por Borges *et al.* (2012), quienes resaltan que el diámetro varía entre 0,35 a 0,60 mm y que la longitud ano-cola oscila de 0,08 a 0,20 mm. Fredericksen y Specian (1981) arrojan que los ejemplares del género *Anisakis* sp. tienen una cutícula de 1,5 μ m de grosor, careciendo de ciegos intestinales y apéndice ventricular; lo cual coinciden con los resultados de este estudio.

Pardo *et al.* (2009) determinaron los índices parasitarios y realizaron la descripción morfológica de *Contracaecum* sp. en estado larval III en blanquillo *Sorubim cuspicaudus* del río Sinú. Estos autores resaltan para este género los valores de la longitud (17,92 mm), diámetro del cuerpo (0,58 mm), longitud del esófago (1,10 mm), ancho esófago (0,06 mm), longitud del ventrículo (0,09 mm), ancho del ventrículo (0,09 mm), longitud del apéndice ventricular (0,34 mm), longitud ano-cola (0,15 mm), longitud boca-anillo nervioso (0,33 mm) y la longitud del ciego intestinal (1,17 mm), los cuales difieren con los reportados en este estudio.

Cabe resaltar lo reportado por Jofré *et al.* (2008) al describir morfológicamente a las L₃ del género *Pseudoterranova* sp.; afirmando que son de color amarillo rojizo, tiene una boca con tres labios, uno dorsal con dos papilas dobles y dos sub-ventrales con una papila doble, los valores de la longitud (28 mm), diámetro del cuerpo (8 mm), longitud del esófago (18 mm), longitud del ventrículo (9 mm), la longitud del ciego intestinal (8 mm) y longitud ano-cola (1 mm), este género en comparación con el género *Anisakis* sp. son de mayor tamaño.

Las L₃ del género *Hysterothylacium* sp. estudiado por Borges *et al.* (2012)

registran las siguientes medidas morfológicas: longitud (7,84 mm), diámetro del cuerpo (0,24 mm), longitud del esófago (0,64 mm), longitud del ventrículo (0,07 mm), la longitud del ciego intestinal (0,16 mm), longitud del apéndice ventricular (0,59 mm), longitud del esófago/ ventrículo (1 mm), longitud del esófago/ apéndice ventricular (1 mm), y longitud ano-cola (0,16 mm). Estos valores difieren con los de la L₃ del género *Anisakis* sp. del presente estudio.

De igual manera la determinación de los índices morfométricos de los parásitos proporciona valiosa información para caracterizar regional o geográficamente los parásitos identificados; y arroja pista sobre la existencia de posibles especies diferentes. Se evidenció una amplia variabilidad de la longitud en las larvas de *Anisakis* sp. con respecto a los caracteres morfométricos, mostrándose intervalos de 7-20 mm. Para el cálculo de los parámetros morfométricos (alfa, beta 2, beta 3 y gamma) se eligió ejemplar de las larvas de *Anisakis* sp. de 20 mm (Tabla 3).

Tabla 3. Índice morfométricos de las L₃ de *Anisakis* sp. aisladas en ejemplares de *Trichiurus lepturus* comercializados en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela.

Índice	Valor
Alfa	43,47
Beta 2	13,24
Beta 3	31,74
Gamma	133,33

Las evaluaciones morfométricos obtenidas evidencian que los nemátodos extraídos de *T. lepturus* concuerdan con las características propias (ventrículo largo y la presencia de mucrón) del tercer estadio larval. Posteriormente, la comparación de los parámetros morfométricos como longitud del ventrículo y esófago, caracteres distintivos de *Anisakis* sp. en *T. lepturus* difiere en la especie *Merluccius gayi* (merluza). Los estados larvales extraídos de *T. lepturus* exhibieron mayor longitud en los caracteres evaluados (esófago, ventrículo y longitud corporal) con respecto a las larvas presentes en *M. gayi* (Lugo *et al.*, 2024).

Las diferencias observadas en la longitud corporal de las larvas recolectadas de

ambos hospedadores se podrían relacionar al hecho que los parásitos recientemente ingeridos por el primer hospedador paraténicos usualmente presentan un menor tamaño. Sin embargo, otros factores pueden intervenir en dichas variaciones, por ejemplo; se ha documentado que un hospedador de mayor tamaño debería brindar mayor espacio a los parásitos (McClelland, 1995).

Otros autores han comprobado como la longitud de las larvas de *Anisakis* sp. se hace más elevada tanto con la longevidad del hospedador, como por el sitio de infección, debido a las diferencias en el contenido bioquímico propio de cada órgano o tejido (Stromnes y Andersen, 2003). Igualmente es posible que la variabilidad de tamaño sea consecuencia de diferentes etapas de desarrollo de las larvas. Por tanto, es necesario realizar estudios bajo condiciones controladas, que permitan evaluar cada uno de estos factores, y con ello comprender las condiciones que pueden afectar las variaciones morfométricas de *Anisakis* sp.

Las larvas de *Anisakis* sp. parasitan una amplia gama de hospedadores, por lo que se generan diferentes presiones selectivas dependiendo de las diversas condiciones internas de cada hospedador. Esto constituiría un nicho diferente para el parásito, lo que se reflejaría en variaciones en el tamaño corporal, proporciones de las distintas partes del cuerpo (George-Nascimento *et al.*, 2004; Riquelme *et al.*, 2006).

En el caso particular de *Anisakis* sp., estudios realizados en *Trachurus trachurus* (jurel) capturados en la costa occidental de Portugal, también han detectado variación en los caracteres morfológicos en estados larvales de *Anisakis* sp., reportando ejemplares de menor tamaño corporal, con respecto a los extraídos de *T. trachurus* (jurel), *Scomber scombrus* (caballa), *Sardina pilchardus* (sardina) y *Micromesistius poutassou* (bacaladilla) capturados en la misma área geográfica (Silva y Eiras, 2003; Lopes *et al.*, 2020). Por tanto, las variables morfométricos se deben considerar como una aproximación, y con cautela si se pretende distinguir especies que infectan diferentes hospedadores.

Determinación de los índices parasitarios

De los 180 ejemplares analizados nueve resultaron infestados, quedando un total de 171 *T. lepturus* no infectadas por estos nemátodos (Tabla 4).

Tabla 4. Valores de prevalencia, intensidad parasitaria (I), intensidad media (IM) y abundancia media de parásitos (AMP) del género *Anisakis* sp. aislados en ejemplares de *Trichiurus lepturus* comercializadas en la comunidad de Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela. Siguiendo la conceptualización de los parámetros eco-epidemiológicos de Morales y Pino (1995) y Bush *et al.* (1997). NT: número total.

Género	Peces infectados	NT Parásitos	Prevalencia	I	IM	AMP
<i>Anisakis</i> sp.	9	17	5%	1-4	1,89	0,09

Al realizar la estadística descriptiva de los índices parasitarios de los nemátodos anisákidos pertenecientes al género *Anisakis* sp. aislados en las muestras de *T. lepturus* se obtuvo como resultado un valor mínimo de 1, valor máximo de 4, promedio de 0,94 y desviación estándar de 0,47.

La infección parasitaria por larvas del género *Anisakis* sp. identificadas en las muestras de *T. lepturus* del presente estudio se considera baja con una prevalencia de infección del 5%. Estos resultados difieren de los estudios realizados por Youssir *et al.* (2017), Sonko *et al.* (2020) y Cipriani *et al.* (2022), quienes reportaron una alta prevalencia de infección por *Anisakis* sp. (100%). Por su parte, Borges *et al.* (2012) reporta que la prevalencia de *Anisakis* sp. fue de 20,31% y aísla también larvas del género *Hysterothylacium* sp., el cual presentó una prevalencia del 51,56% en *T. lepturus*. Esta alta tasa de prevalencia podría estar más relacionada a diversos factores, entre los que se destacan, primero, la diferencia en el tiempo de ejecución de estos trabajos, lo que implica una posible influencia de cambios ambientales en el hábitat de los peces y, segundo, la ubicación geográfica de la zona de muestreo.

En las aguas templadas y tropicales más cálidas de los océanos del mundo, *Anisakis* sp. parece ser el género más común (Mattiucci *et al.*, 2018). Los individuos adultos de *Anisakis* sp. fueron descritos originalmente a partir de *Delphinus delphis* en el océano Atlántico central, desde entonces, *Anisakis* sp. ha sido registrada frecuentemente en aguas templadas de los océanos Atlántico e Indo-Pacífico, infestando varias especies

de delfines (Iniguez *et al.*, 2011; Quiazon *et al.*, 2020), y en el estado larvario de numerosos peces (Mattiucci *et al.*, 2018; Shamsi, 2021).

Botto (1981) es responsable del primer registro de detección de L₃ de *Anisakis* sp. en Venezuela, demostró su presencia en variedades de curvinas de las especies *Cynoscion virescens* y *C. microlepidotus* procedentes del golfo de Paria, en el extremo este del oriente venezolano, por lo que no se puede excluir la posibilidad de parasitosis en otros pescados de consumo habitual. La exclusiva presencia de *Anisakis* sp. en *Trichiurus lepturus* tantos en los trabajos de los autores antes mencionados, así como en el presente estudio están relacionados con los factores ambientales y biológicos.

Cabe destacar que las especies de *Trichiurus lepturus* (tahalí) analizadas en esta investigación, provienen de la región costera nororiental del golfo de Cariaco (Sucre), específicamente en el sector oriental, mientras que las evaluadas por Botto (1981) procedían del golfo de Paria.

En Venezuela, el recurso pesquero comercial constituye una actividad comercial importante, dentro de los que se encuentran *Trichiurus lepturus*, motivo suficiente para su captura, siendo una especie común, con gran valor nutricional y comercial. Este pez es cosmopolita y pelágico; habita en aguas cálidas tropicales y subtropicales, moviéndose entre estuarios, manglares y mar abierto, de acuerdo a su ciclo de vida y demanda de alimento; representa un mesodepredador con un papel importante en el flujo de energía en las redes tróficas costeras; con respecto a sus hábitos alimenticios, exhiben tendencias hacia el consumo de camarones, calamares, copépodos, crustáceos, cefalópodos y peces. Estas características biológicas permiten su fácil acceso a las formas infectantes de los nemátodos Anisakidae, siendo así potencialmente fuente de infección al ser humano, cuando las costumbres alimentarias (consumo crudo, vinagretas, ceviche, sushi, sashimi) lo permitan (Nakamura, 1993; Bittar *et al.*, 2012; Maniscalchi *et al.*, 2015).

Shih y Jeng (2002) resaltan que la presencia de estos nemátodos en el pescado está directamente relacionada con los hábitos de alimentación y la presencia de hospedadores definitivo en el ambiente. Los anisákidos tiene ciclo evolutivo heteroxénicos que no están totalmente dilucidados, presentan estadios larvarios de vida

libre y parásitos en hospedadores intermediarios, pudiendo incluir en su ciclo a una variedad de organismos acuático o no, para que simplemente cumplan un papel transportador como hospedadores paraténicos (copépodos, crustáceos, peces, entre otros), participando igualmente el ser humano de manera circunstancial.

Debido a que la recolecta de las muestras de esta investigación se realizó fraccionada a lo largo de todo el periodo de estudio, se puede inferir que en la especie *Trichiurus lepturus* (donde el 5% de los pescados evaluados presentaron infección por estos nemátodos) existen hospedadores intermediarios y definitivos infestados (mamíferos marinos y aves piscívoras), a lo largo de todo el año (Mignucci *et al.*, 1998).

A pesar que un bajo porcentaje de las muestras de *Trichiurus lepturus* resultaron parasitadas; en este estudio se puede evidenciar la carga parasitaria, por lo cual, este tipo de pescado constituye la fuente más peligrosa para adquirir la infección humana por anisákidos.

Los valores de infestación detectados, se podrían considerar como carga parasitaria leve, de acuerdo a los criterios descriptivos de abundancia establecidos por Socarras *et al.* (2012), los cuales están definidos por características específicas como la abundancia o tasa de infestación parasitaria, que es conceptualizada como el número total de parásitos aislados en cada uno de los huéspedes examinados; determinando las categorías de no infestación (0 individuos), infestación leve (1-100 individuos), moderada (101-200 individuos) y severa (>200 parásitos).

A pesar que en este sistema costero se explota intensivamente el recurso pesquero para consumo local y regional, y además existen condiciones ambientales que podrían aumentar la susceptibilidad de los peces a la infección por anisákidos, se capturaron peces con carga parasitaria leve como se muestra (Tabla 4).

Pardo *et al.* (2009) señalan que los nemátodos están omnipresentes en todos los ambientes acuáticos, por lo que 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. A pesar de su importancia, aún existe mucha dificultad para su identificación, clasificación y

ecología, y mucha de esta nematofauna aún permanece desconocida.

La comunidad parasitaria es afectada por varios factores que pueden aumentar o disminuir su población. Dentro de estos factores se encuentra el componente alimenticio (hábito alimenticio del pez) y la variación en la disponibilidad de estadios larvales; los cuales a su vez son influenciados por la época seca o lluviosa (Alvizuris, 2018).

Francisco (2020) resalta que otro factor importante es la calidad de agua, que influye en la prevalencia, intensidad y patogenicidad de un parásito. Los niveles de parasitismo suelen ser elevados en zonas libres de agentes contaminantes, ya que los contaminantes dañan las etapas de vida libre de los parásitos de los peces o reducen las poblaciones de sus huéspedes intermediarios (invertebrados). Por otro lado, las variaciones ambientales como disponibilidad de huésped intermediario, arrastre de materia orgánica y la cantidad de alimentos ingeridos por los hospedadores en las estaciones seco-lluviosas, también influyen en el reclutamiento de parásitos.

Sánchez (2005) menciona que bajo condiciones normales, el parásito y el hospedero mantienen un complejo equilibrio interactuando con los factores ambientales; sin embargo, cuando se pierde este equilibrio, el efecto que el parásito ocasiona al hospedero puede causar su muerte.

Resulta interesante resaltar que, a pesar de una leve prevalencia parasitaria no hubo signos de enfermedad en *T. lepturus*, por lo que se puede pensar que la infestación fue relativamente baja para causar alteraciones patológicas o que los ejemplares evaluados de tahalí requieren de una infección alta para mostrar signos de enfermedad, considerando la supervivencia de nemátodo a costa del hospedador. Por otra parte, se puede asumir que el nemátodo es parte de la fauna acompañante del tahalí y que solo bajo condiciones ambientales adversas pudiera manifestar enfermedad (Pardo *et al.*, 2008).

La aparición de nemátodos Anisákidos en el pescado, reduce su valor comercial, por lo tanto, representan una pérdida económica para las industrias pesqueras, además los nemátodos del género *Anisakis* sp. se encuentran en el pescado y pueden causar los problemas graves para la salud humana.

CONCLUSIONES

Las características morfológicas estudiadas permitieron identificar, en ejemplares *Trichiurus lepturus* (tahalí), al parásito como Anisákido del género *Anisakis* sp. de la familia Anisakidae.

Las descripciones morfométricas permitieron corroborar que los nemátodos identificado como el género *Anisakis* sp., se encuentran en el tercer estadio larval (L₃).

En esta investigación se obtuvo un grado de infestación leve en los ejemplares de *T. lepturus* estudiados. Por lo tanto, es importante monitorear y reforzar la evaluación regular de la infección por *Anisakis* sp.

RECOMENDACIONES

Alertar a las autoridades de salud pública, así como a la población expuesta por consumo de productos pesqueros sobre la presencia de *Anisakis* sp. en *Trichiurus lepturus* (tahalí), con el fin de promover buenas prácticas de limpieza, adecuada preparación y cocción de los pescados.

Promover estudios en otras zonas de Cumaná para evidenciar si existe presencia de nemátodos anisákidos, que se encuentren afectando a otras poblaciones de peces destinadas a consumo humano.

BIBLIOGRAFÍA

- Adollo, E.; Gestal, C. y Pascual, S. 2001. Anisakid infection in the European shag *Phalacrocorax aristotelis aristotelis*. *Journal of Helminthology*, 75: 209-214.
- Álvarez, F.; Iglesia, R.; Parama, A.; Leiro, J. y Sanmartín, M. 2002. Macroparásitos abdominales de peces planos de importancia comercial (Teleostei: Scopthalmidae) en el noreste de España (ICES IXA). *Acuicultura*, 213: 31-53.
- Alvizuris, A. 2018. Parásitos en peces de importancia comercial del Canal de Chiquimulilla, aldea Monterrico, Taxisco, Santa Rosa. Trabajo de grado. Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, Universidad de San Carlos de Guatemala. Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- Anderson, R. 2000. *Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission*. CABI Publishing. Wallingford, England.
- Angulo, E. 2019. *Anisakis* sp. *Ciencia infusa*. Recuperado de: <https://culturacientifica.com/2019/06/17/anisakis/>.
- Arenas, S.; Leal, J.; Sandoval, A.; Pérez, A. y Hernández, A. 2019. Hábitos alimenticios del pez sable *Trichiurus lepturus* en el golfo de Urabá, Caribe colombiano. *Biota Colombiana*, 20(2): 59-75.
- Arthur, J.; Margolis, L.; Whitaker, D. y McDonald, T. 1982. A quantitative study of economically important parasites of walleye Pollock (*Theragra chalcogramma*) from British Columbian waters and effects of postmortem handling on their abundance in the musculature. *Canadian Journal of fisheries and Aquatic Sciences*, 39: 710-726.
- Audicana, M. 2022. *Anisakis* sp., something is moving inside the fish. *Pathogens*, 11(3): 326.
- Berland, B. 1961. Nematodes from some Norwegian marine fishes. *Sarsia*, 2: 1-50. DOI: 10.1080/00364827.1961.10410245.
- Bittar, V.; Awabdi, D.; Tonini, W.; Vidal, M.; Benedetto, D. y Madeira, A. 2012. Feeding preference of adult females of ribbonfish *Trichiurus lepturus* through prey proximate-composition and caloric values. *Neotropical Ichthyology*, 10(1): 197-203.
- Borges, J.; Cunha, L.; Santos, H.; Monteiro, C. y Santos, C. 2012. Diagnóstico morfológico y molecular de larvas de nemátodos anisákidos de pez sable (*Trichiurus lepturus*) en la costa de Río de Janeiro, Brasil. *PLoS One*, 7(7): e40447.
- Botto, C. 1981. Hallazgo de un foco zoonótico de Anisakiasis en el golfo de Paria, Venezuela. *Acta Científica Venezuela*, 32: 101-150.
- Bracho-Espinoza, H.; Molina, J.; Pirona, M. y Cordero, M. 2013. Nemátodos de la familia Anisakidae en productos de la pesca, faja costera Médano Blanco,

- estado Falcón, Venezuela. *Revista Científica FCV-LUZ*, 23(2): 163-167.
- Bush, A.; Lafferty, K.; Lotz, J. y Shostak, A. 1997. Parasitology meets ecology on its own term. *Journal of Parasitology*, 83(4): 575-583.
- Buzzell, G. y Sommerville, R. 1985. The structure of the esophagus in the third-stage larva of *Anisakis* sp. (Nematoda: Anisakidae). *Transactions of the American Microscopical Society*, 104: 86-94.
- Cabrera, R. y Suárez-Ognio, L. 2002. Probable emergencia de Anisakiosis por larvas de *Anisakis physeteris* durante el fenómeno El Niño 1997-1998 en la costa peruana. *Parasitología Latinoamericana*, 57(3-4): 166-170.
- Castellano, J.; Tangua, A. y Salazar, L. 2017. Nemátodos Anisakidae aislados del pez mújol de cabeza plana (*Mugil cephalus*) de Buenaventura, Colombia. *The International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 6(3): 265-270.
- Castellanos, J.; Santana-Piñeros, A.; Mercado, R.; Peña, S.; Pustovrh, C. y Cruz-Quintana, Y. 2018. Presencia de larvas de anisákidos en peces comerciales desembarcados en la costa del Pacífico de Ecuador y Colombia. *Infectio*, 22(4): 206-212.
- CECOPESCA (Centro Técnico Nacional de Conservación de Productos de la Pesca). 2012. Guía sobre los principales parásitos presentes en productos pesqueros: técnicas de estudio e identificación. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid, España. Recuperado de: https://www.mapa.gob.es/es/pesca/temas/calidad-seguridad-alimentaria/07-Guia_Parásitos_tcm7-248621_tcm30-285792.pdf.
- Cervigón, F. 1993. *Los peces marinos de Venezuela*. Volumen II. Segunda edición. Fundación Científica Los Roques. Cromotip. Caracas, Venezuela.
- Cipriani, P.; Acerra, V. y Bellisario, B. 2016. Larval migration of the zoonotic parasite *Anisakis* sp. (Nematoda: Anisakidae) in European anchovy, *Engraulis encrasicolus*. Implications to seafood safety. *Food Control*, 59: 148-157. DOI: 10.1016/J.FOODCONT.2015.03.043.
- Cipriani, P.; Giuliatti, L.; Shayo, S.; Storesund, J.; Bao, M.; Palomba, M.; Mattiucci, S. y Levsen, A. 2022. Nemátodos anisákidos en *Trichiurus lepturus* y *Saurida undosquamis* (Teleostea) del suroeste del océano Índico: evidencia genética de la existencia de especies hermanas dentro de *Anisakis* sp. y consideraciones sobre seguridad alimentaria. *Parasitología Transmitida por Agua y Alimentos*, 28: 1-18.
- Consuegra, A. 2009. Parásitos nemátodos-anisákidos en peces y aves piscívoras del complejo cenagoso de caimito en el departamento de Sucre, Colombia. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Ambientales, Sistema de Universidad Estatales del Caribe Colombiano Sue-Caribe. Cartagena, Colombia.
- Chía, N.; Romero, M.; Polo, R. y Vico, J. 2010. Epidemiological study of *Anisakis* sp. in blue whiting (*Micromesistius poutassou*) captured in northwestern Spain. *Ars*

Pharma, 51: 829-834.

- De la Cruz-Torres, J.; Martínez-Pérez, J.; Franco-López, J. y Ramírez-Villalobos, A. 2014. Biological and ecological aspects of *Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758 (Perciformes: Trichiuridae) in Boca del Rio, Veracruz, México. *American-Eurasian Journal of Agricultural y Environmental Sciences*, 14(10): 1058-1066.
- Dixon, B. 2006. *Isolation and identification of anisakid roundworm larvae in fish. Laboratory procedure.* OPFLP-02. Recuperado de: <https://seafood.oregonstate.edu/sites/agscid7/files/snic/isolation-and-identification-of-anisakid-roundworm-larvae-in-fish.pdf>.
- Duarte, C. 2016. Incidencia de *Anisakis* sp. en pescado comercializados en Asturias. Tesis de maestría. Facultad de Biotecnología Alimentaria, Universidad de Oviedo. Oviedo, España.
- El-Asley, A.; El-Madawy, R.; Tanany, M. y Afity, G. 2015. Prevalencia y caracterización molecular de la Anisakidosis en merluza europea (*Merluccius merluccius*) y cabeza de lagarto (*Saurida undosquiamis*). *Revista de Ciencias Veterinaria*, 1(2): 1-14.
- Falla-Zúñiga, L.; Salazar, L.; Castellanos, J. y Pustovrh, M. 2020. Anisákidos y anisakidosis: reportes de caso y hospedadores en América del Sur. Revisión sistemática. *Revista de la Facultad de Medicina*, 69(2): 1-19. DOI: 10.15446/revfacmed.v69n2.79105.
- Francisco, A. 2020. Metazoarios parásitos en tilapia (*Oreochromis* spp.) y en el bagre (*Ictalurus* spp.) en los embalses Adolfo López Mateos El Infiernillo y El Gallo. Tesis de maestría. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, México.
- Fredericksen, D. y Specian, R. 1981. El valor de la estructura fina cuticular en la identificación de nemátodo *Anisakis* sp. *Parasitology*, 67: 647-655.
- George-Nascimento, M.; Muñoz, G.; Marquet, P. Y Poulin, R. 2004. Testing the energetic equivalence rule with helminth end parasites of vertebrates. *Ecology Letters*, 7(7): 527-531.
- González-Pabón, M. y Altamar, J. 2015. Variación espacio temporal de los desembarcos circuntropicales *Trichiurus lepturus*: un estudio de caso en el golfo de Salamanca, Mar Caribe de Colombia. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 9(13): 437-440.
- Grabda, J. 1976. Estudio sobre el ciclo de vida y morfogénesis de *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809) (Nematoda: Anisakidae) cultivado *in vitro*. *Acta ichthyologica Et Piscatoria*, 6: 119-139.
- Gutiérrez, J.; Osanz, A. y Mora, M. 2010. Aparición y dinámica de infección de larvas de *Anisakis* sp. en *Scomber scombrus*, *Trachurus trachurus*, *Sardina pilchardus*, y *Engraulis encrasicolus* de Tarragona (NE España). *Control de Alimentos*, 21: 1550-1555. DOI: 10.1016/j.foodcont.2010.03.019.

- Hassan, M.; El-Mohsen, M. y Hussien, O. 2013. Algunos estudio sobre larvas de Anisakidae en algunas especies de peces marinos. *Investigador*, 5(12): 172-180.
- Huang, W. 1988. Anisakidos and human Anisakiasis bibliographic data. *Annals of Parasitology Buzz Compensación*, 63: 119-132. DOI: 10.1051/parasite/1988632119.
- Hurst, R. 1984. Identification and description of larval *Anisakis simplex* and *Pseudoterranova decipiens* (Anisakidae: Nematoda) from New Zealand waters. *Freshwater Resources*, 18: 177-186.
- Iniguez, A.; Carvalho, V.; Motta, M.; Pinheiro, D. y Vicente, A. 2011. Análisis genético de *Anisakis typica* (Nematoda: Anisakidae) de cetáceos de la costa noreste de Brasil: nuevos datos sobre sus hospedadores definitivos. *Revista Brasileira de Parasitología Veterinaria*, 178: 293-299.
- Jofré, L.; Neira, P.; Noemí, I. y Cerva, J. 2008. Pseudoterranovosis y sushi. *Revista Chilena de Infectología*, 25(3): 200-206.
- Lim, H.; Jung, B.; Cho, J.; Yooyen, T.; Shin, E. y Yil, J. 2015. Molecular diagnosis of cause of Anisakiasis in humans, South Korea. *Emerging Infectious Diseases Journal-CDC*, 21(2): 342-344. DOI:10.3201/eid2102.140798.
- Lopes, P.; Vilares, A.; Caçador, T.; Martins, S.; Ferreira, I.; Carvalho, M. Y Gargaté, M. 2020. Occurrence of larval anisakids in horse mackerel (*Trachurus trachurus*) caught in Portuguese waters. *Parasitology Research*, 119(9): 2799-2811.
- Lugo, L.; Vera, I.; George, M.; Brante, A. y Gamboa, M. 2024. Morphometry and molecular diagnosis of *Anisakis* sp. (Nematoda: Ascaridida) in *Merluccius gayi* (Chordata: Gadiformes) and *Dosidicus gigas* (Mollusca: Teuthida) in Biobío Region, Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 59(1): 51-67.
- Madrid, E. 2015. Estudio de anisákidos en pescado fresco expedido en supermercados de Valencia y análisis del riesgo de adquirir anisakidosis asociado a su consumo. Tesis doctoral. Departamento de Biología Celular y Parasitología, Universidad de Valencia. Valencia, España.
- Maniscalchi, M.; Lemus-Espinoza, D.; Marcano, Y.; Nounou, E.; Zacarías, M. y Narváez, N. 2015. Larvas Anisakidae en peces del género *Mugil* comercializados en mercados de la región costero-oriental e insular de Venezuela. *Saber*, 27(1): 30-38.
- Martínez, G. 2005. Centros poblados Caiguire-El Peñón en Cumaná, República Bolivariana de Venezuela, estado Sucre-municipio Sucre. Recuperado de: <https://www.monografias.com/trabajos-pdf4/estudio-socioeconomico-centros-poblados-caiguire-penon-cumana/estudio-socioeconomico-centros-poblados-caiguire-penon-cumana.pdf>.
- Martínez, L. 2018. Presencia de parásitos (Nematoda: Anisakidae) en peces de agua dulce destinados al consumo humano en Costa Rica y Guatemala. Tesis de maestría. Postgrado en Ciencia Veterinarias Tropicales, Universidad Nacional.

Heredia, Costa Rica.

- Martins, C. 2017. Etnoconocimiento de los pescadores artesanales en las comunidades de Mochima y muelle de Cariaco, acerca de parasitosis de importancia zoonótica en peces capturados durante su faena de trabajo. Tesis doctoral. Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional Experimental de Guayana. Guayana, Venezuela.
- Martins, M.; Onakab, E. y Fenerick, J. 2005. Larval *Contraecaecum* sp. (Nematoda: Anisakidae) in *Hoplías malabaricus* and *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Osteichthyes: Erythrinidae) of economic importance in occidental marshlands of Maranhao, Brazil. *Veterinary Parasitology*, 127(1): 51-59.
- Mattiucci, S.; Cipriani, P.; Levsen, A.; Paoletti, M. y Nascetti, G. 2018. Molecular epidemiology of *Anisakis* sp. and Anisakiasis: an ecological and evolutionary road map. *Advances in Parasitology*, 99: 93-263.
- McClelland G. 1995. Experimental infection of fish with larval sealworm, *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Anisakinae), transmitted by amphipods. *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 52(1): 140-155.
- Mignucci, A.; Hoberg, E.; Siegel, D. y William, E. 1998. Metazoan parasite and other symbionts of cetaceans in the Caribbean. *Journal of Parasitology*, 84(5): 939-946.
- Mladineo, I.; Trumbic, Z. y Hrabar, J. 2018. La eficacia de los larvicidas específicos está condicionada por el transporte mediado por ABC en los nemátodos *Anisakis* sp. Zoonótico. Agentes antimicrobianos. *Quimioterapia*, 63: 1-14. DOI: 10.1128/AAC.0091.
- Morales, G. y Pino, L. 1995. *Parasitometría*. Ediciones de la Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.
- Murata, A.; Suzuki, J.; Sadamasu, K. y Kai, A. 2011. Característica morfológica y molecular de larvas de *Anisakis* sp. (Nematoda: Anisakidae) en *Beryx splendens* de aguas Japonesas. *International Journal Parasitology*, 60: 193-198. DOI: 10.1016/j.parint.2011.02.008
- Murrieta, G. 2019. *Parasitología en peces de la Amazonia*. Fundamentos y técnicas parasitológicas, profilaxis, diagnóstico y tratamiento. Instituto de investigaciones de la Amazonia peruana (IIAP). Iquitos, Perú.
- Nakamura, I. 1993. Snake mackerels and cutlass fishes of the world (Families Gempylidae and Trichiuridae): FAO Fish. *Syno*, 125: 30-32.
- Novo, J.; Gullo, L.; Carneiro, H.; Monteiro, C. y Portes, C. 2012. Morphological and molecular diagnosis of Anisakid nematode larvae from utlassfish (*Trichiurus lepturus*) off the Coast of Rio de Janeiro, Brazil. *Plos One*, 7(7): 1-14.
- Olivero, V.; Baldiris, R. y Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique. 2008. *Parásitos en peces colombianos: Están enfermando nuestros ecosistemas?* Alpha

impresores Ltda. Cartagena, Colombia.

- Osanz, A. 2001. Presencia de larvas de anisákidos (Nematoda: Ascaridoidea) en pescado de consumo capturado en la zona pesquera de Tarragona. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona. Tarragona, España.
- Page, A.; Stepek, G.; Winter, A. y Pertab, D. 2014. Enzimología de la cutícula de los nemátodos: un potencial objetivo farmacológico las drogas resisten a los medicamentos. *International Journal Parasitology*, 4: 133-141. DOI: 10.1016/j.ijpddr.2014.05.003.
- Pardo, S.; Núñez, M.; Barrios, R.; Prieto, M. y Atencio, V. 2009. Índices parasitarios y descripción morfológica de *Contracaecum* sp. (Nematoda: Anisakidae) en blanquillo *Sorubim cuspicaudus* (Pimelodidae) del Río Sinú. *Revista científica MVZ Córdoba*, 14(2): 1712-1722.
- Pardo, S.; Zumaque, A.; Noble, H. y Suarez, H. 2008. *Contracaecum* sp. (Anisakidae) en el pez *Hoplias malabaricus*, capturado en la Ciénaga Grande de Lorica, Córdoba. *Revista científica MVZ Córdoba*, 13(2):1304-1314.
- Petersen, F.; Palm, H.; Möller, H. y Cuzi, M. 1993. Flesh parasites of fish from central Philippine waters. *Diseases of Aquatic Organisms*, 15: 81-86.
- Quiazon, K.; Santos, M. y Yoshinaga, T. 2020. Nemátodo Anisákido parásito aislado del delfín de Fraser varado (*Lagenodelphis hosei* Fraser, 1956) de América Central. Aguas filipinas. *The Philippines Journal of Fisheries*, 27: 74-82.
- Quijada, J.; Lima, C. y Avdalov, N. 2005. Enfermedades parasitarias por consumo de pescado. Incidencia en América Latina. *Infopesca Internacional*, 24: 16-23.
- Rello, F.; Adroher, F. y Valero, A. 2004. Anisákidos parásitos de peces comerciales. Riesgos asociados a la salud pública. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental*, 17(1): 173-197.
- Riquelme, C.; George-Nascimento, M. y Balboa, L. 2006. Morfometría y fecundidad de *Profilicollis bullocki* Mateo, Córdoba & Guzmán 1982 (Acanthocephala: Polymorphidae) en especies simpátricas de aves costeras de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 79(4): 465-474.
- Rocka, A. 2004. Nematodes of the Antarctic fishes. *Polish Polar Research*, 25(2): 153-152.
- Ruiz, L. y Vallejo, A. 2013. Parámetros de infección por nemátodos de la familia Anisakidae que parasitan la lisa (*Mugil incilis*) en la Bahía de Cartagena (caribe Colombiano). *Revista del Instituto de Investigaciones Tropicales*, 8: 53-60.
- Sánchez, S. 2005. Determinación de la carga parasitaria de la sardina Monterrey *Sardinops sagax* (Jenyns, 1842) desembarcada en el puerto de El Sauzal, Baja California. Tesis de maestría. Facultad en Ciencias con Orientación en Acuicultura, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de

Ensenada. Ensenada, México.

- Serrano-Martínez, E.; Quispe, H.; Hinostroza, M. y Plasencia, P. 2017. Detección de parásitos en peces marinos destinados humano en Lima Metropolitana al consumo. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(1):160-168. DOI: 10.15381/rivep.v28il.12935.
- Shamsi, S. 2021. La presencia de *Anisakis* spp. en aguas australianas: tendencias pasadas, presentes y futuras. *Parasitology Research*, 120: 3007-3033.
- Shih, H. y Jeng, M. 2002. *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Anisakidae) infecting an herbivorous fish, *Siganus fuscescens*, off the Taiwanese Coast of the Northwest Pacific. *Zoological Studies*, 41(2): 208-215.
- Shiraki, T. 1974. Nemátodo larvarios de la familia Anisakidae (Nematoda) en el mar del norte de Japón como agente causal de flemones o granulomas eosinofílicos en el tracto gastrointestinal humano. *Acta Biológica y Medica Germánica*, 22: 57-98.
- Silva, M. y Eiras, J. 2003. Occurrence of *Anisakis* sp. in fishes off the Portuguese west coast and evaluation of its zoonotic potential. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 23(1): 13-17.
- Simat, V.; Miletic, J. y Bogdanovic, T. 2015. Papel de las aminas biogenas en la migración post-mortem de larvas de *Anisakis simplex* (NEMATODA: Anisakidae Dujardin, 1845) hacia filetes de pescado. *Revista internacional de Microbiología Alimentaria*, 214: 179-186. DOI: 10.1016/j.jijfoodmicro.2015.08.008.
- Smith, W. 1984. Abundancia de *Anisakis simplex* L₃ en la carne de los teleósteos marinos. *International Journal for Parasitology*, 14: 491-450. DOI: 10.1016/0020-7519(84)90030-4.
- Socarras, M.; Demóstenes, G. y Sánchez, C. 2012. Evaluación de la infección natural por anisákidos (Nematoda: Ascaridoidea) en peces de interés comercial de la zona marino costera de Riohacha y camarones-la Guajira. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia.
- Sonko, P.; Chih, S.; Chieh, Y.; Lun, S.; Barca, D.; Mikula, O. y Chía, F. 2020. Enfoque multidisciplinario en el estudio de la infección zoonótica larvaria de *Anisakis* sp. en la caballa azul (*Scomber australasicus*) y la cola cabezona (*Trichiurus lepturus*) en norte de Taiwán. *Revista de Microbiología, Inmunología e Infección*, 53: 1021-1029.
- Stromnes, E. y Andersen, K. 2003. Growth of whaleworm (*Anisakis simplex*, Nematodes, Ascaridoidea, Anisakidae) third-stage larvae in paratenic fish hosts. *Parasitology Research*, 89(5): 335-341.
- Tompkins, J. y Clayton, D. 1999. Host resources govern the specificity of swift let lice: Size matters. *Journal of Animal Ecology*, 68: 489-500.

- Torres, P.; Puga, S.; Castillo, L.; Lamilla, J. y Miranda, J. 2014. Helmintos, myxozoos y microsporidios en músculos de peces comercializados fresco y su importancia como riesgo potencial para la salud humana en la calidad de Valdivia, Chile. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 46(1): 83-92. DOI: 10.4067/S0301-732X2014000100012.
- Travieso, L. 2022. Primer reporte de *Anisakis* sp. (Dujardin, 1845) en pez de la isla caribeña de Coche, Venezuela. *Revista Amazónica de Ciencia Ambientales y Ecológicas*, 1(2): e383. DOI: 10.51252/reacae.V1i2.383.
- Valero, A.; López, M.; Benítez, R. y Adroher, F. 2006. *Anisakis* sp. en la merluza europea, *Merluccius merluccius* del Atlántico frente al noroeste de África y del Mediterráneo frente al sur de España. *Acta Parasitológica*, 51: 209-212.
- Van Thiel, P.; Kuipers, F. y Roskam, R. 1960. A nematode parasite to herring causing acute abdominal syndromes in man. *Tropical and Geographical Medicine*, 12: 97-113.
- Wadnipar, L. 2013. Evaluación de la infección parasitaria por nemátodos anisákidos en peces de interés comercial en el municipio de San Marcos (Sucre). Tesis de maestría. Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas, Universidad de Manizales. Manizales, Colombia.
- Youssir, S.; M'Bareck, I.; Shawket, N.; Hassouni, T.; El Kharrim, K. y Belghyti, D. 2017. Infestación de sable (*Trichiurus lepturus*) por larvas de *Anisakis simplex* en la costa atlántica marroquí. *Revista de estudio de Entomología y Zoología*, 5(3): 1857-1861.

HOJA DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	Índices parasitarios y descripción morfológica de nemátodos anisákidos en <i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758, Perciformes: Trichiuridae) “tahalí” comercializados en Boca de Río, Cumaná, Sucre, Venezuela
Subtítulo	

Autor (es):

Apellidos y Nombres	Código ORCID / e-mail	
González R. Yuliannys del C.	ORCID	
	e-mail	<i>gonzalezyluianys6@gmail.com</i>
	e-mail	
	ORCID	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

<i>Anisakis</i> sp.
larvas
parámetros eco-epidemiológicos
infestación

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subáreas
Ciencias	Biología
Línea de Investigación: Parasitología	

Resumen (abstract):

Resumen

El objetivo de este trabajo de investigación fue evaluar las larvas de nemátodos anisákidos aisladas en *Trichiurus lepturus* (tahalí) comercializados en Boca de Río, Cumaná, estado Sucre. Se analizaron 180 peces colectados en los meses desde octubre de 2019 hasta marzo de 2020. Posteriormente fueron llevados al laboratorio, donde se diseccionaron para analizar la cavidad visceral y el tracto intestinal de *T. lepturus*. Los nemátodos hallados se contaron, aislaron y preservaron en etanol al 70%, se clarificó con lactofenol de Amman, llevándose a cabo mediante microscopía óptica su descripción morfológica e identificación taxonómica. Se describió morfológicamente teniendo en cuenta: longitud total (LT), diámetro total (DT), longitud del esófago (LE), ancho del esófago (AE), longitud del ventrículo (LV), longitud del apéndice ventricular (LAV), longitud ano-cola (LC), Longitud ciego intestinal (LCI), ancho del ventrículo (AV) y longitud boca-anillo nervioso (LBA). Seguidamente se calcularon los índices morfométricos. La identificación se basó en los caracteres morfológicos: posición del poro excretor, forma de la cola, forma del ventrículo, presencia y posición del ciego intestinal y del apéndice ventricular. Se determinaron parámetros eco-epidemiológicos donde se calculó los índices parasitarios; prevalencia (p), intensidad media de infección (IM) y abundancia media de parásitos (AMP). En el análisis 180 ejemplares se encontró que 9 estaban infectados lo que resultó en un total de 17 parásitos. Todos los parásitos identificados pertenecen al género *Anisakis* sp. mostrando una prevalencia de 5%. La intensidad parasitaria varió entre 1-4 parásitos, con una intensidad media de 1,89 y una abundancia media parasitaria de 0,09; ubicándose con mayor frecuencia en el paquete visceral. Estos resultados reflejan que en dicha comunidad, los peces presentaron un grado de infestación leve, por lo que el riesgo de adquirir parasitosis humana es posible si las personas consumen estos peces sin la preparación adecuada.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código ORCID / e-mail	
Álvarez B. María E.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	ORCID	
	e-mail	<i>mariu61@yahoo.com</i>
	e-mail	
Centeno A. Luisa C.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	ORCID	
	e-mail	<i>luisac.centenoalbino@gmail.com</i>
	e-mail	<i>luisac18@hotmail.com</i>
Mago G. Yelitza M.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	ORCID	
	e-mail	<i>yelimago@hotmail.com</i>
	e-mail	
Muñoz Daniel J.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	ORCID	
	e-mail	<i>danieljosemz@gmail.com</i>
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2025	03	14

Lenguaje: spa

.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo (s):

Nombre de archivo
NSUTTG-GRYD2025

Alcance:

Espacial: Nacional

Temporal: Temporal

Título o Grado asociado con el trabajo: Licenciado en Biología

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciatura

Área de Estudio: Biología

Institución (es) que garantiza (n) el Título o grado: Universidad de Oriente,
Núcleo de Sucre

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Letdo el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE SISTEMA DE BIBLIOTECA	Cordialmente,	
RECIBIDO POR <i>Mazley</i>	<i>Juan A. Bolaños Cunele</i>	
FECHA <i>5/8/09</i> HORA <i>5:30</i>	JUAN A. BOLAÑOS CUNELE Secretario	

C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

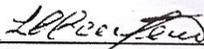
Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009): “Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.



Yuliannys del C. González R.
AUTORA



Álvarez B. María E.
TUTORA ACADÉMICA



Centeno A. Luisa C.
TUTORA INSTITUCIONAL