



Cambios hematológicos en Canis familiaris infectados con Ancylostoma spp. en la clínica veterinaria Meraki del cantón El Triunfo

Hematological changes in Canis familiaris infected with Ancylostoma spp. at the Meraki veterinary clinic in the El Triunfo canton

Alterações hematológicas em Canis familiaris infectados por Ancylostoma spp. na clínica veterinária Meraki, no cantão El Triunfo

Marcela Alejandra Fuentes-Moreno ^I
marcela.fuentes.15@est.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0007-8824-0306>

Pablo Giovanni Rubio-Arias ^{III}
prubioa@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9185-4823>

Correspondencia: marcela.fuentes.15@est.ucacue.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 25 de octubre de 2024 * **Aceptado:** 20 de noviembre de 2024 * **Publicado:** 10 de diciembre de 2024

- I. Estudiante de la Maestría en Medicina Veterinaria Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- II. Docente, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Resumen

Ancylostoma caninum representa una de las parasitosis más prevalentes en caninos a nivel mundial, causando ancilostomiasis, la cual afecta la salud de los perros y constituye un riesgo zoonótico significativo, especialmente en áreas de contacto cercano entre humanos y animales. El presente estudio tuvo como objetivo principal evaluar los cambios hematológicos en caninos infectados por *Ancylostoma* spp. en la clínica veterinaria Meraki, ubicada en el cantón El Triunfo de la Provincia del Guayas, durante un periodo de tres meses. Se compararon los datos hematológicos de los perros infectados con los valores de referencia estándar establecidos para los parámetros hematológicos en *Canis familiaris*, analizando variables como el recuento de glóbulos rojos, blancos y plaquetas. La metodología incluyó análisis estadísticos, específicamente la correlación de Spearman, para determinar la relación entre la carga parasitaria y los cambios hematológicos. Los resultados revelaron una correlación negativa significativa entre la cantidad de *Ancylostoma* spp. y el recuento de plaquetas ($r = -0.69$, $p < 0.0001$), así como una correlación moderada con los glóbulos rojos y la hemoglobina, indicando trombocitopenia y anemia como principales consecuencias. La eosinofilia mostró una respuesta inmunológica variable, con correlaciones menos pronunciadas. En conclusión, la infección por *Ancylostoma* spp. tiene un impacto clínico relevante en los valores hematológicos, afectando el bienestar canino. Se recomienda la implementación de protocolos regulares de desparasitación, mediante exámenes de heces y buenas prácticas de higiene para prevenir la recontaminación y minimizar el riesgo de zoonosis.

Palabras clave: *ancylostoma caninum*; hematología; trombocitopenia; anemia; zoonosis; desparasitación.

Abstract

Ancylostoma caninum represents one of the most prevalent parasites in canines worldwide, causing hookworm infection, which affects the health of dogs and constitutes a significant zoonotic risk, especially in areas of close contact between humans and animals. The main objective of the present study was to evaluate hematological changes in canines infected by *Ancylostoma* spp. at the Meraki veterinary clinic, located in the El Triunfo canton of the Guayas Province, for a period of three months. The hematological data of the infected dogs were compared with the standard reference values established for hematological parameters in *Canis familiaris*, analyzing variables such as red blood cell, white blood cell and platelet counts. The methodology included statistical analyses,

specifically Spearman's correlation, to determine the relationship between parasite load and hematological changes. The results revealed a significant negative correlation between the amount of *Ancylostoma* spp. and platelet count ($r = -0.69$, $p < 0.0001$), as well as a moderate correlation with red blood cells and hemoglobin, indicating thrombocytopenia and anemia as the main consequences. Eosinophilia showed a variable immune response, with less pronounced correlations.

In conclusion, infection by *Ancylostoma* spp. It has a relevant clinical impact on hematological values, affecting canine well-being. The implementation of regular deworming protocols, through fecal examinations and good hygiene practices, is recommended to prevent recontamination and minimize the risk of zoonoses.

Keywords: ancylostoma caninum; hematology; thrombocytopenia; anemia; zoonosis; deworming.

Resumo

Ancylostoma caninum representa um dos parasitas mais prevalentes em caninos em todo o mundo, causando ancilostomíase, que afeta a saúde dos cães e constitui um risco zoonótico significativo, especialmente em áreas de contato próximo entre humanos e animais. O objetivo principal do presente estudo foi avaliar alterações hematológicas em caninos infectados por *Ancylostoma* spp. na clínica veterinária Meraki, localizada no cantão El Triunfo, província de Guayas, por um período de três meses. Os dados hematológicos dos cães infectados foram comparados com os valores padrão de referência estabelecidos para parâmetros hematológicos em *Canis familiaris*, analisando variáveis como contagem de glóbulos vermelhos, leucócitos e plaquetas. A metodologia incluiu análises estatísticas, especificamente a correlação de Spearman, para determinar a relação entre carga parasitária e alterações hematológicas. Os resultados revelaram uma correlação negativa significativa entre a quantidade de *Ancylostoma* spp. e contagem de plaquetas ($r = -0,69$, $p < 0,0001$), além de correlação moderada com hemácias e hemoglobina, indicando trombocitopenia e anemia como principais consequências. A eosinofilia apresentou resposta imune variável, com correlações menos pronunciadas.

Concluindo, a infecção por *Ancylostoma* spp. Tem impacto clínico relevante nos valores hematológicos, afetando o bem-estar canino. Recomenda-se a implementação de protocolos regulares de desparasitação, através de exames fecais e boas práticas de higiene, para prevenir a recontaminação e minimizar o risco de zoonoses.

Palavras-chave: ancilostoma caninum; hematología; trombocitopenia; anemia; zoonose; desparasitação.

Introducción

La ancylostomiasis es una enfermedad parasitaria causada por nematodos del género *Ancylostoma*, que afectan tanto animales como humanos (Hawdon & Wise, 2021). Estos parásitos hematófagos se adhieren a las paredes intestinales de sus hospedadores, causando daños significativos en la mucosa intestinal, lo que puede resultar en una pérdida grave de sangre, derivando en anemia severa, especialmente en animales jóvenes o inmunocomprometidos (Barreneche & Vivar, 2017). Además de anemia, *Ancylostoma* spp. pueden generar otros signos clínicos como diarrea, pérdida de peso, y en casos graves, debilitamiento generalizado (Dwight-Bowman, 2022).

Entre los hallazgos hematológicos la infección por *Ancylostoma* spp. ha sido correlacionada con una disminución significativa en glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito, conduciendo al desarrollo de anemia, además, eosinofilia como respuesta inmunológica en los animales afectados (Campos et al., 2017). La inflamación sistémica y la liberación de citoquinas pueden alterar la distribución y el recuento de plaquetas, contribuyendo al desarrollo de trombocitopenia (Ferraz et al., 2023).

En humanos, se describe una dermatitis eritematosa y pruriginosa causada por la penetración percutánea de larvas de *Ancylostoma* spp., lo que da lugar al cuadro clínico conocido como larva migrans cutánea. Esta lesión se desplaza conforme la larva avanza. La entrada de la larva por vía oral puede desencadenar una gastroenteritis eosinofílica. (Gutierrez et al., 2006). La ancylostomiasis es una zoonosis de importancia significativa debido a su capacidad de afectar animales y humanos. La transmisión zoonótica resalta la urgencia de desarrollar e implementar estrategias eficaces de prevención y control, con el fin de minimizar el riesgo de contagio y proteger la salud colectiva (Kurumadas et al., 2020).

Entre los antecedentes, se han reportado diversos cambios hematológicos en perros infectados, en el presente estudio, se plantea la hipótesis de que los perros infectados con *Ancylostoma* spp. están asociados a disminución de conteo general de glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito y un aumento en eosinófilos. Se postula que estos cambios y signos clínicos asociados a la infección podrían servir como herramientas útiles en la detección temprana, diagnóstico y tratamiento de la infección por *Ancylostoma* spp. en pacientes caninos de la clínica veterinaria Meraki, en El Triunfo.

En la práctica veterinaria, el diagnóstico y tratamiento oportuno de enfermedades parasitarias son de vital importancia para salvaguardar la salud y el bienestar de animales y de la salud pública (Strube & Heinz, 2021).

Epidemiología

En los países de América Latina, la prevalencia de *Ancylostoma caninum* es significativamente alta, con varios estudios que revelan tasas alarmantes de infección en diferentes países. Por ejemplo, El Salvador reporta una prevalencia del 50%, Venezuela un 40%, y Ecuador un 33% (Peñañiel et al., 2023).

La prevalencia elevada de *Ancylostoma spp.* representa una preocupación de considerable relevancia, tanto en Ecuador como a nivel mundial (Silva et al., 2020). *Ancylostoma spp.* es endémica en las regiones húmedas y secas de los trópicos y subtrópicos a nivel mundial (Peñañiel, y otros, 2023). Son parásitos entéricos hematófagos, que provocan alteraciones perjudiciales para la salud, entre ellas, anemia por deficiencia de hierro, desnutrición proteica y problemas de crecimiento (Strube y Heinz, 2021).

En Colombia se han reportado casos de prevalencia de *Ancylostoma caninum* en ciudades como Medellín 26%, Tunja 22.6%, Cundinamarca 66.52%, Villavicencio 22%, Florencia 44.16% (Tovar & Donoso, 2023).

En Brasil los nematodos parásitos caninos más prevalentes son los *Ancylostoma spp.* A pesar de su parasitismo generalizado en perros juveniles, las infecciones pueden ocurrir independientemente de la edad del huésped (Dos et al., 2020).

En Ecuador, específicamente en la comunidad Sacha Runa, provincia de Pastaza, se ha constatado una elevada prevalencia de parasitosis intestinal atribuida a *Ancylostoma spp.*, situación que resulta alarmante debido a que ha alcanzado una proporción del 85.54% (Ambar, 2022). Por otro lado, en la parroquia Chongón de la Provincia del Guayas, se observó una prevalencia significativa de este parasitismo en perros, con un índice del 48%. Este dato refleja la importancia de abordar medidas preventivas y estrategias de control para mitigar la propagación de *Ancylostoma spp.* en caninos de la región (Alarcón, 2015). En otro estudio en la provincia de Los Ríos, de una muestra de 100 pacientes, se presenta un porcentaje elevado de casos positivos a Ancylostomiasis del 74.0% (Sanchez, 2016). En la comunidad Sacha Runa, también se observó una alta prevalencia de parasitosis intestinal causada por *Ancylostoma spp.*, lo cual es preocupante ya que ha alcanzado un nivel del 85.54% (Ambar, 2022).

Por último, en la Cdla. Virgen del Cisne del cantón El Triunfo, se llevó a cabo un estudio exhaustivo sobre la presencia de parásitos intestinales en perros, donde se destaca la alta prevalencia de *Ancylostoma caninum*, alcanzando un notable porcentaje del 76.10% (Calle et al., 2023).

Etiología

Los *Ancylostoma* son gusanos hematófagos que afectan el intestino delgado del huésped y se distribuyen en climas tropicales y templados; son muy sensibles al frío, a la luz solar directa y a la desecación (Dwight-Bowman, 2022). Afectan principalmente a cachorros, mientras que los adultos pueden crear resistencia (Barreneche & Vivar, 2017). Presentan una cápsula bucal muy desarrollada, con una curvatura dorsal en el extremo anterior que les confiere un aspecto de gancho, razón por la cual también se les conoce como "gusanos ganchudos" o *hookworms* (Barreneche & Vivar, 2017). Las hembras de *Ancylostoma* son más largas (12-15 mm), mientras que los machos son más cortos (9-11 mm); su coloración rojiza se debe a su alimentación con sangre (Strube & Heinz, 2021). Poseen tres pares de dientes en la parte superior de la cápsula bucal y un par en la parte inferior. Los huevos miden aproximadamente 55-74 μm de largo y 37-43 μm de ancho (Martinez & Vivar, 2017).

Vías de transmisión

Los *Ancylostoma* spp. pueden infectar a los caninos a través de diversas vías. Una de las principales es la vía oral, donde los animales ingieren larvas L3 infectantes. Otra ruta de infección es la vía percutánea, en la que las larvas penetran a través de la piel, particularmente en las áreas abdominal e interdigital (Gutierrez et al., 2006). Además, existe la vía galactogénica, mediante la cual las larvas L3 reactivadas se transmiten a través de la leche materna, infectando a los cachorros durante sus primeras tres semanas de vida (Martinez & Vivar, 2017). Finalmente, la vía transplacentaria permite que las larvas encapsuladas se reactiven y pasen al feto, provocando infestaciones agudas en los cachorros recién nacidos (Quiroz, 2013).

Periodo de incubación

El período de incubación varía según la vía de infección, pero generalmente los signos clínicos aparecen entre 2 y 6 semanas después de la infección. En las infecciones por vía oral y percutánea, los parásitos alcanzan la madurez adulta en aproximadamente 2 a 4 semanas (Strube & Heinz, 2021). En las infecciones por vía galactogénica y transplacentaria, los cachorros manifiestan signos clínicos a las 2 o 3 semanas de vida (Dwight-Bowman, 2022).

Fisiopatología

La excreción de huevos en las heces inicia entre 2 y 3 semanas después de la infección oral y entre 4 y 5 semanas tras la infección a través de la piel. (Aguilar-Rodríguez et al., 2024). En las infecciones percutáneas, las larvas L3 atraviesan la piel, migran sistémicamente hacia el corazón derecho, los pulmones y finalmente alcanzan el intestino delgado, donde maduran (Barreneche & Vivar, 2017). Una vez dentro del hospedador, las larvas migran al intestino, donde se desarrollan en parásitos adultos y se adhieren a la mucosa intestinal utilizando estructuras bucales especializadas, como dientes cortantes (Gutierrez et al., 2006). Algunas larvas encapsuladas en las fibras musculares pueden reactivarse debido a estímulos como el embarazo o la lactancia, migrando al intestino delgado o siendo transmitidas a los cachorros a través del calostro y la leche (Dwight-Bowman, 2022). La inmunidad adquirida a consecuencia de infecciones previas, especialmente en animales que viven en zonas endémicas, contribuye a la capacidad de respuesta del hospedador. Asimismo, la habilidad para compensar la pérdida de sangre, intrínsecamente relacionada con el estado nutricional o factores estresantes, juega un papel crucial en la resistencia del hospedador a la infección (Strube & Heinz, 2021).

Signos clínicos:

La infección por *Ancylostoma caninum* en perros puede manifestarse de diversas formas y con gravedad variable, dependiendo de factores como la carga parasitaria, la edad del animal y su estado inmunológico (Dwight-Bowman, 2022).

En casos más agudos, los animales presentan los siguientes síntomas: fatiga, diarrea, pérdida de peso, vómitos, caída de pelo y alteraciones en el apetito, lo que puede evolucionar a úlceras intestinales y bronquitis, causada por la acción del parásito en su fase adulta (Silva et al., 2020).

A medida que la infección progresa, los signos clínicos se hacen más evidentes y pueden incluir debilidad, palidez de mucosas, pérdida de peso, diarrea, vómitos y, en casos graves, insuficiencia cardíaca (Barreneche & Vivar, 2017). Además, la pérdida crónica de sangre puede comprometer el sistema inmunológico, predisponiendo al animal a infecciones secundarias (Langeland et al., 2024). Este parásito provoca sangrado continuo en el sitio de la mordida, lo que produce una pérdida significativa de sangre a nivel del intestino delgado, lo que conlleva a melena y anemia (Barreneche & Vivar, 2017). En cachorros, las infecciones agudas pueden ser letales debido a la anemia severa y al deterioro general (Silva et al., 2021).

La infección no se limita al sistema digestivo. Las infestaciones percutáneas pueden causar lesiones cutáneas como úlceras y eritemas en el abdomen y espacios interdigitales (Silva et al., 2020), mientras que en casos crónicos pueden desarrollarse bronquitis y úlceras intestinales (Barreneche & Vivar, 2017). La pérdida de sangre y la malabsorción de nutrientes generan un deterioro progresivo del estado general del animal (Aguilar-Rodríguez et al., 2024).

En humanos, la infección por *Ancylostoma* también causa anemia ferropénica debido a la pérdida crónica de sangre en el intestino delgado. La gravedad de la anemia depende de diversos factores, como la carga parasitaria, el tipo de *Ancylostoma*, las reservas de hierro y el estado nutricional del hospedador (Tamayo et al., 2008).

Un caso clínico ilustrativo es el de una hembra canina mestiza de 70 días de edad que presentó edema, distensión abdominal y desnutrición avanzada, asociado a una anemia normocítica hipocrómica y una alta carga parasitaria por *Ancylostoma* (Alvarez et al., 2015).

Otro caso clínico relevante fue el de un Shar Pei de un año de edad que presentó ascitis, asociada con anemia e hipoproteinemia, lo que provocó un trasudado abdominal. Tras el diagnóstico, se determinó que la causa principal fue una infección por *Ancylostoma* spp. Este caso refuerza la gravedad de este parásito, donde además de las manifestaciones hematológicas, como la anemia, se observa una alteración en los niveles de proteínas plasmáticas, lo que agrava el cuadro clínico con complicaciones como la acumulación de líquido en la cavidad abdominal (Alonso et al., 2015). Gastroenteritis eosinofílica fue diagnosticada en un perro pastor alemán de 6 meses, presentado en la Clínica Veterinaria de Referencia, IVRI, Izatnagar, con un historial de anorexia, hematemesis severa y melena persistente durante varios días. Los análisis hemato-bioquímicos revelaron una disminución en la concentración de hemoglobina, un conteo total de eritrocitos bajo y la presencia de hipoproteinemia, acompañados de un aumento en el conteo de neutrófilos. El examen fecal permitió identificar huevos de *Ancylostoma caninum* (Patel et al., 2019).

Diagnostico

Ancylostoma son prácticamente indistinguibles en comparación con la *Uncinaria* spp desde el punto de vista morfológico (Salgado, 2017). El hemograma es una herramienta fundamental en el protocolo diagnóstico, ya que evalúa el valor del hematocrito y el grado de anemia del animal (Dwight-Bowman, 2022). La causa más frecuente es la deficiencia de hierro, la que puede

presentarse por falta en el aporte o en pérdidas crónicas de sangre como sucede en la presencia de parásitos gastroentéricos como *Ancylostoma spp* (Saquicela, 2019).

En infecciones hiperagudas, el examen fecal suele ser negativo debido a que los signos clínicos aparecen antes de que el parásito comience a eliminar huevos, lo que ocurre entre los días 11° y 16° post-infección (Barreneche & Vivar, 2017). En casos agudos, los signos clínicos también preceden a la eliminación de huevos, pero estos son abundantes una vez que se detectan (Hawdon & Wise, 2021). En infecciones crónicas, el diagnóstico se fundamenta en la detección de huevos en animales que aparentan estar sanos. Es importante usar muestras de heces frescas, ya que la eclosión de los huevos puede generar confusión con larvas de otros parásitos (Salgado, 2017).

El diagnóstico hematológico revela anemia microcítica e hipocrómica, común en infestaciones severas, junto con eosinofilia marcada, una característica típica de infecciones por *Ancylostoma* (Campos et al., 2017). La eosinofilia, aunque no siempre acompañada de anemia, es un indicador clave de la respuesta inmunitaria ante la invasión parasitaria. Además, puede presentarse trombocitopenia en infecciones severas, reflejando el impacto de la carga parasitaria en la salud del huésped (Ferraz et al., 2023).

El diagnóstico de hemorragia aguda, se atribuye a causas como cirugías o traumas al contrario cuando la hemorragia es paulatina, por lo que la anemia es de instalación gradual, se le puede atribuir a endoparásitos, como *Ancylostoma sp.*, en pequeñas especies (Genaro & Herrera, 2013).

Zoonosis

La zoonosis asociada a *Ancylostoma spp.* incluye la larva *migrans* cutánea (LMC), una condición en la cual las larvas penetran la piel, provocando una erupción pruriginosa y eritematosa que se desplaza. En caso de ingestión, pueden causar gastroenteritis eosinofílica (Gutierrez et al., 2006). Un estudio ecuatoriano reportó un caso de LMC en un niño, evidenciando la presencia de larvas en el suelo y heces caninas, lo que subraya el riesgo ambiental (Coello et al., 2019).

Otro caso ecuatoriano documentó a un adulto con anemia crónica causada por *Ancylostoma duodenale*. El paciente fue tratado con albendazol y se recuperó (Calvopiña et al., 2017). En regiones templadas, yungas y trópico, *Necator americanus* y *Ancylostoma duodenale* son comunes, causando anemia crónica, especialmente en niños (Tamayo et al., 2008).

Un estudio en El Triunfo identificó factores de riesgo como visitas de perros ajenos y lugares inadecuados para defecar, así como la falta de cercas perimetrales. Estas condiciones aumentan la

susceptibilidad de los perros y, por ende, el riesgo de transmisión a humanos, especialmente niños y ancianos (Calle, Chávez, & Toledo, 2023).

La falta de conciencia zoonótica y las condiciones de vida de los perros son factores de riesgo significativos para diversas infecciones parasitarias, incluyendo la ancylostomiasis. Esta situación representa un problema de salud pública asociado a prácticas inadecuadas de higiene y manejo de heces (Kurumadas et al., 2020). La concientización favorece al correcto tratamiento de la enfermedad (Coello & Ramallo, 2024).

Tratamiento

La respuesta al tratamiento antiparasitario generalmente es positiva; sin embargo, en casos de infecciones hiperagudas en neonatos, la severidad de la pérdida de sangre puede ser tal que no permite una respuesta efectiva al tratamiento antihelmíntico, requiriendo en su lugar transfusiones de sangre (Núñez et al., 2014). Cuando las infestaciones parasitarias afectan gravemente el equilibrio hematológico del animal, las terapias antiparasitarias convencionales suelen resultar ineficaces, lo que demanda ajustes en la dosis y frecuencia de los tratamientos (Castro et al., 2019). El fenbendazol es considerado el tratamiento de elección para helmintos nematodos como *Ancylostoma caninum*, teniendo en cuenta el estado hematológico y el grado de infestación del paciente (Marsh & Lakritz, 2023). Además, la cercanía filogenética de *A. caninum* con anquilostomas humanos, como *A. duodenale*, *A. ceylanicum* y *Necator americanus*, plantea un riesgo preocupante, ya que el uso masivo de antihelmínticos para helmintos transmitidos por el suelo ha comenzado a generar resistencia, disminuyendo la eficacia de los benzimidazoles (Amarasingha et al., 2023).

Materiales y métodos

La presente investigación se desarrolló en la Clínica Veterinaria Meraki, ubicada en el Cantón El Triunfo, Provincia del Guayas, Ecuador. Esta región, caracterizada por una significativa población canina, se erige como un contexto idóneo para el estudio de infecciones parasitarias, en particular aquellas asociadas a *Ancylostoma* spp.

Para este estudio, se seleccionó una muestra conformada por 100 perros de ambos sexos y edades superiores a 21 días. Con el fin de garantizar la calidad de los datos obtenidos, se establecieron rigurosos criterios de inclusión (perros de cualquier raza y sexo; edad superior a 21 días) y exclusión (perros con diagnóstico previo de otras patologías hemoparasitarias; presencia de agregados plaquetarios en el frotis sanguíneo).

Se realizaron análisis coproparasitológicos mediante la técnica de Faust para la detección de huevos de helmintos. Además, se llevó a cabo un hemograma completo utilizando el equipo Mindrive 5000, con el objetivo de evaluar los parámetros sanguíneos y determinar la presencia de anemia, un signo clínico común en infecciones por *Ancylostoma spp.* La exclusión de muestras con agregados plaquetarios garantizó la confiabilidad de los resultados hematológicos.

Procedimientos y Herramientas Utilizadas

Examen Coprológico y Hematológico

Para la detección de huevos de parásitos, se realizaron exámenes coprológicos en todas las muestras fecales utilizando la técnica de *Faust*. Este método consiste en la concentración de huevos en un sedimento, el cual es posteriormente examinado al microscopio. Brevemente, se mezcló una porción de heces con agua, se filtró y centrifugó. El sedimento obtenido se colocó en un portaobjetos para su análisis microscópico.

En paralelo, se llevó a cabo un análisis hematológico completo empleando el equipo Mindrive 5000. Esta evaluación permitió determinar los valores de glóbulos rojos, blancos y plaquetas, así como identificar posibles alteraciones hematológicas asociadas a la infección parasitaria. Para asegurar la calidad de los resultados, se realizaron frotis sanguíneos y se descartaron muestras con agregados plaquetarios.

Se establecieron criterios rigurosos para la selección de las muestras, con el objetivo de garantizar la homogeneidad del grupo de estudio y evitar sesgos en los resultados. Se incluyeron perros de diferentes razas, sexos y edades, siempre y cuando no presentaran patologías hemoparasitarias concurrentes.

Los datos obtenidos de los exámenes coprológicos y hematológicos fueron registrados en una base de datos y analizados estadísticamente por el programa Infostat 2020 versión 2020I. Se estableció una correlación entre la carga parasitaria, determinada por el número de huevos de *Ancylostoma spp.* observados en el coprológico, y las alteraciones hematológicas, como la disminución de glóbulos rojos y hemoglobina, típicas de anemias por pérdida de sangre.

Resultados

La muestra analizada estuvo compuesta principalmente por perros mestizos (37%), seguidos por Pitbull (12%), Husky y French Poodle (10% cada uno). La distribución por edad mostró un predominio de adultos (52%), seguido de cachorros (39%) y geriátricos (9%). En cuanto al sexo, se observó predominio de machos (52%).

Se compararon los parámetros hematológicos de los perros infectados con los valores de referencia. Aunque la mediana de los valores se mantuvo dentro de los rangos normales, se observaron alteraciones específicas en ciertos casos, evidenciando la variabilidad de la respuesta hematológica a la infección.

Un análisis de correlación de Spearman reveló las siguientes asociaciones significativas: se encontró una fuerte correlación negativa entre la carga parasitaria y el recuento de plaquetas ($r = -0.69$, $p < 0.0001$). Esto sugiere que la infección por *Ancylostoma* spp. induce trombocitopenia, posiblemente debido a la pérdida de sangre por las lesiones intestinales causadas por los parásitos. Se observó una correlación negativa moderada entre la carga parasitaria y el recuento de glóbulos rojos ($r = -0.33$, $p = 0.0007$) y la concentración de hemoglobina ($r = -0.31$, $p = 0.0016$). Estos resultados confirman la asociación conocida entre la infección por *Ancylostoma* spp. y la anemia, debido al carácter hematófago de estos parásitos. Contrariamente a lo esperado, se encontró una correlación negativa moderada entre la carga parasitaria y el recuento de eosinófilos ($r = -0.40$, $p < 0.0001$). Esta respuesta eosinofílica atípica podría estar relacionada con la cronicidad de la infección o con una modulación de la respuesta inmune por parte del parásito.

Los resultados obtenidos sugieren que la infección por *Ancylostoma* spp. en perros puede inducir alteraciones hematológicas significativas, especialmente trombocitopenia y anemia. La variabilidad en la respuesta hematológica individual podría estar influenciada por factores como la carga parasitaria, la duración de la infección y la respuesta inmune del hospedador. Estos hallazgos resaltan la importancia de un diagnóstico temprano y un tratamiento adecuado de las infecciones por *Ancylostoma* spp. para prevenir complicaciones y mejorar la calidad de vida de los animales afectados.

Discusión

Los resultados del presente estudio revelan una compleja interacción entre la infección por *Ancylostoma* spp. y los parámetros hematológicos en caninos. Si bien se esperaba encontrar

alteraciones hematológicas significativas en todos los casos, los hallazgos sugieren una variabilidad en la respuesta individual. Contrariamente a lo esperado, no todos los perros infectados presentaron anemia. Este hallazgo coincide con estudios previos que sugieren que la deshidratación asociada a la parasitosis puede enmascarar la anemia (Saquicela, 2019). Sin embargo, se observó una correlación negativa entre la carga parasitaria y los parámetros eritrocíticos, lo que indica que la anemia se agrava a medida que aumenta la intensidad de la infección (Campos et al., 2017). Estos resultados son consistentes con otros estudios en caninos y se explican por la pérdida sanguínea crónica causada por los parásitos hematófagos.

La respuesta eosinofílica observada fue atípica, con una correlación negativa entre la carga parasitaria y el recuento de eosinófilos. Esta respuesta podría estar influenciada por diversos factores, como la etapa de la infección, la respuesta inmune individual y la especie de parásito. Estudios en humanos sugieren que la eosinofilia es más evidente durante las etapas agudas de la infección, asociadas a la migración de las larvas (Cisneros et al., 2021). La ausencia de eosinofilia elevada en algunos casos podría indicar que la mayoría de los perros en este estudio se encontraban en una fase crónica de la infección.

La trombocitopenia fue una alteración hematológica frecuente en los perros infectados, con una fuerte correlación negativa con la carga parasitaria. Esta asociación se explica por la destrucción plaquetaria y la disminución de la producción medular, secundarias a la respuesta inflamatoria crónica y a las lesiones intestinales causadas por los parásitos (Dwight-Bowman, 2022). La trombocitopenia puede predisponer a los animales a hemorragias gastrointestinales, como se ha observado en otros estudios (Ferraz et al., 2022)

Conclusiones

Este estudio revela que la infección por *Ancylostoma spp.* induce alteraciones hematológicas significativas en perros, caracterizadas principalmente por trombocitopenia y anemia. La fuerte correlación negativa entre la carga parasitaria y el recuento plaquetario sugiere una pérdida sanguínea asociada a las lesiones intestinales. Asimismo, la correlación negativa entre la carga parasitaria y los parámetros eritrocíticos confirma el papel de los parásitos como causantes de anemia. Sorprendentemente, se observó una correlación negativa entre la carga parasitaria y el recuento de eosinófilos, lo que podría indicar una modulación de la respuesta inmune. Estos

hallazgos subrayan la importancia de un diagnóstico temprano y un tratamiento oportuno para prevenir complicaciones y mejorar el bienestar de los perros infectados.

Referencias

1. Aguilar, D., Seco, V., Andrea, L., Natalia, R., Manuel, C., Angel, G., ... Philip, C. (2024). Geographic distribution of human infections with zoonotic *Ancylostoma ceylanicum* and anthrophilic hookworms in Ecuador: A retrospective analysis of archived stool samples. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 460-469.
2. Alarcón, T. (2015, Junio 1). Prevalencia de *Ancylostoma caninum* en perros domésticos de la comuna "Limoncito" de la parroquia Chongón-Guayas. Obtenido de Repositorio UG: <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6c5a0570-d26d-4683-bce8-d829dfa6e148/content>
3. Ambar, S. (2022). Prevalencia de *Ancylostoma caninum* en caninos domésticos de la comunidad de Sacha Runa, provincia de Pastaza. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato.
4. Calle, D., Chávez, K., & Toledo, V. (2023). Factores que influyen en la presencia de nematodos. *LATAM*, 5.
5. Donoso, Y., Salgado, V., & Martínez, P. (2023). Repositorio UCC. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/18d58481-3b22-4289-9808-25fa23c70980/content>
6. foyel. (2015). Mascotas foyel. Obtenido de https://www.foyel.com/paginas/2015/03/1637/que_es_y_como_se_contagia_el_ancylostoma_caninum/
7. Gutierrez, J., Anna, O., Castella, J., & Almeria, S. (2006). *Parasitología Clínica*. Barcelona, España: IN-MULTIMEDICA S.A.
8. Lumbreras, N. B. (s.f.). *Vanguardia Veterinaria*. Obtenido de <https://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/prevencion-ancylostoma-caninum>
9. Martinez, E., & Vivar, R. (2017). *Manual de parasitología para ATV (Primera ed.)*. Zaragoza, España: SERVET.

10. Nair, G., Cazorla, E., Choque, H., White, C., & Cabada, M. (2016). Infección masiva por *Ancylostoma duodenale* como causa de hemorragia intestinal y anemia severa. *Revista de Gastroenterología del Perú*, 36.
11. Peñafiel, L., Cordero, J., Velasco, A., Morale, D., & Galindo, I. (2023, Junio 30). Obtenido de Revista UG: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/recoa/article/view/2192/3154>
12. Quiroz, H. (2013). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. Baldera, México: LIMUSA, S.A.
13. Sanchez, J. (2016). Prevalencia de Ancylostomiasis canina en Los Ríos, Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal*, 1-5.
14. Strube, S., & Heinz, M. (2021). *Dog parasites endangering human health*. Springer.
15. Alonso, V., Alvarado, B., Ramos, I., Figueroa, C., & Trillo, V. (2015). Ascitis en un Sharpei de un año de edad. *Culcyt/Veterinaria*, 1-6.
16. Álvarez, G., Camilo, A., Correa, C., Jorge, D., Moreno, R., Diego, F., & Ovalle, S. (2015). Reporte de caso: Efusión abdominal y ancilostomiasis en canino de raza mestiza. *REDVET*.
17. Amarasingha, S., Anupama, N. M. T., Rajakaruna, R. S., Rajapakse, R. P. V. J., & Perera, P. K. (2023). Effect of soil temperature on canine soil-transmitted nematodes in Kandy District with the first record of hookworm, *Ancylostoma tubaeforme* from Sri Lanka. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3563426/v1>
18. Barreneche, E., & Vivar, R. (2017). *Manual de Parasitología para ATV (Primera)*. Grupo Asis.
19. Calvopiña, M., Flores, J., Guaman, I., Lara, G., & Abarca, J. (2017). Anemia crónica grave por *Ancylostoma duodenale* en Ecuador: Diagnóstico por duodenoscopia. *Scielo*, 34(5).
20. Campos, D. R., Perin, L. R., Camatta, N. C., Oliveira, L. C., De Siqueira, D. F., Aptekmann, K. P., & Martins, I. V. F. (2017). Canine hookworm: Correlation between hematological disorders and serum proteins with coproparasitological results. *Revista Brasileira de Medicina Veterinaria*, 39(3), 147–151. <https://doi.org/10.29374/2527-2179.bjvm019117>
21. Castro, P. D. J., Howell, S. B., Schaefer, J. J., Avramenko, R. W., Gilleard, J. S., & Kaplan, R. M. (2019). Multiple drug resistance in the canine hookworm *Ancylostoma caninum*: An emerging threat? *Parasites and Vectors*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3828-6>

22. Cisneros, A., Garcés, J., Urdánigo, J., & Reyes, Y. (2021). Valores de laboratorio clínico en adultos con diagnóstico de ancilostomiasis. *Dominio de las Ciencias*, 7, 1503–1520. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i4>
23. Coello, R. D., Pazmiño, B. J., Reyes, E. O., Rodríguez, E. X., Rodas, E. I., Rodas, K. A., Dávila, A. X., Rodas, J. P., & Cedeño, P. P. (2019). A case of cutaneous larva migrans in a child from Vinces, Ecuador. *American Journal of Case Reports*, 20, 1402–1406. <https://doi.org/10.12659/AJCR.915154>
24. Dwight, B. (2022). *Georgi. Parasitología para veterinarios* (Onceava ed.).
25. Ferraz, A., Capella, G., Ribeiro, C., Casquero, R., Fontes, R., Lara, B., Barbosa, T., & Nobre, M. (2022). Hematological parameters of dogs infected by *Ancylostoma* spp. *Scire Salutis*, 13, 1–5. <https://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600.2023.001.0005>
26. Hawdon, J., & Wise, K. (2021). *Ancylostoma caninum* and other canine hookworms. En C. Strube & H. Mehlhorn (Eds.), *Dog Parasites Endangering Human Health* (1ª ed., Vol. 1, pp. 147–193). Springer. <https://www.springer.com/series/8816>
27. Jardon, G. (2013). Valoración clínica de las anemias. *Ammvepe*, 1-7.
28. Kurumadas, R., Chennuru, S., Krovvidi, S., & Pattipati, M. (2020). Assessing risk factors associated with prevalence of canine gastrointestinal parasitic zoonoses in Andhra Pradesh, India. *Indian Journal of Animal Sciences*, 90(6), 851–855. <https://doi.org/10.56093/ijans.v90i6.104980>
29. Langeland, A., McKean, E. L., O'Halloran, D. M., & Hawdon, J. M. (2024). Immunity mediates host specificity in the human hookworm *Ancylostoma ceylanicum*. *Parasitology*, 151(1), 102–107. <https://doi.org/10.1017/S003118202300120>