

Evaluación de protocolos de desparasitación para *Dispharynx nasuta* (Nemátodo: Acuariidae) en *Megascops choliba* y su viabilidad como individuo positivo persistente en un proceso de rehabilitación en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Trabajo de grado para optar por el título de Médica Veterinaria

Isabella Ríos Sanmartín

Asesor

Santiago Monsalve Buriticá

MVZ, Esp, M.Sc, Dr.Sc

Cooperación Universitaria Unilasallista.

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Medicina Veterinaria

Caldas-Antioquia

2024

Tabla de contenido

Glosario	5
Resumen	6
Introducción	7
Justificación	11
Objetivos	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos	12
Marco Teórico	13
Ecología de Megascops choliba	13
Párasito Acuariidae	14
Morfología del Parásito	14
Fisiopatología del Parásito	16
Ciclo de Vida	16
Reportes de Casos	17
Antecedentes	23
Tratamiento	24
Metodología	26
Resultados	30
Discusión	39
Conclusiones	43
Recomendaciones	45
Referencias	46
Anexos	50

Listado de tablas

Tabla 1. Fase 1 protocolos para Acuariidae	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2 Resultados fase 1.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3. Fase 2 protocolos para Acuariidae.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4. Resultados fase 2.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5. Índices de mortalidad.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6. Total, mortalidad	¡Error! Marcador no definido.

Listado de ilustraciones

Ilustración 1. Ríos Sanmartín, I. (2024). Huevo de Acuariidae **¡Error! Marcador no definido.**

Ilustración 2. Ríos Sanmartín, I. (2024). Necropsia individuo 1171 **¡Error! Marcador no**

definido.

Ilustración 3. Ríos Sanmartín, I. (2024). Necropsia individuo 1271 **¡Error! Marcador no**

definido.

Glosario

Acuariidae: Familia de nematodos que incluye parásitos de aves.

CAVR: Centro de Atención, Valoración y Rehabilitación de Fauna Silvestre.

Coprológico: Prueba de laboratorio que analiza las heces para detectar parásitos u otros organismos.

Dispharynx nasuta: Especie de nematodo que parasita principalmente aves.

Ecosistema: Comunidad de organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico.

Endoparásito: Parásito que vive dentro del cuerpo del hospedador.

Heteroxeno: Parásito que cumple su ciclo evolutivo en dos o más huéspedes.

Helmintos: Parásitos del grupo de los metazoos que incluye a los trematodos, cestodos y nematodos.

Isópodos: Orden más diverso de crustáceos.

Megascops choliba: Especie de búho comúnmente conocida como curru cutú, que es susceptible a infecciones por nematodos.

Parásito: Ser vivo que vive a expensas de otro organismo de distinta especie, obteniendo nutrición y al que puede producir daño.

Protocolo de desparasitación: Conjunto de procedimientos y tratamientos utilizados para eliminar parásitos de un organismo.

Proventrículo: Parte del sistema digestivo de las aves donde comienza la digestión química.

Resumen

Los currucutús (*Megascops choliba*) desempeñan papeles fundamentales en los ecosistemas, al interactuar en la cadena trófica tanto con invertebrados como vertebrados, siendo predadores de roedores que implican riesgo en la salud pública. Esta especie es el ave rapaz con mayor número de ingresos en el Centro de atención, valoración y rehabilitación de fauna del Área metropolitana del Valle del Aburrá, la cual presenta una alta incidencia en la presencia del parásito Acuariidae, especie *Dispharynx nasuta*. En el presente trabajo, se procederá a evaluar dos protocolos tomados desde la literatura para la desparasitación de nematodos en aves, y se buscará aplicarlo a la problemática actual que existe con los frecuentes casos de Acuariidae en currucutús.

En el CAVR ubicado en el departamento de Antioquia en el municipio de Barbosa han ingresado aproximadamente desde abril del 2023 a febrero del 2024 alrededor de 201 currucutús de la especie *Megascops choliba*, donde un porcentaje relevante de los individuos han presentado al coprológico de ingreso ser positivos a Acuariidae, nemátodo al cual se ha asociado anecdóticamente desde el centro con altas tasas de mortalidad. Por lo cual, en este documento se desarrolla la evaluación de dos protocolos distintos al actual manejado en el centro, los cuales se recopilan desde la literatura, esto con el fin de disminuir las mortalidades de estos individuos y de determinar la pertinencia de la desparasitación, y cual es el protocolo más idóneo para este parásito en particular.

Palabras clave: Acuariidae, nematodo, parásito, *Dispharynx nasuta*, helmintos, aves, currucutú, coprológico, positivos persistentes, protocolo de desparasitación, endoparásito, proventrículo, ecosistema, isópodos.

Introducción

Colombia ocupa el primer lugar a nivel mundial en diversidad de aves, con un registro actual de aproximadamente 1,954 especies (Instituto Humboldt, 2023). Donde se registran aproximadamente 20 rapaces nocturna, pertenecientes principalmente a la familia Strigidae. Siendo uno de las más comunes dentro del Valle del Aburrá el currucutú (*Megascops choliba*), también conocido como el autillo común. Esta ave rapaz nocturna cuenta con una capacidad para adaptarse a una variedad de hábitats, incluyendo bosques, selvas y áreas urbanas. Según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, el currucutú está clasificado como de "Preocupación Menor" debido a su amplia distribución y población estable (BirdLife International, 2020). Este búho es nocturno y se alimenta principalmente de insectos y pequeños vertebrados, lo cual lo hace mas vulnerable a las infecciones parasitarias causadas por múltiples vectores, y por lo cual es importante resaltar las particularidades de su sistema digestivo, puesto que estas aves tienen altamente especializado este para adaptarse a su dieta y estilo de vida. Comienza en el pico, donde se toma y manipula el alimento, y pasa por el esófago que a diferencia de otras aves estas no poseen buche o ingluvio. Luego, el alimento se traslada al proventrículo, donde se inicia la digestión química con la secreción de ácidos y enzimas, y continúa al ventrículo o molleja, donde se lleva a cabo la digestión mecánica. (King & McLelland, 1984; Stevens & Hume, 2004). Estas aves en particular suelen ser más susceptibles a infecciones por endoparásitos, que pueden afectar su salud y capacidad reproductiva, puesto que son consumidoras de hospederos intermediarios o vectores que son focos de infección de estos parásitos. Estos parásitos internos, como los nematodos, pueden infestar varias partes del sistema digestivo, incluyendo el proventrículo, ventrículo o molleja, el intestino y la cloaca, causando desde malestar leve hasta

enfermedades graves que pueden llevar a la muerte (Friend & Franson, 1999; Atkinson, Thomas, & Hunter, 2008).

El nematodo de la familia Acuariidae, *Dispharynx nasuta*, es un parásito que afecta principalmente a las aves, perteneciente al filo Nematoda, clase Secernentea, orden Spirurida y familia Acuariidae. Este nematodo se caracteriza por tener una cabeza ensanchada y una boca rodeada por varios dientes, lo que le permite adherirse a la mucosa del proventrículo de las aves (Anderson, 2000). Por lo cual la fisiopatología de *Dispharynx nasuta* se va a caracterizar por su impacto significativo en el tracto digestivo, especialmente en el proventrículo, donde se alimenta de sangre y tejido, lo cual puede llevar a la ulceración o necrosis en el sitio de adhesión. Este nematodo puede causar una proliferación de la mucosa proventricular y puede llevar a la muerte de las aves afectadas. En el proventrículo *Dispharynx nasuta* puede generar una mucosa hiperplásica con proliferaciones papilares y una respuesta inflamatoria compuesta por células mononucleares en la lamina propia. Los nematodos penetran la capa mucosa, causando un exudado eosinofílico en el lumen glandular, lo que interfiere con la digestión y absorción de nutrientes, llevando a síntomas como mala digestión, diarrea, letargo, anemia y caquexia. Su ciclo de vida es indirecto ya que necesita de un hospedero intermediario como insectos o pequeños moluscos los cuales ingieren los huevos de los nematodos, haciendo que las aves se infecten al ingerir los hospederos intermediarios parasitados por los huevos. (Sreenivasamurthy & Panda, 2016; *Dispharynx nasuta*, n.d.) Por lo cual hay que resaltar que la presencia de estos hospederos intermediarios es crucial para la propagación del parásito y que están inherentes en los ecosistemas de estos individuos en vida silvestre.

La evaluación de protocolos de desparasitación para *Dispharynx nasuta* (Nemátodo: Acuariidae) en *Megascops choliba*, también conocido como currucutú es esencial para el manejo adecuado y la rehabilitación de estas aves rapaces en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Ya que *Dispharynx nasuta*, de la familia Acuariidae puede afectar severamente la salud de las aves, provocando enfermedades gastrointestinales y reduciendo su capacidad de supervivencia y rendimiento general. Además, de ser el ave rapaz con mayor número de ingresos al año en el CAVR y teniendo un 38,3% aproximadamente de individuos afectados en su población por este parásito.

Actualmente existe un modelo para el manejo de estos individuos positivos dentro del CAVR, sin embargo, la implementación de protocolos de desparasitación para estudio es de suma relevancia, ya que este parásito sigue marcando una problemática dentro del centro, por lo cual es considerable evaluar la efectividad de estos tratamientos para determinar la posibilidad de rehabilitación de las aves afectadas por *Dispharynx nasuta* (Acuariidae). Estos protocolos buscan la eficiencia para la eliminación del parásito o en su defecto para disminuir la carga parasitaria, además buscan garantizar la seguridad y el bienestar de las aves durante el proceso de tratamiento. Por ende, es fundamental evaluar la viabilidad de los individuos tratados como positivos persistentes, es decir, aquellos que, después del tratamiento, pueden mantener una carga parasitaria y ser reintroducidos con éxito en su hábitat natural, sin implicaciones algunas con respecto a sus ecosistemas.

Es de suma importancia destacar que el presente trabajo busca hacer más eficiente los tratamientos instaurados con respecto a los protocolos de desparasitación relacionados a este endoparasito, y esclarecer dudas con respecto a la incógnita de si la liberación de estos individuos que continúan siendo positivos es viable y recomendable, dado que estos parásitos se encuentran inherentes en los ecosistemas en el que estas aves habitan. Y teniendo en cuenta que los individuos persistentes pueden convivir con el parásito sin presentar signos clínicos graves, lo que permite su reintegración en la naturaleza sin comprometer su salud a largo plazo.

El presente estudio tiene como objetivo evaluar diferentes protocolos de desparasitación para *Dispharynx nasuta* en *Megascops choliba* y determinar su efectividad dentro del CAVR en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. A través de esta evaluación, se buscará optimizar las prácticas de manejo y mejorar las tasas de éxito en la rehabilitación y reintroducción de estas aves rapaces, contribuyendo así a la conservación de la especie y al equilibrio del ecosistema local.

Justificación

El presente trabajo pretende establecer bajo la evaluación de dos protocolos, cual es el más ideal o efectivo para evitar las altas tasas de mortalidad que se tienen en el centro de atención, valoración y rehabilitación de fauna silvestres del Área Metropolitana del Valle del Aburrá (CAVR) con la especie *Megascops choliba*, teniendo en cuenta el impacto que puede generar factores generales relacionados a un inadecuado abordaje desde lo integral, incluyendo así: factores nutricionales, manejo de ambiente y los planes terapéuticos propuestos según el individuo en particular y su signología ya que este parásito ha establecido una problemática en los tratamientos instaurados anecdóticamente.

Este protocolo pretender servir para dar un manejo más idóneo con respecto a los individuos infectados y determinar la pertinencia del manejo médico con respecto a la infección parasitaria de este nematodo, teniendo en cuenta que este endoparásito esta dentro de los ecosistemas de estos individuos, buscando impulsar el bienestar y la liberación de más ejemplares a sus respectivos ecosistemas con la condicional de que sean clínicamente sanos.

Objetivos

Objetivo general

Determinar el protocolo de desparasitación más idóneo y efectivo en la población de *Megascops choliba* positivos a Acuariidae *Dispharynx nasuta*.

Objetivos específicos

- Evaluar diferentes protocolos de desparasitación reportados en la literatura teniendo en cuenta las contraindicaciones y beneficios de cada uno de los protocolos.
- Determinar en base a los ingresos del CAVR del Área Metropolitana la frecuencia de la presentación de Acuariidae (*Dispharynx nasuta*) en la especie *Megascops Choliba* en el Valle del Aburrá.
- Determinar la viabilidad de los individuos positivos persistentes para procesos de rehabilitación y posible liberación a vida silvestre en el Área Metropolitana del Valle del Aburrá.

Marco Teórico

Ecología de *Megascops choliba*

Colombia ocupa el primer lugar a nivel mundial en diversidad de aves, con un registro actual de aproximadamente 1,954 especies (Instituto Humboldt, 2023). De este total, 113 son aves rapaces, de las cuales alrededor de 20 son rapaces nocturna, pertenecientes principalmente a la familia Strigidae, la cual incluye tanto búhos como lechuzas, y a la cual pertenece el currucutú (*Megascops choliba*), también conocido como el autillo común, este cuenta con una amplia distribución desde México hasta Argentina. Esta ave rapaz nocturna es conocida por su capacidad para adaptarse a una variedad de hábitats, incluyendo bosques, selvas y áreas urbanas. Con un tamaño relativamente pequeño, de aproximadamente 23 a 26 cm de longitud, el currucutú tiene un plumaje marrón que le permite camuflarse eficazmente en su entorno. Estas aves, al igual que otras rapaces, desempeñan un papel vital en el equilibrio ecológico, actuando como controladores naturales de plagas y contribuyendo a la biodiversidad de los ecosistemas. Según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, el currucutú está clasificado como de "Preocupación Menor" debido a su amplia distribución y población estable (BirdLife International, 2020). Este búho es nocturno y se alimenta principalmente de insectos y pequeños vertebrados, utilizando su aguda visión y audición para cazar en la oscuridad. (Instituto Humboldt, 2023).

La dieta del currucutú (*Megascops choliba*) en el área metropolitana ha sido objeto de estudio, y esto nos permite relacionar sus hábitos con la posible susceptibilidad a la infección parasitaria por Acuariidae, relacionado al consumo de sus hospederos intermediarios. Basado en el análisis de 30 egagrópilas recolectadas en 2007, se encontró que la dieta de estos individuos se

compone principalmente de insectos, con una predominancia de cucarachas y saltamontes (Delgado, 2007). Estos hallazgos son consistentes con otros estudios preliminares realizados en otras regiones de su distribución geográfica, donde también se ha observado que su dieta predominante es insectívora. (Mota-Junior, 2002).

Párasito Acuariidae

La familia Acuariidae, perteneciente al orden de los Spirurida, es un grupo de nematodos que parasitan principalmente aves, aunque también pueden encontrarse en mamíferos marinos y reptiles. No afectan bovinos, felinos, caninos, porcinos, ni equinos. Estos parásitos se caracterizan por su complejo ciclo de vida el cual es indirecto, que incluye un hospedador definitivo generalmente un ave y uno o más hospedadores intermediarios invertebrados. (Anderson, 2000).

Este nematodo ha sido encontrado en diversas órdenes de aves, incluyendo Passeriformes, Cuculiformes, Columbiformes, Coraciiformes, Piciformes, Galliformes, Charadriiformes y Gruiformes. (Gornatti, Spinsanti, Origlia, et al., 2011).

Morfología del Parásito

Una especie notable dentro de esta familia es *Dispharynx nasuta* también denominado *Acuaria spiralis*, conocida por su capacidad para infectar una amplia variedad de aves. Este nematodo se localiza principalmente en el esófago y proventrículo de las aves, donde se adhiere a la mucosa y puede causar lesiones significativas. La morfología de *Dispharynx nasuta* tiene particularidades tales como que los adultos miden de 7 a 10mm de longitud, el cuerpo suele estar

enrollado en espiral e incluye una cápsula bucal robusta y ganchos en su región cefálica, lo que facilita su fijación al tejido del hospedador, los machos poseen papilas caudales. Los huevos suelen alcanzar 25x42 micras y están ya embrionados cuando abandonan el cuerpo de las hembras. (Colas, Larramendy, Merino, 2010).

Se ha estudiado morfológicamente a *Dispharynx nasuta* para su diagnóstico en parasitosis en aves. En un estudio hecho en el año 2009, el cual se basó en la revisión de 20 especímenes, 10 machos y 10 hembras. Se observó que estos nematodos son blanquecinos y presentan una cutícula finamente estriada transversalmente. La cápsula bucal es pequeña, midiendo entre 0,07-0,11 mm de largo por 0,21-0,27 mm de ancho. Los cordones cefálicos terminan a 0,24-0,38 mm de la extremidad anterior. El esófago es muscular y glandular, con longitudes de 0,54-0,68 mm en machos y 0,57-0,74 mm en hembras, y un ancho máximo de 0,44-0,57 mm en machos y 0,50-0,70 mm en hembras. El anillo nervioso se encuentra a 0,20-0,22 mm de la extremidad anterior. En los machos, el cuerpo mide de 4,10-5,82 mm de largo y 0,22-0,38 mm de ancho, con espículas desiguales de 0,30-0,44 mm y 0,13-0,16 mm de longitud, respectivamente. La apertura cloacal se ubica a 0,22-0,26 mm de la extremidad posterior. En las hembras, el cuerpo mide 5,08-7,10 mm de largo y 0,48-0,60 mm de ancho. La vulva se encuentra en el tercio posterior del cuerpo, a 1,00-1,32 mm de la extremidad posterior. Los huevos miden 0,02-0,03 mm de largo por 0,01-0,02 mm de ancho, y el poro anal se localiza a 0,08-0,14 mm del extremo distal (Gómez-Puerta, Enciso & Rojas, 2009).

Fisiopatología del Parásito

La infección por *Dispharynx nasuta* en aves puede resultar en una variedad de síntomas clínicos, incluyendo pérdida de peso, anorexia, anemia y debilidad general, lo que puede llevar a una mayor susceptibilidad a otras enfermedades. En casos severos, las lesiones causadas por este parásito pueden resultar en ulceraciones y perforaciones en proventrículo, comprometiendo seriamente la salud del ave. Generalmente, la infección por *Synhimantus (Dispharynx nasuta)* conlleva a un desbalance alimentario (Soulsby, 1988). Casos de displarinsiasis han sido reportados en aves mantenidas en cautiverio, estos casos se presentan como infecciones oportunistas. (Goble & Kutz, 1945).

Ciclo de Vida

El ciclo de vida de *Dispharynx nasuta* es complejo, estos parásitos tienen un ciclo de vida heteroxeno o indirecto, es decir que ellos necesitan de un isópodo o cochinilla terrestre que actúa como hospedador intermediario (también se puede asociar a otros invertebrados) para completar su ciclo de vida (Moore & Lasswell, 1986; Anderson, 2000). Su ciclo de vida consta de las siguientes fases:

Huevos y larvas

Las hembras adultas de *Dispharynx nasuta* ponen huevos que son excretados con las heces del ave hospedadora.

Hospedador intermediario

Los huevos son ingeridos por hospedadores intermediarios, generalmente insectos como escarabajos o crustáceos terrestres. Dentro del insecto, los huevos eclosionan y las larvas pasan por varias mudas hasta alcanzar la etapa infectiva (L3) entre 3 a 8 semanas.

Infección del hospedador definitivo

Las aves se infectan al ingerir los insectos infectados. Una vez en el tracto digestivo del ave, las larvas se liberan y migran al esófago y proventrículo, donde se desarrollan hasta convertirse en adultos entre 3 a 5 semanas.

Madurez y reproducción

Los adultos se adhieren a la mucosa del esófago y proventrículo, donde se alimentan y se reproducen, cerrando así el ciclo de vida. (Anderson, 2000).

Reportes de Casos

En las investigaciones realizadas en el año 2004 en el Área de Conservación Guanacaste en Costa Rica sobre las especies de la familia Acuariidae presentes en aves paserinas. La familia Acuariidae, que comprende nematodos parásitos, es particularmente relevante debido a su impacto en la salud y ecología de las aves anfitrionas. Se identificaron dos especies de *Synhimantus (Dispharynx)*, pertenecientes a Acuariidae, en el revestimiento del buche de diversas aves. Este estudio no solo enriquece el conocimiento taxonómico sobre estos

nematodos, sino que también subraya la importancia de la ecología de los parásitos en la conservación de aves silvestres. Los nematodos de la familia Acuariidae tienen una amplia distribución y variedad de hospedadores, lo que los convierte en sujetos de interés para estudios de biodiversidad y conservación. (Zhang, Brooks & Causey, 2004).

El trabajo de (Zhang, Brooks & Causey, 2004) resalta cómo las variaciones morfológicas y estructurales dentro de Acuariidae pueden proporcionar información valiosa sobre la adaptación y evolución de los parásitos en diferentes ambientes y hospederos. Las diferencias en características como la longitud y forma de los espículos, la estructura de las papilas cervicales y la longitud de los cordones, son cruciales para la identificación y clasificación de las especies dentro de esta familia. Estas variaciones también pueden reflejar adaptaciones específicas a los hospederos y a las condiciones ambientales, lo que tiene implicaciones para la comprensión de la dinámica ecológica y evolutiva de estos parásitos.

El estudio de (Coimbra, Mascarenhas, Krüger, et al, 2009) documenta por primera vez la presencia de *Dispharynx nasuta* parasitando *Columbina picui* en Brasil. Esta especie de nematodo fue encontrada en el proventrículo y en la molleja de las aves estudiadas, con una prevalencia del 5.9% y una intensidad media de 19.5 parásitos por ave. *Dispharynx nasuta* se caracteriza por su ciclo de vida que requiere un hospedador intermediario, típicamente isópodos como cochinillas (Permin & Hansen, 1998). La infección en el proventrículo causa una inflamación significativa y la presencia de una gran cantidad de moco, lo cual coincide con las

patologías descritas en la literatura. Además, los efectos del parásito en el hospedero definitivo están relacionados a la carga parasitaria. (Tarazona, 1999).

En el estudio realizado en dos áreas de Florida: el área de vida silvestre Lykes Fisheating Creek en el sur de Florida y Gainesville en el norte de Florida. Se recolectan las vísceras de aves cazadas para ser transportadas refrigeradas a la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Florida para su procesamiento. En el norte de Florida, las aves fueron recolectadas usando redes de niebla o trampas de alambre cebadas con maíz, sacrificadas por dislocación cervical o asfixia, y procesadas inmediatamente (Rickard, 1985). Los individuos en la investigación fueron *Quiscalus major*, *Cyanocitta cristata*, *Cardinalis cardinalis*, *Corvus brachyrhynchos* y *Meleagris gallopavo*. En donde se evidenciaron significativos hallazgos patológicos en el proventrículo de diversas especies, con *D. nasuta*, este nematodo, identificado en el proventrículo de 7 de las 11 especies de aves examinadas en Florida, donde se observaron lesiones elevadas con hemorragias petequiales multifocales, exceso de moco, infiltración mononuclear y descamación epitelial. Las larvas de nematodo provenientes de huevos obtenidos de diferentes aves. En las aves infectadas experimentalmente, los proventrículos mostraron infiltraciones mononucleares y granulocíticas, necrosis de las vellosidades y abscesos en la submucosa (Rickard, 1985). Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que han descrito cambios microscópicos y macroscópicos similares en aves infectadas con *D. nasuta*, enfatizando la gravedad de las alteraciones patológicas que este parásito puede causar. (Goble & Kutz, 1945; Jensen, 1962).

En un estudio realizado en el año 2011, se reportaron tres casos de infección por *D. nasuta* en rosellas (*Platycercus elegans* y *Platycercus eximius*) en un aviario privado en Argentina. Las aves afectadas fueron encontradas muertas sin signos preliminares, y mostraron atrofia muscular pectoral y proventrículos distendidos en el examen postmortem. Se recolectaron numerosos nematodos proventriculares, identificados morfológicamente como *Dispharynx nasuta*, y se observó una mucosa proventricular hiperplásica con una mínima respuesta inflamatoria. (Gornatti, Spinsanti, Origlia, et al., 2011).

El diagnóstico de la infección por *D. nasuta* se basa en la identificación morfológica de los nematodos y en los hallazgos histopatológicos. Los estudios histológicos revelan una mucosa proventricular hiperplásica con nematodos espirúridos presentes en la capa mucosa y un exudado eosinofílico en el lumen glándular. (Gornatti, Spinsanti, Origlia, et al., 2011).

Estudios sobre proventriculitis causada por *Dispharynx nasuta* en paloma en 1961, hablan de un brote significativo en poblaciones de palomas del ejército de los Estados Unidos en Houston, Texas, palomas las cuales se usaban como mensajeras. Este estudio describe los hallazgos histopatológicos de proventriculos de las palomas infectadas donde se encontraron gusanos adultos incrustados en la mucosa, con inflamación y una descamación epitelial, proliferación papilar, hipersecreción de moco, congestión y una invasión bacteriana. Los autores resaltan que, pese a que este parásito ya se había reportado en los Estados Unidos, este caso representaba una de las pocas infecciones asociadas con cambios patológicos significativos y mortalidad. (Hwang, Tolgay, Shalkop, et al 1961).

En otras investigaciones relacionadas a poblaciones aviares en zoológicos, se reportó en el Zoológico del Condado de Sedgewick, dos palomas que fallecieron debido a la infestación por causa de este nemátodo donde los análisis post mortem revelan la presencia de numerosos nematodos adultos en el proventriculo, lo cual pudo producir el síndrome de emaciación en estas aves. Adicionalmente se identifican cochinillas como posibles hospederos intermediarios del parásito. (Lindquist & Straffuss, 1980).

La manipulación del comportamiento de los hospedadores por parte de los parásitos es un fenómeno bien documentado en la literatura científica. En el caso específico del nematodo *Dispharynx nasuta*, se ha observado que su infección en isópodos terrestres *Armadillidium vulgare*, conocida como cochinilla del mediterráneo provoca alteraciones significativas en su comportamiento, aumentando la exposición de estos organismos a los depredadores. (Moore & Lasswell, 1986) demostraron que los isópodos infectados con este parásito mostraban una mayor propensión a permanecer en áreas iluminadas y menos húmedas, así como una tendencia a evitar refugios, comparados con los individuos no infectados. Este comportamiento se interpreta como una estrategia del parásito para incrementar las probabilidades de ser ingerido por el hospedador definitivo, facilitando así su ciclo de vida. Estos hallazgos son consistentes con la hipótesis de que los parásitos pueden ejercer una presión selectiva significativa sobre sus hospedadores intermediarios para favorecer su propia transmisión (Holmes & Bethel, 1972; Moore, 1984). Por lo tanto, el estudio de *Dispharynx nasuta* no solo contribuye a la comprensión de las dinámicas huésped/parásito, sino que también proporciona un modelo valioso para explorar cómo las

infecciones parasitarias pueden influir en la ecología y el comportamiento de los organismos hospedadores. (Moore & Lasswell, 1986).

Este nematodo ha sido reportado en especies como el northern bobwhite (*Colinus virginianus*), el pavo salvaje (*Meleagris gallopavo*), el blue grouse (*Dendragapus obscurus*) y el ruffed grouse (*Bonasa umbellus*), mostrando una capacidad patógena significativa en varios de sus hospedadores. En un estudio realizado en el área de vida silvestre E.E. Wilson en Oregón, se recolectaron 76 codornices californianas (*Callipepla californica*) durante 22 meses, encontrándose que el 38% de las aves estaban infectadas por *Dispharynx nasuta*, con una intensidad media de 4.9 nematodos por ave. Este es el primer registro en codornices californianas, un hallazgo notable dado que estudios parasitológicos previos no habían reportado esta infección en esta especie. La prevalencia fue particularmente alta en machos inmaduros, alcanzando el 73% en un año del estudio. Estos datos resaltan la influencia de factores ambientales, como la humedad, en la supervivencia del parásito fuera del hospedador y en la dieta de los hospedadores, que incluye isópodos terrestres, los cuales actúan como hospedadores intermediarios para el nematodo. (Moore, Freehling, Crawford, et al, 1988).

Un estudio realizado en Río Grande do Sul, Brasil, documentó la prevalencia de *Dispharynx nasuta* en dos especies de Cuculiformes, *Güira güira* y *Crotophaga ani*, encontrando una prevalencia del 28,3% y 26,7% respectivamente. Estas infecciones presentaron una cantidad media de 8.81 de helmintos por individuo en *Güira güira*, y 5.10 en *Crotophaga ani*. Además, se observó diferencias en la prevalencia de la infección en *Guira güira* según e

sexo, estación del año, y la madurez sexual, cosa que no se evidencio en *Crotophaga ani*. Las lesiones que se reportaron en las necropsias de estos individuos fueron hiperplasia adenomatóide del proventriculo, proventriculitis granulomatosa, confirmando el impacto patológico que puede tener este nematodo. Este estudio amplio el reporte de caso con respecto al numero de especies que puede afectar este parasito en vida silvestre, y a su área de distribución geográfica. (Bartmann & Amato, 2009).

Antecedentes

El CAVR recibe alrededor de 201 currucutús en el año provenientes del área metropolitana, numero de ingresos que se tiene desde abril de 2023 a febrero de 2024, de los cuales al coprologico de ingreso han sido positivos para Acuaridae 77 individuos, es decir, cuenta con una prevalencia de alrededor del 38,3% la población ingresada de estos individuos que tienen el parasito. El protocolo usado para estos individuos dentro del CAVR se basaba en el uso de febendazol por 5 días a dosis de 25mg/kg por vía oral más ivermectina en el día 1 y 5 a dosis de 0.2 mg/kg vía oral, con repetición de una dosis más a los 14 días. Sin embargo, el protocolo en cuestión no mejoraba la signología con respecto a lo síndromes de emaciación, ni las diarreas. Según (Gonzalo et al.,2006) las contraindicaciones del uso de febendazol en aves, específicamente en un estudio reaizado con *Columbia livia* ha mostrado anorexia, letargo y deshidratación a dosis de 30mg/kg durante cinco días, llevando inclusive a altas tasas de mortalidad. Además, estos estudios han revelado que el febendazol puede inducir enteritis hemorrágica aguda, necrosis de criptas intestinales y necrosis tubular renal, lo que sugiere un grado significativo de toxicidad en Columbiformes. (Howard, Papendick, Stalis, et al, 2002).

Tratamiento

Para la terapéutica de estos nematodos de la familia Acuariidae se ha empleado el uso de ivermectina el cual es un derivado macrocíclico de la lactona, el cual se une a los canales el cloro regulado por el glutamato y por el GABA en la membrana celular de las células nerviosas y musculares, hiperpolarizandolas y causando a su vez parálisis y muerte por inanición del parásito. Las dosis recomendadas para Acuariidae son de 0.4 mg/kg por vía intramuscular una única dosis. Este tratamiento ha demostrado efectividad en el control de este tipo de parasitosis en diversos individuos, sin embargo, es fundamental tener en cuenta que existe una variabilidad en la respuesta al tratamiento entre diferentes especies y condiciones asociadas al animal. (Fowler & Miller, 2020).

También se conoce el uso del levamisol como antihelmíntico, este actúa como nematodocida de efecto colinérgico. Generando una estimulación en los ganglios simpáticos y parasimpáticos en el sistema nervioso de los gusanos susceptibles por acción directa sobre los receptores nicotínicos. Desacoplando la fosforilación oxidativa e inhibe el Acetilcolinesterasa, por lo que se aumenta la acetilcolina con efectos nicotínicos, y causa parálisis excitatoria o espástica en el parásito. Este desparasitante es comúnmente utilizado en aves para el tratamiento de nemátodos, puede ayudar a la estimulación del sistema inmunológico, aunque posee índices terapéuticos variables, lo que significa que la diferencia entre una dosis terapéutica y una dosis tóxica es pequeña por lo que se contra indica en aves en muchas ocasiones. En aves rapaces, se administra generalmente intramuscular a una dosis de 10 a 20 mg/kg una vez al día durante dos días, sin embargo, en algunas ocasiones dependiendo de la severidad de la infección parasitaria la dosis se puede ajustar de 20 a 40 mg/kg a una única dosis, dependiendo de la especie. Por lo

cual se debe tener precaución en aves debilitadas, ya que pueden presentarse efectos adversos como parálisis de las extremidades, vómitos y disnea. (Carpenter & Harms, 2023; Dispharynx nasuta, n.d.).

Metodología

El estudio se llevó a cabo en el Centro de Atención, Valoración y Rehabilitación de fauna silvestre del Valle del Aburrá (CAVR), ubicado en el municipio de Barbosa, Antioquía. El objetivo fue evaluar la eficacia de dos protocolos desparasitarios sobre individuos de currucutús (*Megascops choliba*) infectados por Acuariidae (*Dispharynx nasuta*), entre el periodo del 10 de marzo de 2024 al 30 de mayo de 2024 donde ingresaron al CAVR 48 individuos vivos de currucutús, de los cuales 26 individuos fueron positivos al coprológico de ingreso a Acuariidae, es decir, que aproximadamente entre este periodo de tiempo se contó con una frecuencia del 54,16% en casos de positivos al parásito.

Al ingreso de los currucutús al CAVR, se les realizó un examen de coprológico de ingreso seriado, el cual consistió en la toma de muestra de materia fecal, durante tres días consecutivos, donde se diagnóstica el parásito a través de la identificación de los huevos observados en las muestras, y donde se presume de la especie *Dispharynx nasuta* por morfología de los mismos y porque anecdóticamente los parásitos adultos recolectados en necropsias de los currucutus se diferencia por los cordones papilares ya que en *Dispharynx nasuta* no se anastomosan. Este diagnóstico inicial permitió determinar la presencia de Acuariidae en los individuos.

Ilustración 1

Huevo Acuariidae



Fuente: Propia

Nota: Estos 26 individuos positivos para Acuariidae, fueron divididos aleatoriamente en dos grupos para la instauración de dos protocolos desparasitarios basados en la literatura:

Protocolo 1

Administración de ivermectina a 0.4 mg/kg en una única dosis, vía intramuscular. Basado en lo descrito por Fowler & Miller, 2020.

Protocolo 2

Administración de levamisol a 40 mg/kg en una única dosis, vía intramuscular. Basado en lo descrito por Carpenter & Harms, 2023.

Se estableció la concordancia entre los protocolos, y se buscó establecer estadísticamente cuan acordes se encuentran los resultados entre sí por medio de ambos protocolos. Los resultados obtenidos se registrarán en una base de datos de Excel. Esto con la finalidad de sacar porcentajes de efectividad para determinar los índices de éxito y viabilidad con respecto a los tratamientos instaurados.

Los individuos de *Megacops choliba* tratados fueron colocados en jaulas individuales dentro de un mismo espacio y se les programó un coprológico de re-chequeo a los 15 días post-tratamiento. Este segundo coprológico también fue seriado, es decir, se tomaron tres muestras fecales. Además, se instauraron terapias de sostén para mitigar la sintomatología que se pudiera presentar, se uso en los 26 individuos hidratación con Lactato de Ringer a 60ml/kg/día por el 40% más Aminolyte a dosis de 2ml/kg/día. Y a los individuos dentro del estudio con una condición corporal igual o por debajo de 2/5 se les instauró asistencias nutricionales dos veces al día con colada insectívora (Anexo 1) a dosis de 10ml/kg, la cual era proporcionada por el área de nutrición, adicional a esto se les proporciona una dieta basada en carne y ratón.

El estudio se divide en dos fases, puesto que, la primera fase constó de los 26 individuos seleccionados, los cuales 17 fueron desparasitados con el protocolo 1, es decir, con ivermectina y los otros 9 restantes se les administró el protocolo 2 con levamisol. En la segunda fase entraran los individuos positivos persistentes a los cuales no les funciono el protocolo instaurado y se procederá a administrar el protocolo contrario, esta fase contó con 10 individuos de los cuales 8

se les administró el protocolo 1 con ivermectina y los 2 restantes se les administró el protocolo 2 con levamisol.

Para determinar la efectividad del protocolo, se procederá hacer un coprológico de rechequeo a los 15 días de la administración del fármaco, y al igual que el de ingreso este fue seriado, con toma de muestra por tres días consecutivos. Es de suma relevancia destacar que durante los 15 días de espera para la toma del coprológico los individuos tuvieron pesajes de control cada 5 días para evaluar su progreso o si era necesario las asistencias nutricionales por el área de zootecnia.

Es relevante establecer que los individuos de *Megascops choliba* negativos al parásito y clínicamente sanos, fueron trasladados a transición o jaulas de vuelo con otros individuos de su misma especie para ejercitar vuelo, al final del estudio se procedió a tomar 10 muestras diferentes de materia fecal de jaula de vuelo para determinar la presencia del parásito en este recinto y si tiene connotaciones patológicas en los individuos.

Resultados

En la primera fase del presente estudio (Tabla 1), como anteriormente se menciona se tomaron 26 individuos para instaurar alguno de los dos protocolos de forma aleatoria, bajo el protocolo 1 se les administro ivermectina a 17 individuos de los cuales 2 fueron positivos, y 10 negativos en los coprológicos de rechequeo seriado a el parásito Acuariidae, y de los cuales en esta primera fase fallecen 5 individuos bajo el protocolo 1. Por otra parte, los individuos restantes se les administró el protocolo 2 con el levamisol, es decir, 9 individuos de los cuales 8 fueron positivos, y 0 negativos al coprológco de rechequeo para Acuariidae, y donde fallece 1 de los individuos.

Tabla 1

Protocolos para Acuariidae, fase 1

PACIENTES	FASE 1	RESULTADOS
35AV24877	Ivermectina	NOPI
35AV241171	Ivermectina	MUERE
35AV241230	Levamisol	ACUARIIDAE
35AV241132	Levamisol	ACUARIIDAE
35AV241121	Ivermectina	ACUARIIDAE
35AV241122	Levamisol	ACUARIIDAE

35AV241077	Ivermectina	ACUARIIDAE
35AV241271	Ivermectina	MUERE
35AV241280	Levamisol	MUERE
35AV24992	Levamisol	ACUARIIDAE
35AV241200	Levamisol	ACUARIIDAE
35AV241198	Ivermectina	NOPI
35AV241304	Levamisol	ACUARIIDAE
35AV241644	Ivermectina	MUERE
35AV241415	Levamisol	ACUARIIDAE
35AV241709	Ivermectina	NOPI
35AV241068	Ivermectina	NOPI
35AV241069	Ivermectina	NOPI
35AV241991	Ivermectina	NOPI
35AV241540	Ivermectina	NOPI
35AV242111	Ivermectina	MUERE
35AV241942	Ivermectina	MUERE
35AV242253	Ivermectina	NOPI

35AV242145	Levamisol	ACUARIIDAE
35AV242136	Ivermectina	NOPI
35AV241215	Ivermectina	NOPI

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2

Resultados Fase 1

VARIANTES	POSITIVOS	NEGATIVOS	TOTAL
IVERMECTINA	2 10%	10 50%	12 60%
LEVAMISOL	8 40%	0 0%	8 40%
TOTAL	10 50%	10 50%	20 100%

Fuente: Elaboración Propia

Bajo los resultados expuestos (Tabla 2), se puede determinar un 50% de efectividad para Acuariidae bajo el protocolo 1 con ivermectina. A diferencia del protocolo 2 que tuvo un 0% de efectividad para la desparasitación de este parásito, por lo cual no fue efectivo.

En la segunda fase del presente estudio (Tabla 3), se procede a tomar a los individuos positivos persistentes Acuariidae de la anterior fase, los cuales fueron 10 y se les administra el protocolo contrario al que se les había instaurado anteriormente, en esta fase de la evaluación de los protocolos se les administra a 8 currucutús ivermectina, es decir, el protocolo 1, donde se puede evidenciar al coprológico de rechequeo 6 individuos negativos y 3 positivos a Acuariidae. Por otro lado, se administra a los 2 individuos restantes el protocolo 2 con levamisol, donde 1 es negativo a Acuariidae y el otro individuo fallece.

Tabla 3

Protocolos para Acuariidae, fase 2

PACIENTES	FASE 2	RESULTADOS
35AV241230	Ivermectina	NOPI
35AV241132	Ivermectina	NOPI
35AV241121	Levamisol	NOPI
35AV241122	Ivermectina	ACUARIIDAE
35AV241077	Levamisol	MUERE
35AV24992	Ivermectina	ACUARIIDAE
35AV241200	Ivermectina	NOPI
35AV241304	Ivermectina	NOPI

35AV241415	Ivermectina	NOPI
35AV242145	Ivermectina	ACUARIIDAE

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4

Resultados fase 2

VARIANTES	POSITIVOS	NEGATIVOS	TOTAL
IVERMECTINA	3 33,3%	5 55,6%	8 88,9%
LEVAMISOL	0 0%	1 11%	1 11%
TOTAL	3 33,3%	6 66,7%	9 100%

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados dados en la segunda fase (Tabla 4), evidencian una efectividad bajo el protocolo 1 con ivermectina del 55,6%. A diferencia del protocolo 2 con levamisol donde se evidencio una efectividad más baja a comparación del protocolo 1, pero más alta con respecto a la fase 1, con un 11% de efectividad.

Es fundamental aclarar que los individuos fallecidos bajo ambas fases no se tomaran en consideración bajo la evaluación de los protocolos, puesto que estos pueden generar ruido en las estadísticas ya que su causa de muerte a la evaluación post mortem en la necropsia fue por inanición, se llega a este diagnostico presuntivo como causa del fallecimiento ya que se encuentra: al examen externo condiciones corporales 1/5, a nivel de los órganos proventriculo y ventrículo sin contenido alimenticio, vesícula biliar distendida, engrosamiento y saculaciones del ventrículo ó molleja, y escasa cantidad o nula materia fecal en intestino y no se pudo determinar la presencia del parásito después de la administración del protocolo.

Ilustración 2

Necropsia individuo 1171



Fuente: Propia

Ilustración 3

Necropsia individuo 1271



Fuente: Propia

Sin embargo, los individuos fallecidos se toman para determinar el índice de mortalidad dentro del estudio.

Tabla 5

Índices de mortalidad

	MUEREN		MUEREN
PROTOCOLO	FASE 1	PROTOCOLO	FASE 2

IVERMECTINA	5	IVERMECTINA	0
%	19,1%	%	0%
LEVAMISOL	1	LEVAMISOL	1
%	3,8%	%	11,1%
TOTAL	6	TOTAL	1
%	23%	%	11,1%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6

Total, mortalidad

TOTAL, INDIVIDUOS	MUEREN
26	7
100%	26,9%

Fuente: Elaboración Propia

Bajo los resultados expuestos en ambas fases se pudo determinar un 50% a 55,6% de efectividad bajo el protocolo 1 con ivermectina, es importante resaltar que de los 19 individuos vivos que quedan bajo el estudio 15 de los que pasaron por el protocolo 1 con ivermectina, fueron negativos a Acuariidae y dejaron de evidenciar signología clínica con respecto al parásito, es decir, este protocolo contó con una efectividad del 78,9%, A diferencia del protocolo 2 con

levamisol que contó con una efectividad del 5,2% siendo poco eficiente para el tratamiento de este parásito en particular.

Los resultados de coprológico de jaula de vuelo dieron como resultado positivo Acuariidae, esto asociado a que podían existir antiguos individuos positivos que no hicieron parte del presente estudio, que los coprológicos son pruebas diagnosticas con un bajo índice de sensibilidad, y más considerable que este parásito es inherente a el ecosistema de los individuos y que bajo condiciones óptimas de manejo estos animales no presentan signología patológica, siendo individuos aptos para liberación.

Discusión

En el estudio llevado a cabo para la evaluación de la efectividad de dos protocolos de desparasitación para Acuariidae (*Dispharynx nasuta*) en currucutú (*Megascops choliba*) revela resultados significativos y esclarecedores con respecto a la relación de los objetivos planteados en el presente trabajo.

Es primordial destacar que en el Área Metropolitana del Valle del Aburrá no existen estudios sobre la presencia y fisiopatología de Acuariidae (*Dispharynx nasuta*) en *Megascops choliba*, por lo cual gracias a la información brindada por el CAVR se marca una línea base del conocimiento dentro de la ecología de esta especie y de la fisiopatología del parásito ya que no se tenía registros dados de este nemátodo en aves silvestres en el Valle del Aburrá. Según los reportes dados en literatura y citados con anterioridad dentro del marco teórico, podemos evidenciar que este parásito ha sido reportado en columbiformes, psitacidos, anseriformes y algunas especies de passeriformes alrededor del mundo, sin embargo, no se tienen reportes de este nemátodo en la familia Strigidae, específicamente en la especie *Megascops choliba*.

Según la casuística reportada, se evidenciaron signos patológicos muy similares a los que se presentaron en los currucutús positivos en el CAVR como: síndrome de emaciación, caquexia, anorexia, letargia y diarrea, sin embargo, en la evaluación post mortem de algunos individuos que fallecieron dentro del estudio, no se pudo evidenciar lesiones ulcerativas en proventrículo y tampoco se observó al parásito a simple vista ni al microscopio.

Al ser tan poco estudiada la ecología alimentaria del currucutú dentro del Valle del Aburrá, se pueden tener ideas erradas sobre sus dietas. La dieta del currucutú en el Área Metropolitana se basa en su mayoría en el consumo de insectos como saltamontes y cucarachas siendo esto lo más encontrado en sus egagrópilas (Delgado-V., 2007). Por ende, la dieta proporcionada dentro del centro puede ser uno de los factores principales para que los individuos empiecen a descender de peso puesto que se basa en el consumo de carne y ratón. Pese a las asistencias instauradas con la colada insectívora esta no tenía el requerimiento de la quitina dada por los insectos para suplir esto dentro de la dieta ya que la colada o papilla no tiene insectos, esto generando posiblemente un tránsito más acelerado del alimento y consecuentemente una rápida digestión del mismo acompañado de un síndrome de mala absorción intestinal, factor que además, puede estar relacionado al hecho de que en las necropsias de los individuos fallecidos no se encuentre restos de comida. Sin embargo, vale la pena destacar que aproximadamente 5 de los 19 individuos vivos bajo asistencia con colada insectívora, aumentaron considerablemente su condición corporal y que se observó menos frecuencia en la regurgitación del alimento con esta colada que con las raciones de carne.

Además, teniendo en cuenta la premisa de que son aves mayormente insectívoras, se puede dar a entender el porqué son individuos susceptibles a este parásito, ya que posiblemente bajo sus hábitos alimentarios estén implícitos hospederos intermediarios con distribución en el Valle del Aburrá, como lo es por ejemplo la cochinilla del mediterráneo o bicho bola (*Armadillidium vulgare*) que es una especie de crustáceo terrestre, esto también podría generar sospechas de algunas especies de cucarachas y grillos o saltamontes que puedan ser hospederos intermediarios para este parásito.

Bajo la evaluación de los protocolos se pudo evidenciar que Acuariidae puede actuar de forma oportunista, como lo describe (Goble y Kutz 1945), siendo los factores de manejo y estrés inmunosupresores en los individuos, dando paso a la proliferación del parásito y a su signología clínica, esto explicando porque pese a existir el parásito en la jaula de vuelo no se presentan individuos con signos clínicos, ni muertos, a comparación de los individuos manejados de forma individual en jaulas pequeñas, por ello dentro del manejo más idóneo es más pertinente el uso de protocolos que impliquen dosis única para evitar la manipulación del individuo ya que esto puede empeorar el estado patológico del animal.

Es conveniente destacar que la presencia de especies de Acuariidae en diversas aves en diferentes zonas geográficas y múltiples familias y especies, subraya la complejidad de los ecosistemas y la necesidad de enfoques de conservación integrales y bien informados. Los parásitos, que a menudo son vistos negativamente, juegan un papel crucial en la dinámica de las poblaciones de sus hospedadores y en la salud de los ecosistemas. Entender la ecología de los parásitos de Acuariidae puede proporcionar una visión más completa de las interacciones ecológicas sobre entendiendo que estos parásitos son inherentes a sus ecosistemas. Por ejemplo, los hallazgos de (Zhang et al. 2004) sobre la prevalencia e intensidad de la infección por *Synhimantus (Dispharynx nasuta)* en diferentes especies de aves pueden ayudar a identificar especies de aves que son clave para la transmisión de estos parásitos y que podrían necesitar atención especial en programas de conservación, como puede ser el caso del currucutú específicamente en Área metropolitana del Valle del Aburrá. La alta prevalencia de estos nematodos en algunas especies de aves puede indicar la existencia de relaciones ecológicas complejas que además nos pueden proporcionar información sobre el contexto ecosistémico o

del entorno del animal, por lo cual es fundamental determinar cuando es pertinente llevar a cabo un tratamiento para este parásito sino tiene implicaciones clínicas y si convive en el entorno con la especie.

Los resultados obtenidos en ambas fases del estudio nos muestran que el protocolo con ivermectina presentó una mayor efectividad en la eliminación de Acuariidae comparado con el protocolo de levamisol, esto puede estar relacionado al mecanismo de acción de la ivermectina al cual puede ser más susceptible para el parásito. Sin embargo, es valioso destacar la baja efectividad del levamisol, descartándolo como un posible protocolo a instaurar dentro de los tratamientos con este parásito y llevando a generar hipótesis sobre la posible resistencia del parásito hacia este fármaco.

Es importante mencionar que los individuos fallecidos dentro del estudio no fueron considerados para la evaluación final de la efectividad de los protocolos, puesto que en las necropsias no se evidenció presencia del parásito y su presuntivo como causa de muerte en los 7 individuos fue por inanición y no directamente a la infección parasitaria. Por ende, se decide excluir a estos individuos para evitar que existan sesgos en la interpretación de la efectividad de los protocolos propuestos, sin descartar la posibilidad de que estas muertes estén relacionadas al parásito.

Conclusiones

La evaluación de los dos protocolos a comparar logró determinar que el protocolo 1 con ivermectina resultó ser más eficiente significativamente, mostrando una efectividad del 78,9% eliminando o disminuyendo la infección parasitaria por Acuariidae, donde además se pudo evidenciar la reducción de la signología clínica asociada a la parasitosis, en comparación con el levamisol que tuvo un índice muy bajo de efectividad y por lo cual se descarta para tratamientos futuros en individuos positivos. También es fundamental destacar, que estos protocolos contaban con un manejo menos invasivo en comparación con el protocolo instaurado en la actualidad en el CAVR con febendazol e ivermectina, por lo cual se considerará más pertinente con respecto al manejo el uso del protocolo 1 con ivermectina.

El estudio presente también reveló que existió una mortalidad considerable de animales, sin embargo, esta se asoció a factores netamente nutricionales por la falta de evidencia para determinar un impacto por la parasitosis en los hallazgos post mortem, siendo además uno de los factores que asociados al cuadro clínico del parásito pueden aumentar y agudizar los cuadros de síndromes de emaciación y mala absorción, por lo tanto es importante determinar la necesidad de un manejo integral que incluya factores nutricionales y la evaluación con respecto a la ganancia de peso de los individuos en general, bajo otro modelo de dietas donde este instaurada así sea en pequeños porcentajes la quitina brindada por los insectos. También es relevante el manejo de los ambientes ya que factores de inmunosupresión mediados por el estrés pueden llevar a agudizar el cuadro clínico.

Se pudo observar a lo largo del estudio, que el parásito puede interactuar en el organismo de forma oportunista, por lo cual en muchos de los individuos puede mostrarse apatógeno, como es el caso de los individuos en jaula de vuelo, que asociados a el manejo con respecto al recinto pueden tener menos posibilidades de presentar los cuadros clínicos por Acuariidae. También se determinó, que la liberación de estos individuos que no muestran signología y son positivos es totalmente viable y recomendable, ya que en sus ecosistemas los animales conviven con estos parásitos sin necesariamente comprometer su salud, y que no son necesariamente los focos de infección, puesto que el parásito no puede cumplir su ciclo de vida sin la presencia del hospedero intermediario, por lo tanto, no significan un riesgo para otros individuos.

Se determina que el protocolo más idóneo para usar bajo el tratamiento para infección parasitaria por Acuariidae (*Dispharynx nasuta*), es el protocolo 1 con ivermectina única dosis, intramuscular. Esto buscando la eliminación o por lo menos la disminución de la carga parasitaria, sin embargo, si son individuos sin signología clínica no se recomienda retener en tratamiento o a esperas de un coprológico de rechequeo, ya que esto puede alargar su posible liberación y el confinamiento puede detonar factores de estrés que lo lleve a presentar el cuadro clínico. En caso tal de que existan signos clínicos lo ideal es manejar terapias de sostén y establecer factores de manejo como ayudantes para mitigar los daños.

El estudio en cuestión presento una limitante con respecto al tamaño de muestra debido a que el número de individuos que hicieron parte del estudio no es suficientemente grande por lo cual los resultados deben ser tomados con prudencia.

Recomendaciones

- Instaurar al ingreso con los respectivos coprológicos, el protocolo 1 con ivermectina a 0.4 mg/kg a única dosis, intramuscular independiente de que el individuo presente signos o no.

- Manejo de recintos por grupos, adecuar una de las áreas del CAVR para individuos de ingreso, determinar carga de animales en determinado lugar elegido y hacer manejo de los individuos dentro de este recinto después del protocolo de desparasitación con ivermectina a una única dosis.

- Incluir insectos, ya sea cucarachas o grillos dentro de las dietas proporcionadas a estos individuos, y establecer pesajes de control por recintos de forma semanal por el área de nutrición.

- Realizar asistencias bajo una dieta integral con carne e insectos, a los individuos que ingresen con condiciones corporales menores 2/5.

- Aislar únicamente a los individuos con signología clínica para poder proporcionar terapia de sostén hasta lograr estabilizarlo.

Referencias

- König, C., Weick, F., & Becking, J. H. (2008). ****Owls of the World**** (2nd ed.). London, UK: Christopher Helm.
- BirdLife International. (2020). *Megascops choliba*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020. Recuperado de <https://www.iucnredlist.org/>.
- Anderson, R. C. (2000). **Nematode Parasites of Vertebrates: Their Development and Transmission****. Wallingford, UK: CABI Publishing.
- Sreenivasa Murthy, G.S., & Panda, R. (2016). A note on concurrent natural parasitism by *Dispharynx spiralis* and *Heterakis gallinarum* in backyard poultry (*Gallus domesticus*). *Journal of Parasitic Diseases*, 40*(4), 1369-1371. <https://doi.org/10.1007/s12639-015-0692-y> <https://doi.org/10.1007/s12639-015-0692-y>
- PoultryDVM. (2024). *Dispharynx nasuta*. Recuperado de <https://poultrydvm.com/pathogens/dispharynx-nasuta>
- Figuerola, M. M., Hernández, A. G., & Díaz, P. G. (2010). Diagnóstico de *Dispharynx nasuta* (Nematoda: Acuarioidea) en aves silvestres de Cuba. *Revista de Salud Animal*, 32(2), 135-141. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0253-570X2010000200011&script=sci_abstract
- Zhang, L., Brooks, D. R., & Causey, D. (2004). Two species of *Synhimantus* (*Dispharynx*) (Nematoda: Acuarioidea: Acuariidae), in passerine birds from the Área de Conservación Guanacaste, Costa Rica. *Journal of Parasitology*, 90 (5), 1133-1138. <https://doi.org/10.1645/GE-3253>

- Coimbra, M. A. A., Mascarenhas, C. S., Krüger, C., & Muller, G. (2009). Helminths parasitizing *Columbina picui* (Columbiformes: Columbidae) in Brazil. *Journal of Parasitology*, 95(4), 1011-1012. <https://doi.org/10.1645/GE-1948.1>
- Rickard, L. G. (1985). Proventricular lesions associated with natural and experimental infections of *Dispharynx nasuta* (Nematoda: Acuariidae). *Canadian Journal of Zoology*, 63*(11), 2663-2668.
- Gornatti Churria, C. D., Spinsanti, E., Origlia, J., Marcantoni, H., Píscopo, M., Herrero Loyola, M., & Petruccelli, M. (2011). *Dispharynx nasuta* (Nematoda: Acuariidae) infection causing proventricular lesions and death in three captive rosellas (Psittaciformes: Psittacidae). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 42(1), 164-165. <https://doi.org/10.1638/2010-0143.1>
- Hwang, J. C., Tolgay, N., Shalkop, W. T., & Jaquette, D. S. (1961). Case Report: *Dispharynx nasuta* Causing Severe Proventriculitis in Pigeons. *Avian Diseases*, 5(1), 60-65
- Lindquist, W. D., & Strafuss, A. C. (1980). *Dispharynx nasuta* may cycle within avian zoo populations. *The Journal of Zoo Animal Medicine*, 11(4), 120-122.
- Holmes, J. C., & Bethel, W. M. (1972). In E. U. Canning & C. A. Wright (Eds.), *Behavioural aspects of parasite transmission* (pp. 123-149). Academic Press.
- Moore, J. (1984). Parasite-induced behavioral alterations in intermediate hosts. *American Naturalist*, 123(4), 572-577.
- Moore, J., & Lasswell, J. (1986). Altered behavior in isopods (*Armadillidium vulgare*) infected with the nematode *Dispharynx nasuta*. *The Journal of Parasitology*, 72(1), 186-189.

- Moore, J., Freehling, M., Crawford, J., & Cole, P. (1988). *Dispharynx nasuta* (Nematoda) in California Quail (*Callipepla californica*) in Western Oregon. *Journal of Wildlife Diseases*, 24(3), 564-567.
- Bartmann, A., & Amato, S. B. (2009). *Dispharynx nasuta* (Nematoda: Acuariidae) em *Guira guira* e *Crotophaga ani* (Cuculiformes: Cuculidae) no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural*, 39(4), 1152-1158.
- Fowler, M. E., & Miller, R. E. (2020). *Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine Current Therapy*, Volume 9.
- Carpenter, J. W., & Harms, C. A. (2023). *Carpenter's Exotic Animal Formulary* (6th ed.). Elsevier.
- Gozalo, A. S., Schwiebert, R. S., & Lawson, G. W. (2006). Mortality associated with fenbendazole administration in pigeons (*Columba livia*). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 45(6), 63-66.
- Howard, L. L., Papendick, R., Stalis, I. H., Allen, J. L., Sutherland-Smith, M., Zuba, J. R., Ward, D. L., & Rideout, B. A. (2002). Fenbendazole and albendazole toxicity in pigeons and doves. *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 16(3), 203-210.
- Laboratorios Serma. (s.f.). Levamisol 500ml. Recuperado el [20/06/2024], de <https://www.laboratorioserma.com/tienda/levamisol-500ml/#:~:text=El%20Levamisol%20interfiere%20el%20metabolismo,pasiva%2C%20en%20la%20materia%20fecal.>
- Delgado-V., C. A. (2007). La dieta del Currucutú (*Megascops choliba*) en la ciudad de Medellín, Colombia. *Boletín SAO*, 17(2), 111-114.
- Hilty, S. L., & Brown, L. (1986). *A guide to the Birds of Colombia*. Princeton University Press.

del Hoyo, J., Elliott, A., & Sargatal, J. (1999). Handbook of the birds of the World. Vol. 5: Barn owls to hummingbirds. Lynx Edicions.

Motta-Junior, J. C. (2002). Diet of Breeding Tropical screech-owl (*Otus choliba*) in Southeastern Brazil. *Journal of Raptor Research*, 36(4), 332-334.

SAO. (1999). Aves del Valle de Aburrá. Área Metropolitana. Editorial Colina.

Tarazona, R. (1999). Infección por nematodos en aves galliformes. *Journal of Avian Medicine*.

Centro de Atención, Valoración y Rehabilitación de Fauna Silvestre del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. <https://www.metropol.gov.co/CAVR/Paginas/cavr.aspx>

Anexos

Anexo 1

Colada insectívora



Ingredients

Ingredient	Amount
Hills A/D CAVR	156,000 g
Shed X	10,000 g
Aminomix	10,000 g
Ganapet CAVR	10,000 g



Selected Nutrient Information

Nutrient	Dry Matter	As Fed	Amount
Ash	7,761	1,845 %	3,432 g
Calcium	6,515	1,549 %	2,881 g
Copper	16,973	4,035 mg/kg	0,751 mg
Iron	25,328	6,022 mg/kg	1,120 mg
Magnesium	0,463	0,110 %	0,205 g
Phosphorus	3,874	0,921 %	1,713 g
Selenium	2,261	0,538 mg/kg	0,100 mg
Sodium	0,045	0,011 %	0,020 g
Crude Fiber	1,764	0,419 %	0,780 g
Gross Energy	3,022	0,718 kcal/g	133,616 kcal
Crude Fat	40,005	9,511 %	17,690 g
Linoleic Acid (18:2n6)	10,176	2,419 %	4,500 g
Omega-3 fatty acids	0,271	0,065 %	0,120 g
Crude Protein	44,686	10,624 %	19,760 g
Cystine	0,003	0,001 %	0,001 g
Lysine	3,215	0,764 %	1,422 g
Methionine	0,212	0,050 %	0,094 g
Taurine	0,438	0,104 %	0,194 g
Tryptophan	0,002	0,000 %	0,001 g
Vit B1 (Thiamin)	54,274	12,903 mg/kg	2,400 mg
Vit B2 (Riboflavin)	18,091	4,301 mg/kg	0,800 mg
Vit C (Ascorbic Acid)	1.130,710	268,817 mg/kg	50,000 mg
Vitamin A	295,522	70,258 IU A/g or RE/g	13.068,000 IU A or RE
Vitamin D3	22,614	5,376 IU Vit D3/g	1.000,000 IU Vit D3
Vitamin E	281,477	66,919 mg/kg	12,447 mg

Fuente: Centro de Atención, Valoración y Rehabilitación de Fauna Silvestres del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2024)