

**Epidemiología de Parásitos Gastrointestinales en Caninos
del Centro de Rescate Integral Animal Riobamba**

**Epidemiology of Gastrointestinal Parasites in Canines
of the Centro de Rescate Integral Animal Riobamba**

Vanessa Liseth Tierra-Carrasco¹
Universidad Técnica de Cotopaxi - Ecuador
vanessa.tierra6049@utc.edu.ec

Edilberto Chacó-Marcheco²
Universidad Técnica de Cotopaxi - Ecuador
edilberto.chacon@utc.edu.ec

Blanca Mercedes Toro-Molina³
Universidad Técnica de Cotopaxi - Ecuador
blanca.toro@utc.edu.ec

doi.org/10.33386/593dp.2024.3.2416

V9-N3 (may-jun) 2024, pp 339-353 | Recibido: 01 de marzo del 2024 - Aceptado: 11 de abril del 2024 (2 ronda rev.)

1 ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3789-9308>

2 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9590-6451>

3 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3772-5200>

Descargar para Mendeley y Zotero

RESUMEN

Los perros son las mascotas más cosmopolitas de los humanos y, como tales, un medio de transmisión zoonótica de parásitos a sus cuidadores o dueños. Por ello el objetivo del estudio fue evaluar la epistemología de parásitos gastrointestinales en caninos del Centro de Rescate Integral Animal Riobamba (CRIAR). Fueron muestreados 40 perros de ambos sexos y clínicamente sanos. Las muestras fecales se sometieron a dos técnicas de análisis, la flotación salina en solución salina saturada para la identificación de especímenes mediante y la técnica de McMaster modificada para la cuantificación de los oocistos/óvulos por gramo de heces (HPG-OPG). Se detectaron ocho especies diferentes de parásitos gastrointestinales, siendo tanto *Uncinaria stenocephala* como *Ancylostoma* sp. las más abundantes, con una prevalencia del 30% y 22.5%, respectivamente, estando presentes también las especies *Cystoisospora canis* (17.5%) y *Toxocara canis* (12.5%). Para el caso de *Capillaria aerophila* la prevalencia fue del 7.5% y en *Cryptosporidium parvum* (5%). Con menor frecuencias se identificaron casos infectados con *Giardia lamblia* y *Echinococcus granulosus* con una prevalencia del 2.5% en ambos casos. La infección concurrente con más de una especie de parásitos gastrointestinales fue un hallazgo común en perros. Se evidencia la necesidad de mejorar la atención veterinaria del CRIAR. Además, de definir los factores de riesgo de transmisión de helmintos zoonóticos a humanos, y plantear programas de educación pública sobre el cuidado adecuado de los perros, la higiene personal por parte de los adiestradores y propietarios de caninos.

Palabras claves: caninos, helmintos, paracito intestinal, factores de riesgo

ABSTRACT

Dogs are humans' most cosmopolitan pets and, as such, a means of zoonotic transmission of parasites to their caregivers or owners. Therefore, the objective of the study was to evaluate the epistemology of gastrointestinal parasites in canines from the Centro de Rescate Integral Animal Riobamba (CRIAR). 40 clinically healthy dogs of both sexes were sampled. The fecal samples were subjected to two analysis techniques, saline flotation in saturated saline solution for the identification of specimens using and the modified McMaster technique for the quantification of oocysts/ova per gram of feces (HPG-OPG). Eight different species of gastrointestinal parasites were detected, being both *Uncinaria stenocephala* and *Ancylostoma* sp. The most abundant, with a prevalence of 30% and 22.5%, respectively, also being present the species *Cystoisospora canis* (17.5%) and *Toxocara canis* (12.5%). In the case of *Capillaria aerophila* the prevalence was 7.5% and in *Cryptosporidium parvum* (5%). Less frequently, cases infected with *Giardia lamblia* and *Echinococcus granulosus* were identified with a prevalence of 2.5% in both cases. Concurrent infection with more than one species of gastrointestinal parasites was a common finding in dogs. The need to improve CRIAR's veterinary care is evident. In addition, defining the risk factors for transmission of zoonotic helminths to humans, and proposing public education programs on the proper care of dogs, personal hygiene by dog trainers and owners.

Keywords: dogs, helminths, intestinal parasites, risk factors

Introducción

Los parásitos gastrointestinales caninos están diseminados por todo el mundo y son uno de los principales impedimentos para la salud y el bienestar de los perros a través de pérdidas directas e indirectas (Shola David Ola-Fadunsin et al., 2023) prevalence, pattern of infection, intensity of infections, and the risk factors associated with gastrointestinal parasites of dogs in Kwara Central, North Central, Nigeria. Three hundred and five clinically healthy dogs were sampled. Faecal samples were subjected to the direct smear, simple faecal centrifugation flotation, formol-ether concentration, and the Modified Ziehl-Neelsen staining techniques. Oocysts/eggs per gram of faeces were counted using the modified McMaster technique. Data were analysed using univariate logistic regression, multivariate logistic regression, and the one-way analysis of variance (ANOVA). Los perros pueden infectarse con parásitos gastrointestinales antes de nacer o más tarde con la leche materna (por ejemplo, *Ancylostoma caninum*, *T. canis*), o más adelante en la vida al ingerir las etapas infecciosas de protozoos o helmintos (Ziam et al., 2022) North-Central Algeria. The study was carried out over 131 clinically healthy dogs, from March to June 2019, by coprological methods. Of the 131 collected dogs, 61.07% (n = 80). Los protozoos y helmintos gastrointestinales suelen ser los parásitos más frecuentes, debido a su ciclo de vida directo y a la capacidad de los quistes/huevos de permanecer viables e infecciosos durante largos períodos de tiempo una vez que se han depositado en el suelo, lo que conduce a la contaminación ambiental y la propagación de infecciones parasitarias entre las personas y las poblaciones animales (Traub et al., 2014; Vrhovec et al., 2022). Algunos helmintos parásitos de los perros son zoonóticos y causan muchas enfermedades en los humanos, como larva migrans cutánea causada por *Ancylostoma spp.*, hidatidosis causada por *Echinococcus spp.*, y larva migrans visceral causada por *Toxocara canis*, que se asocia con hepatomegalia y ocasionalmente afectación cerebral y ocular (Masseti et al., 2023) we administered an online questionnaire to dog owners across the nation to assess their

perceptions, practices, and behaviours towards canine GI parasites. Descriptive analysis was performed to summarise perceptions and management practices. Factors associated with the suitability of parasiticide treatments applied were investigated using uni- and multivariable ordinal regression. Just over a half of dog owners considered parasites as very or extremely important for their dog's health (59%). Algunos protozoos como *Cryptosporidium spp.*, y *Giardia spp.* Se sabe que causan infecciones reemergentes en humanos (Añaña et al., 2022; Shola David Ola-Fadunsin et al., 2023) and used for the larval hatchability test, where the eggs were exposed to T1 and T36 extracts of SCH (15–0.625 mg/mL).

Los parásitos gastrointestinales caninos se pueden dividir en tres categorías amplias; los de importancia veterinaria, por ejemplo *Spirocerca lupi*, los de importancia para la salud pública, por ejemplo *Echinococcus granulosus* y los que producen morbilidad tanto en caninos como en humanos, a saber, anquilostomas y *Toxocara canis* (Traub et al., 2014; Velusamy et al., 2023) Mumbai (48.8%. En este sentido, los animales domésticos y los humanos pueden albergar grupos de parásitos gastrointestinales similares, lo que aumenta el riesgo potencial de infección zoonótica (Joao et al., 2023). Esta condición justifica los esfuerzos hacia investigar la epistemología de parásitos gastrointestinales en caninos en Salud Pública y Ciencias Veterinarias (Joachim et al., 2023) dogs and cats can be important reservoirs for zoonotic pathogens. In the current study 200 fecal samples of dogs (n = 70 samples).

Los perros domésticos (*Canis familiaris*) son la mascota más cosmopolita y los carnívoros más numerosos a nivel mundial (Pfaller-Sadovsky et al., 2023; Yeh, 2022) one of the most populated areas in the world. This cross-sectional study serologically investigated the spread of JEV in the dog population. Using serum neutralization test, we examined 3597 serum samples collected from pet, shelter, stray, and farmed dogs in the Seoul metropolitan area from 2006 to 2012. JEV-neutralizing antibodies found in shelter, stray, and farmed dogs sampled

in approximately 2010 demonstrated increased JEV circulation in the dog population during the 2010 resurgence of JE reported among humans in the ROK. Five out of 1102 pet dogs (0.5%). Se cree que han recorrido un largo camino en su asociación con los humanos, y se informa que la asociación comenzó hace más de 100.000 años (Cerutti et al., 2021). Los perros desempeñan numerosas funciones valiosas en la sociedad, ya que contribuyen al bienestar social, físico, fisiológico y psicológico de adultos y niños (McLennan, 2023) two approaches are typically used. First, suppressing the behaviour through training and second, making the behaviour impossible through utilising barriers. If an outlet for predatory behaviour is not also provided for pet dogs, each of these approaches may result in reduced welfare for the dogs. The aim of this study was to determine if using toys to interact with dogs in a way that replicates a step of the predatory motor sequence preferred by the dog increases the amount of time that the dog spends, gazing at the person who used the toy to interact with them. The study had two stages. In stage one, data about predatory preferences from participants' dogs were gathered using an online survey and in stage two, data were gathered from video supplied by participants. The participants in stage two were randomly allocated to one of three treatment groups. All participants were asked for three minutes of video. For all, during the first and third minutes, participants were asked to stand quietly with their dog. In the second minute, participants were asked to perform a specific interaction. Group One (Targeted Interaction. También se utilizan como compañeros, en programas terapéuticos, caza, acciones de salvamento, deportes, generación de ingresos mediante cría y venta, por seguridad y en investigaciones científicas (Del-Baldo & Fracassi, 2023; Pfaller-Sadovsky et al., 2022). Dado que los perros viven muy cerca de los humanos, es posible la contaminación del agua, los alimentos y las manos del hombre con ooquistes y huevos de parásitos gastrointestinales infecciosos, lo que puede provocar infecciones con consecuencias graves (Joao et al., 2023; Yee et al., 2021; Ziam et al., 2022) which may occur due to fatigue, lack of training and infrastructure,

presence of artifacts (e.g., various types of cells, algae, yeasts.

Se han realizado diversos estudios sobre los parásitos gastrointestinales (PG) que infectan a los perros en Ecuador (Calvopina et al., 2023; Guaman-Simbaeta et al., 2022; Velásquez-Ortiz & Ramírez, 2020) ($\mu\text{Mol}\cdot\text{L}^{-1}$). Sin embargo, es conveniente realizar una vigilancia periódica de la aparición de estos parásitos gastrointestinales dentro de una localidad determinada para la formulación e implementación fructífera de una estrategia eficaz de prevención y control de parásitos. La literatura disponible sobre parásitos gastrointestinales de perros en Riobamba, Provincia de Chimborazo, Ecuador, no registra trabajos realizados hasta el momento. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo evaluar la epistemología de parásitos gastrointestinales en caninos del Centro de Rescate Integral Animal Riobamba (CRIAR), provincia de Chimborazo, Ecuador.

Metodología

Área de estudio

El estudio se realizó en el Centro de Rescate Integral Animal Riobamba (CRIAR), ubicado en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, Ecuador. La ciudad de Riobamba se encuentra ubicada en el centro geográfico del país, en la cordillera de los Andes, a 2.750 metros sobre el nivel del mar, en el centro de la hoya de Chambo, a 1° 41' 46" latitud Sur; 0° 3' 36" longitud Occidental del meridiano de Quito. Tiene un clima templado seco. La temperatura promedio es 14° C (Aucancela & Velasco, 2021).

Se estima una población de 33.690 mascotas en la provincia, cifras del Cabildo declaran aproximadamente 20.000 perros, 1.700 deambulan por las calles y centros de expendio. Sin embargo, no existen datos oficiales de la población exacta de mascotas (perros, gatos, entre otros) hasta la presente fecha.

Diseño del estudio y recogida de muestras

Fueron muestreados 40 perros de diferentes razas: Pitbull (5%), Beagle (2.5%),

Mestizo (60%), Husky (10%), Boxer (2.5%), Golden Retriever (7.5%), Labrador (5%), French Poodle (2.5%), Akita Americano (2.5%) y Bull Terrier (2.5%), de ambos sexos: hembra (52.5%) y machos (47.5%), con edades entre los 7 meses a 6.5 años y puntuaciones de condición corporal. Albergados en el CRIAR, gestionado por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de cantón Riobamba y encargado de buscar un equilibrio real entre la salud pública, el bienestar animal y sostenibilidad ambiental, sobre la base de la prevención y manejo de la población canina y felina desatendida o que habita en las calles del cantón.

Los registros (tales como edad, raza, sexo, entre otros) y las observaciones de cada perro muestreado se documentaron en un folleto de registro correspondiente, para el correcto registro y etiquetado de cada frasco de muestra estéril. La información sobre cada animal evaluado se obtuvo de su cuidador dentro de CRIAR, mediante un cuestionario bien estructurado que contenía preguntas abiertas y cerradas.

Se tomaron muestras fecales directamente del recto de cada perro. Cada muestra fecal se recogió en una botella de muestra estéril separada y bien etiquetada, se colocaron en una nevera y se transportaron a un Laboratorio privado de Análisis en Alimentos y Veterinaria, realizándose análisis parasitológicos adicionales. Cuando no fue posible un análisis inmediato de las muestras fecales, las mismas se conservaron durante un breve período de tiempo en refrigeración a + 4°C. Todos los análisis parasitológicos se realizaron dentro de las 48 h posteriores al muestreo.

Análisis parasitológicos

Las muestras fecales se examinaron inicialmente a simple vista y con la ayuda de una lupa para detectar la presencia de *helminos* adultos y proglótides de *cestodos*. Posteriormente fueron procesadas para detectar la presencia de *Cystoisospora canis* y otros parásitos helmintos mediante el uso de frotis directo, flotación por centrifugación fecal simple (usando una solución saturada de NaCl) y técnicas de concentración de formalina-acetato de etilo

(formol-éter), descritas por (Ola-Fadunsin et al., 2023) prevalence, pattern of infection, intensity of infections, and the risk factors associated with gastrointestinal parasites of dogs in Kwara Central, North Central, Nigeria. Three hundred and five clinically healthy dogs were sampled. Faecal samples were subjected to the direct smear, simple faecal centrifugation flotation, formol-ether concentration, and the Modified Ziehl-Neelsen staining techniques. Oocysts/eggs per gram of faeces were counted using the modified McMaster technique. Data were analysed using univariate logistic regression, multivariate logistic regression, and the one-way analysis of variance (ANOVA. *Cryptosporidium parvum* se detectaron utilizando sedimentos del método de concentración de formol-éter para la técnica de tinción de Ziehl-Neelsen modificada descrita por Cheesbrough (2005). Los recuentos de *ooquistes* y huevos fecales se determinaron utilizando el método modificado de McMaster, según (Ola-Fadunsin et al., 2019). Fueron consultadas las claves parasitológicas descritas por Ola-Fadunsin et al., (2023) prevalence, pattern of infection, intensity of infections, and the risk factors associated with gastrointestinal parasites of dogs in Kwara Central, North Central, Nigeria. Three hundred and five clinically healthy dogs were sampled. Faecal samples were subjected to the direct smear, simple faecal centrifugation flotation, formol-ether concentration, and the Modified Ziehl-Neelsen staining techniques. Oocysts/eggs per gram of faeces were counted using the modified McMaster technique. Data were analysed using univariate logistic regression, multivariate logistic regression, and the one-way analysis of variance (ANOVA, y empleadas para la identificación de parásitos gastrointestinales.

Determinación de positividad

Para la determinación de positividad se aplicaron una o más técnicas parasitológicas a las muestras fecales de perros asilados en CRIAR. Posteriormente, se describió la proporción de positividad de las muestras tomadas. Para la realización del cálculo la proporción se procedió de la siguiente manera: número de muestras

positivas (30, 75%), dividido el número de muestras totales (40, 100%).

Gestión de datos y análisis estadísticos

Todos los datos recopilados en este estudio se registraron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2021, en la cual se dibujó el gráfico después de determinar la prevalencia. Posteriormente, los datos se exportaron al Software SPSS 25, para análisis estadísticos. Se realizaron estadísticas descriptivas para estimar la prevalencia utilizando porcentajes en tablas y figuras. La prevalencia se calculó como la fracción entre el número de perros positivos para un parásito gastrointestinal y el número total de perros muestreados multiplicado por 100. Posteriormente se realizó un análisis de la prevalencia de infección por parásito gastrointestinal único, doble y triple, se manejó estadística descriptiva con sus intervalos de confianza del 95%. El nivel estadísticamente significativo se estableció en $p < 0,05$ para todos los análisis.

Aprobación ética y/o consentimiento informado

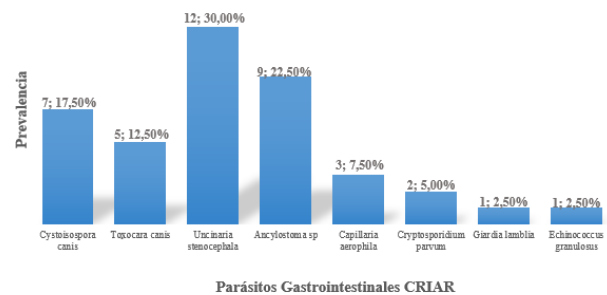
Todas las muestras se recolectaron utilizando métodos estándar de recolección de muestras sin causar dolor ni daño a los perros albergados en CRIAR. Se solicitó el consentimiento de los cuidadores de los perros, que fue otorgado voluntariamente antes de completar los cuestionarios y tomar muestras de dichos animales para el estudio.

Resultados

De las 40 muestras fecales de perros evaluadas, 30 (75%, IC 95%) resultaron positivas para al menos una especie de parásito gastrointestinal (Figura 1). Pudiéndose detectar ocho especies diferentes de parásitos gastrointestinales, siendo la *Uncinaria stenocephala* y el *Ancylostoma sp.*, las más abundantes con una prevalencia del 30% y 22.5%, respectivamente, con un intervalo de confianza (IC) del 95% en cada caso. Para *Cystoisospora canis* (17.5%) y *Toxocara*

canis (12.5%) de prevalencia y en el caso de *Capillaria aerophila* la prevalencia fue del 7.5% y en *Cryptosporidium parvum* (5%). Con menor frecuencias se identificaron casos infectados con *Giardia lamblia* y *Echinococcus granulosus* con una prevalencia del 2.5% en ambos casos.

Figura 1.
Diversidad y prevalencia (%) de parásitos gastrointestinales en perros del CRIAR



La prevalencia del patrón de infección por parásitos gastrointestinales que infectan a los perros en el área de estudio, disminuyó a medida que aumentaba el número de coinfecciones. La prevalencia de infección por parásito gastrointestinal único fue la más alta ($n = 19$; 47,50%; IC 95% = 4.36 – 4.76), mientras que la de infecciones parasitarias triples fue la más baja ($n = 1$; 2.50%; IC 95% = 0.23 – 0.25). Hubo 8 ocurrencias en la infección parasitaria única, siendo la infección por *Cystoisospora canis* la más prevalente ($n = 6$; 15.00%). Las infecciones parasitarias dobles tuvieron 6 ocurrencias de infecciones, siendo las infecciones por *Uncinaria stenocephala* + *Ancylostoma sp.* y *Uncinaria stenocephala* + *Capillaria aerophila* las más prevalentes (7.50%), mientras que *Ancylostoma sp.* + *Giardia lamblia* (2.50%) fue el menos prevalente en la categoría. Se registró una ocurrencia de infecciones parasitarias en las infecciones parasitarias triples, con *Cystoisospora canis* + *Toxocara canis* + *Uncinaria stenocephala* ($n = 1$; 2.50%; IC 95% = 0.23 – 0.25) (Tabla 1).

Tabla 1.
Patrón de infección de parásitos gastrointestinales que infectan a perros CRIAR

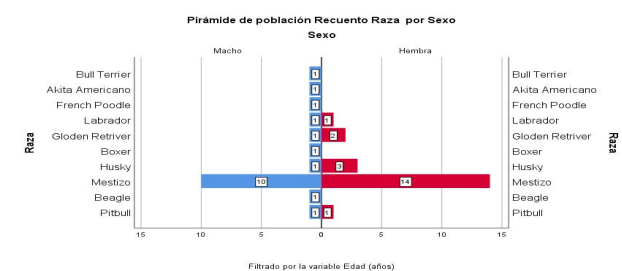
Parásito(s)	n	Prevalencia (%)	IC inferior del 95 %	IC superior del 95%
Infección parasitaria única	19	47.50%	4.36	4.76
Cystoisospora canis	6	15.00%	1.38	1.50
Uncinaria stenocephala	4	10.00%	0.92	1.00
Capillaria aerophila	1	2.50%	0.23	0.25
Toxocara canis	2	5.00%	0.46	0.50
Ancylostoma sp	3	7.50%	0.69	0.75
Giardia lamblia	1	2.50%	0.23	0.25
Echinococcus granulosus	1	2.50%	0.23	0.25
Cryptosporidium parvum	1	2.50%	0.23	0.25
Infección parasitaria doble				
Uncinaria stenocephala + Ancylostoma sp	3	7.50%	0.69	0.75
Uncinaria stenocephala + Capillaria aerophila	3	7.50%	0.69	0.75
Uncinaria stenocephala + Toxocara canis	1	2.50%	0.23	0.25
Toxocara canis + Ancylostoma sp	1	2.50%	0.23	0.25
Ancylostoma sp + Cryptosporidium parvum	1	2.50%	0.23	0.25
Ancylostoma sp + Giardia lamblia	1	2.50%	0.23	0.25
Infección parasitaria triple				
Cystoisospora canis + Toxocara canis + Uncinaria stenocephala	1	2.50%	0.23	0.25

n = Número positivo; IC = Intervalo de confianza.

La edad, el sexo, las razas, la puntuación de la condición corporal, la presencia de garrapatas en los perros, los tipos de alojamiento, los tipos de alimento consumido, el estado de vacunación y el tratamiento con antiparasitarios fueron los posibles factores de riesgo estadísticamente asociados ($p < 0,05$) con la prevalencia global de parásitos helmintos en perros. Cabe resaltar que las garrapatas son conocidas por ser vectores

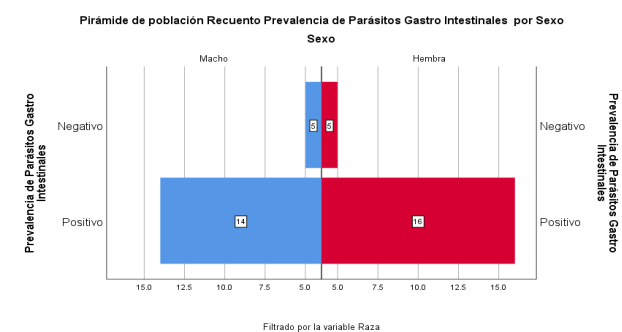
de hemoparásitos, bacterias y virus en perros, lo que provoca estrés en el animal. Además, la infestación por garrapatas y la presencia de infecciones bacterianas y víricas, entre otros, son factores estresantes que predisponen a los animales (incluidos los perros) a infecciones parasitarias gastrointestinales (Figura 2).

Figura 2.
Pirámide de perros infectados filtrados por edad considerando raza y sexo



Los perros machos (14 infectados) tenían aproximadamente la misma probabilidad de infectarse en comparación con las hembras (16 infectadas). Las razas mestizas de perros eran doscientas veces más propensas a la infección en comparación con otras razas (Figura 3).

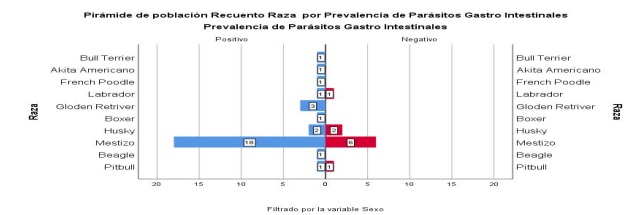
Figura 3.
Pirámide de perros infectados filtrados por raza considerando la prevalencia y sexo



Los perros considerados de raza presentan menos probabilidades de infestarse con parásitos gastrointestinales en comparación con los perros mestizos. Según Ola-Fadunsin et al., (2023) prevalence, pattern of infection, intensity of infections, and the risk factors associated with gastrointestinal parasites of dogs in Kwara Central, North Central, Nigeria. Three hundred and five clinically healthy dogs were sampled. Faecal samples were subjected to the direct

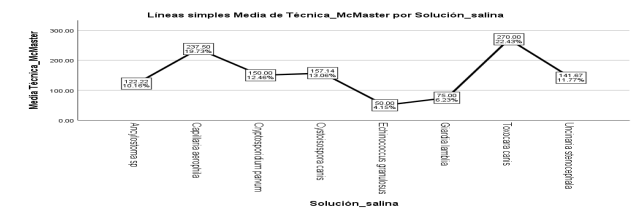
smear, simple faecal centrifugation flotation, formol-ether concentration, and the Modified Ziehl-Neelsen staining techniques. Oocysts/eggs per gram of faeces were counted using the modified McMaster technique. Data were analysed using univariate logistic regression, multivariate logistic regression, and the one-way analysis of variance (ANOVA la infección puede ser de 60.44 veces más común en perros alimentados con otros tipos de alimentos que en perros alimentados con alimentos comerciales para perros. Se estima que 4.23 veces más probable que ocurriera en perros infestados con garrapatas en comparación con perros no infestados con garrapatas. considerando que el estudio se realizó dentro de CRIAR se consideró de significativa importancia los datos de Ola-Fadunsin et al., (2023)prevalence, pattern of infection, intensity of infections, and the risk factors associated with gastrointestinal parasites of dogs in Kwara Central, North Central, Nigeria. Three hundred and five clinically healthy dogs were sampled. Faecal samples were subjected to the direct smear, simple faecal centrifugation flotation, formol-ether concentration, and the Modified Ziehl-Neelsen staining techniques. Oocysts/eggs per gram of faeces were counted using the modified McMaster technique. Data were analysed using univariate logistic regression, multivariate logistic regression, and the one-way analysis of variance (ANOVA, dado que resaltan que los perros que deambulaban y los perros mantenidos en el recinto eran 107.40 y 14.8 veces más propensos a la helmintosis, respectivamente, en comparación con los perros mantenidos en perreras. La ocurrencia de helmintosis fue 100 veces menor en los perros vacunados en comparación con los no vacunados. En este sentido, estos datos son relativamente concordantes con el estudio realizado en CRIAR, dado que al ser un centro que alberga perros de todo tipo y raza los datos recolectados resaltan un índice de contagio de 7.5 veces, por ente se intenta minimizar el contagio en los perros al ser tratados con antiparasitarios en los últimos 4 meses (Figura 4).

Figura 4.
Pirámide de perros infectados filtrados por sexo considerando la prevalencia y raza



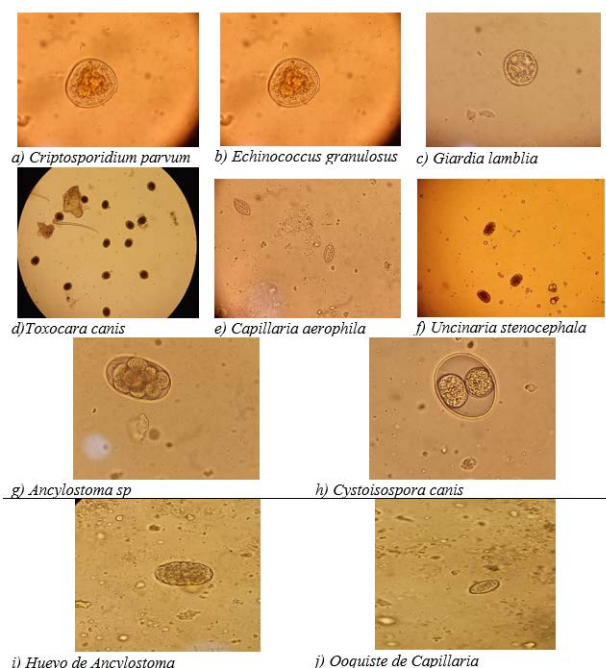
La media de ooquistes por gramo (OPG) de *Toxocara canis* resalta que ha infectado a perros en el área de estudio un 270; 22.43% (OPG mínima = 50, OPG máxima = 500). La edad, el sexo, la presencia de garrapatas y los tipos de alimentación fueron los factores que influyeron significativamente ($p < 0,05$) en la excreción de ooquistes de *Capillaria aerophila* en perros (Figura 5).

Figura 5.
Medias de usando técnicas de flotación en solución salina saturada y Técnica de McMaster



Los parásitos gastrointestinales de los perros de importancia para la salud pública en Ecuador son los gusanos redondos *Toxocara canis* (Figura 6d), los anquilostomas *Ancylostoma spp.* (Figura 6g). y *Uncinaria stenocephala* (Figura 6f) y la tenía *Echinococcus granulosus* (Figura 6b), cuya prevalencia varía según las características de propiedad, las condiciones geográficas y las percepciones de riesgo de las comunidades (Figura 6).

Figura 6.
Parásitos gastrointestinales presentes en CRIAR



Nota: Imágenes tomadas con vista general de carga parasitaria (100x)

Los resultados de este estudio mostraron que la prevalencia de parásitos gastrointestinales que infectan a los perros en CRIAR, es de notable preocupación, ya que el 75.00% de los perros muestreados estaban infectados con uno o más parásitos gastrointestinales. En este estudio se detectaron ocho parásitos gastrointestinales diferentes, entre los perros. Este resultado concuerda con reportes anteriores de otros países como Tailandia (Rojekittikhun et al., 2014), Italia (Gerardi et al., 2018), Rusia (Moskvina & Atopkin, 2018), Australia (Nguyen et al., 2021) the likely contribution of sociodemographic factors to the variation in awareness and perception needs to be further explored. The primary objective of this study is to quantify the relationship between dog owners' knowledge and beliefs about dog parasites and their sociodemographic characteristics. In this study, we surveyed a total of 281 dog owners in SE Queensland between April 2019 to March 2020 and the relationship between dog owners' perception of gastrointestinal parasite infection was assessed using an adaptation of the Health Belief Model, social cognitive framework for health protection. The model looked into the role

of dog owners' demography on their perceived severity and susceptibility to zoonotic canine parasites and their likelihood of performing actions associated with worm control of their pets. Our results indicate that owners perceptions about parasitic disease severity in their pets was 26% higher in female dog owners compared to males, in respondents owning dogs over 10 years (27% higher than those owning a dog <3 years, Brasil (Añaña et al., 2022), Nigeria (Ola-Fadunsin et al., 2023) prevalence, pattern of infection, intensity of infections, and the risk factors associated with gastrointestinal parasites of dogs in Kwara Central, North Central, Nigeria. Three hundred and five clinically healthy dogs were sampled. Faecal samples were subjected to the direct smear, simple faecal centrifugation flotation, formol-ether concentration, and the Modified Ziehl-Neelsen staining techniques. Oocysts/eggs per gram of faeces were counted using the modified McMaster technique. Data were analysed using univariate logistic regression, multivariate logistic regression, and the one-way analysis of variance (ANOVA).

Un estudio similar de parásitos gastrointestinales (siete) fueron reportados entre perros en Nigeria (Kamani et al., 2021), lo que sugiere una mayor prevalencia de infecciones monoparasitarias en perros. Lo preocupante es que todos los perros con dos o más infecciones parasitarias albergaban helmintos zoonóticos. Los anquilostomas fueron los parásitos gastrointestinales más frecuentemente diagnosticados y ampliamente distribuidos. Además de esto, el lugar de estudio, los factores climáticos, las condiciones de vida, los tipos de alimentos consumidos por los perros, la frecuencia del tratamiento antiparasitario y las técnicas utilizadas para la detección de parásitos juegan un papel importante en la diversidad, distribución y prevalencia de parásitos gastrointestinales en perros.

Se ha demostrado que tener una mascota constituye un factor de riesgo importante para la infección humana por parásitos zoonóticos. De hecho, las decisiones de las personas sobre su propia salud y el bienestar de sus animales están influenciadas por sus percepciones de

riesgo de enfermedades y las acciones sanitarias pertinentes. Dado que el tratamiento y control de la infección parasitaria en mascotas, al igual que otros cuidados de mascotas, depende completamente de sus dueños, es esencial conocer los factores asociados con la percepción de los dueños de mascotas sobre las enfermedades parasitarias zoonóticas y sus creencias sobre los beneficios del control de parásitos en las mascotas.

Discusión

Cystoisospora spp., *Cystoisospora canis*, *Uncinaria stenocephala*, *Capillaria aerophila*, *Toxocara canis*, *Ancylostoma* sp., *Giardia lamblia*, y *Echinococcus granulosus*, fueron los parásitos encontrados en los perros en este estudio. Un buen número de los parásitos gastrointestinales detectados tienen potencial zoonótico y es posible su posible transmisión a los seres humanos. Abere et al., (2013), Ezema et al., (2019), Moskvina & Atopkin, (2018), y Ngui et al., (2014) informaron de parásitos similares en perros en sus estudios realizados en Etiopía, Malasia peninsular, Rusia y Nigeria, respectivamente.

La alta prevalencia de *Cystoisospora canis*, *Uncinaria stenocephala* y *Ancylostoma* spp., registrada en este estudio puede atribuirse al ciclo de vida y modo de transmisión de estos parásitos, ya que *Ancylostoma* spp., tiene un ciclo de vida directo y la hembra es muy fecunda. Además, puede transmitirse a través de la ingestión directa de larvas infectivas en estadio 3 (L3), ingestión de un huésped paraténico que contiene L infeccioso³, penetración cutánea de L infeccioso³ (vía percutánea), o a través de la transmisión transmamaria (*Ancylostoma caninum*) (Leutenegger et al., 2024). El hecho de que la esporulación de *Ooquiste de Capillaria* (Figura 6f) tenga lugar dentro del huésped y que la infección pueda ocurrir de inmediato puede haber dado lugar a su alta prevalencia registrada.

La infección concurrente con más de una especie de parásitos gastrointestinales fue un hallazgo común en perros (Idika et al., 2017; Ola-Fadunsin et al., 2023) prevalence, pattern

of infection, intensity of infections, and the risk factors associated with gastrointestinal parasites of dogs in Kwara Central, North Central, Nigeria. Three hundred and five clinically healthy dogs were sampled. Faecal samples were subjected to the direct smear, simple faecal centrifugation flotation, formol-ether concentration, and the Modified Ziehl-Neelsen staining techniques. Oocysts/eggs per gram of faeces were counted using the modified McMaster technique. Data were analysed using univariate logistic regression, multivariate logistic regression, and the one-way analysis of variance (ANOVA) prevalence, pattern of infection, intensity of infections, and the risk factors associated with gastrointestinal parasites of dogs in Kwara Central, North Central, Nigeria. Three hundred and five clinically healthy dogs were sampled. Faecal samples were subjected to the direct smear, simple faecal centrifugation flotation, formol-ether concentration, and the Modified Ziehl-Neelsen staining techniques. Oocysts/eggs per gram of faeces were counted using the modified McMaster technique. Data were analysed using univariate logistic regression, multivariate logistic regression, and the one-way analysis of variance (ANOVA ya que un perro puede ingerir *ooquistes esporulados* y/o estadios de larvas infecciosas de diferentes parásitos al mismo tiempo, o en diferentes momentos. En el caso de los perros, el *Ancylostoma* sp en estadio larvario puede transmitirse de la perra a sus cachorros durante la preñez o mediante la leche materna (oral). Los perros, gatos y otros animales pueden contraer la anquilostomiasis del medio ambiente. Los *huevos de ancylostoma* (Figura 5i) están presentes en las heces de los animales infectados y luego evolucionan al estado larvario en el suelo. Los animales pueden ingerir los parásitos del suelo. Las larvas de *Ancylostoma* también pueden penetrar directamente a través de la piel si existe contacto directo con el suelo contaminado. Esto requiere un contacto de al menos entre 5 a 10 minutos (Añaña et al., 2022). El *Ancylostoma* es un parásito que causa diarrea leve tanto en personas como en animales. Como sugiere su nombre en inglés *hookworm* (gusano gancho), posee ganchos en su boca que les ayuda a fijarse mejor a los intestinos de su huésped. Los humanos afectados también pueden desarrollar

una erupción dérmica llamada larva migrans cutánea. Los parásitos jóvenes o larvas, migran a través de la piel (Añaña et al., 2022; Idika et al., 2017; Ziam et al., 2022) North-Central Algeria. The study was carried out over 131 clinically healthy dogs, from March to June 2019, by coprological methods. Of the 131 collected dogs, 61.07% (n = 80).

La edad es un factor importante asociado a la aparición de infecciones por parásitos gastrointestinales en perros (Ziam et al., 2022) North-Central Algeria. The study was carried out over 131 clinically healthy dogs, from March to June 2019, by coprological methods. Of the 131 collected dogs, 61.07% (n = 80. La mayor prevalencia de *Cystoisospora canis* y parásitos helmintos observada en perros adultos en comparación con perros jóvenes puede atribuirse al hecho de que a los perros adultos se les permite deambular más que a los perros jóvenes, y a los perros jóvenes se les brinda más atención médica (como tratamiento antiparasitario) en comparación con los perros adultos por el miedo y la creencia general de que los perros jóvenes son más propensos a las infecciones.

Hubo una prevalencia significativamente mayor de parásitos gastrointestinales en los perros hembra (52.5%) en comparación con los machos (47.5%). Esta observación no concuerda con el estudio realizado en el Centro Norte de Argelia por Ziam et al., (2022) North-Central Algeria. The study was carried out over 131 clinically healthy dogs, from March to June 2019, by coprological methods. Of the 131 collected dogs, 61.07% (n = 80 y el de Loyola-Suárez et al., (2019) realizado en México. Las variaciones pueden atribuirse a diferencias en el diseño del estudio y los métodos empleados para la detección e identificación de parásitos. Las investigaciones anteriores carecían de caracterización de los parásitos gastrointestinales a nivel de especie y solo informaron unas pocas especies de parásitos, lo que limita nuestra comprensión de la diversidad de patógenos que infectan a los perros.

Los perros considerados de raza tienen un precio más alto y, como tales, reciben

cuidados especiales de sus dueños en términos de alimentación, atención médica, alojamiento y manejo (Kamani et al., 2021). Estos hechos pueden ser la razón por la que observamos que los perros de raza estaban menos infectados con *Cystoisospora canis* y parásitos helmintos en comparación con la raza mestiza de perros.

La capacidad de los animales (incluidos los perros) para resistir las infecciones disminuye con el estrés (Solórzano-García et al., 2023). Las garrapatas son conocidas por ser vectores de hemoparásitos, bacterias y virus en perros, lo que provoca estrés en el animal. Además, la infestación por garrapatas y la presencia de infecciones bacterianas y víricas, entre otros, son factores estresantes que predisponen a los animales (incluidos los perros) a infecciones parasitarias gastrointestinales (Ola-Fadunsin et al., (2023) prevalence, pattern of infection, intensity of infections, and the risk factors associated with gastrointestinal parasites of dogs in Kwara Central, North Central, Nigeria. Three hundred and five clinically healthy dogs were sampled. Faecal samples were subjected to the direct smear, simple faecal centrifugation flotation, formol-ether concentration, and the Modified Ziehl-Neelsen staining techniques. Oocysts/eggs per gram of faeces were counted using the modified McMaster technique. Data were analysed using univariate logistic regression, multivariate logistic regression, and the one-way analysis of variance (ANOVA. Éstas pueden ser las razones de la mayor prevalencia de *Cystoisospora canis* y de infecciones por parásitos helmintos entre los perros infestados por garrapatas, los perros no vacunados y los no tratados con antiparasitarios por CRIAR en los últimos 4 meses.

La dieta juega un papel importante en la prevalencia de infecciones parasitarias en perros (Añaña et al., 2022), ya que algunos parásitos (*Ancylostoma spp.*, *Cystoisospora canis*, *Toxocara canis*, y *Uncinaria stenocephala*) se alojan en huéspedes paraténicos, y la ingestión de alimentos crudos o parcialmente cocidos puede predisponer a los perros a infecciones parasitarias.

La intensidad de la infección por *Cystoisospora canis* y parásitos helmintos puede verse influenciada por múltiples factores, que incluyen, entre otros, el manejo y el alojamiento, los factores climáticos y ambientales, la edad del perro y el nivel de estrés del perro.

Conclusiones

El 75% de los perros estudiados resultaron positivos a la infestación con uno o más parásitos gastrointestinales, de los cuales la mayoría eran zoonóticos. Se identificaron ocho especies diferentes de parásitos gastrointestinales, siendo *Uncinaria stenocephala* y *Ancylostoma sp.* las más prevalentes. La coinfección con más de una especie de parásitos gastrointestinales fue un hallazgo común en perros. La edad, el sexo, las razas, el puntaje de condición corporal, la presencia de garrapatas en los perros, los tipos de alimento consumidos, el estado de vacunación y el tratamiento con antiparasitarios fueron factores asociados con la prevalencia e intensidad de las infecciones por parásitos gastrointestinales. Por lo tanto, se evidencia la necesidad de una mejora en la atención veterinaria de CRIAR. Sin embargo, un primer paso esencial es dilucidar los factores de riesgo de transmisión de helmintos zoonóticos a humanos, para tal fin se recomienda plantear programas de educación pública sobre el cuidado adecuado de los perros, la higiene personal por parte de los adiestradores y propietarios de perros, y la prevención y control de las enfermedades parasitarias zoonóticas.

Referencias bibliográficas

- Abere, T., Bogale, B., & Melaku, A. (2013). Gastrointestinal helminth parasites of pet and stray dogs as a potential risk for human health in Bahir Dar town, north-western Ethiopia. *Veterinary World*, 6(7), 388-392. <https://doi.org/10.5455/vetworld.2013.388-392>
- Añaña, D. de C., Waller, S. B., Giordani, C., Perera, S. C., de Almeida Capella, G., Berne, N., Strothmann, A. L., Freitag, R. A., & Cleff, M. B. (2022). Ovicidal activity of the hydroalcoholic extract of Brazilian peppertree (*Schinus terebinthifolia* Raddi) against *Ancylostoma* spp. from naturally parasitized dogs. *Natural Product Research*, 36(22), 5899-5903. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/14786419.2021.2023145>
- Aucancela, B. P., & Velasco, S. V. M. (2021). Gestión turística como herramienta de desarrollo sostenible de la microcuenca del Río Chimborazo, cantón Riobamba. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, 13(1), 102-116.
- Calvopina, M., Cabezas-Moreno, M., Cisneros-Vásquez, E., Paredes-Betancourt, I., & Bastidas-Caldes, C. (2023). Diversity and prevalence of gastrointestinal helminths of free-roaming dogs on coastal beaches in Ecuador: Potential for zoonotic transmission. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 40, 100859. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2023.100859>
- Cerutti, R. D., Giannetto, C., Scaglione, M. C., Sciabarrasi, A., Fazio, F., & Piccione, G. (2021). Interspecies comparison of daily total locomotor activity between maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) and domestic dogs (*Canis familiaris*) maintained in captivity. *Journal of Veterinary Behavior*, 43, 24-27. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jveb.2021.01.002>
- Cheesbrough, M. (2005). *District Laboratory Practice In Tropical Countries* (C. U. Press (ed.)).
- Del-Baldo, F., & Fracassi, F. (2023). Continuous Glucose Monitoring in Dogs and Cats: Application of New Technology to an Old Problem. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 53(3), 591-613. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2023.01.008>
- Ezema, K. U., Malgwi, S. A., Zango, M. K., Kyari, F., Tukur, S. M., Mohammed, A., & Kayeri, B. K. (2019). Gastrointestinal parasites of dogs (*Canis familiaris*) in Maiduguri, Borno State, Northeastern Nigeria: Risk factors and zoonotic implications for human health. *Veterinary*

- World*, 12(7), 1150-1153. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.1150-1153>
- Gerardi, F., Santaniello, A., Del Prete, L., Maurilli, M. P., Menna, L. F., & Rinaldi, L. (2018). Parasitic infections in dogs involved in animal-assisted interventions. *Italian Journal of Animal Science*, 17(1), 269-272. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2017.1344937>
- Gómez, M. M., Lara, M. A., Alarcón, D. L., & Santos, D. C. (2021). Sustainability Strategies for Strengthening Agricultural Systems in Quimiag Parish, Riobamba Canton. *ESPOCH Congresses The Ecuadorian Journal of STEAM*, 1(15), 1400–1412. <https://doi.org/10.18502/epoch.v1i5.9581>
- Guaman-Simba, D. D., Castillo-Hidalgo, E. P., & Armas-Ariza, J. C. (2022). Cambios electrolíticos en perros con gastroenteritis infecciosa. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, XXXII(single), 1-4. <https://doi.org/10.52973/rcfcv-e32136>
- Idika, I. K., Onuorah, E. C., Obi, C. F., Umeakuana, P. U., Nwosu, C. O., Onah, D. N., & Chiejina, S. N. (2017). Prevalence of gastrointestinal helminth infections of dog in Enugu State, South Eastern Nigeria. *Parasite Epidemiology and Control*, 2(3), 97-104. <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2017.05.004>
- Joachim, A., Auersperg, V., Drüe, J., Wiedermann, S., Hinney, B., & Spersger, J. (2023). Parasites and zoonotic bacteria in the feces of cats and dogs from animal shelters in Carinthia, Austria. *Research in Veterinary Science*, 164, 105022. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2023.105022>
- Joao, L. M., Proença, L. R., Loiola, S. H. N., Inácio, S. V., dos Santos, B. M., Rosa, S. L., Soares, F. A., Stefano, V. C., Osaku, D., Suzuki, C. T. N., Bresciani, K. D. S., Gomes, J. F., & Falcão, A. X. (2023). Toward automating the diagnosis of gastrointestinal parasites in cats and dogs. *Computers in Biology and Medicine*, 163, 107203. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2023.107203>
- Kamani, J., Massetti, L., Olubade, T., Balami, J. A., Samdi, K. M., Traub, R. J., Colella, V., & González-Miguel, J. (2021). Canine gastrointestinal parasites as a potential source of zoonotic infections in Nigeria: A nationwide survey. *Preventive Veterinary Medicine*, 192, 105385. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pvetmed.2021.105385>
- Leutenegger, C. M., Evason, M. D., Willcox, J. L., Rochani, H., Richmond, H. L., Meeks, C., Lozoya, C. E., Tereski, J., Loo, S., Mitchell, K., Andrews, J., & Savard, C. (2024). Benzimidazole F167Y polymorphism in the canine hookworm, *Ancylostoma caninum*: Widespread geographic, seasonal, age, and breed distribution in United States and Canada dogs. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*, 24, 100520. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpddr.2024.100520>
- Loyola-Suárez, L., Guzmán-Sánchez, A., Serrano-Aguilar, N. A., Estrada-Barrón, S. G., Rosales-Torres, A. M., & Herrera-Barragán, J. A. (2019). Prevalence and determining factors of gastrointestinal parasite infection in pet dogs in an urban area. *Revista Brasileira de Medicina Veterinaria*, 41. <https://doi.org/10.29374/2527-2179.bjvm100119>
- Massetti, L., Traub, R. J., Rae, L., Colella, V., Marwedel, L., McDonagh, P., & Wiethoelter, A. (2023). Canine gastrointestinal parasites perceptions, practices, and behaviours: A survey of dog owners in Australia. *One Health*, 17, 100587. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100587>
- McLennan, T. (2023). Does the attention a dog pays to their owner increase after the dog engages in activities that mimic the predatory preferences of that dog (*Canis familiaris*)? *Applied Animal Behaviour Science*, 263, 105944. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.applanim.2023.105944>

- Moskvina, T. V., & Atopkin, D. M. (2018). The prevalence of intestinal parasites of domestic cats and dogs in Vladivostok, Russia during 2014–2017. *Zoology and Ecology*, 28(3), 180-184. <https://doi.org/10.1080/21658005.2018.1489621>
- Ngui, R., Lee, S. C., Yap, N. J., Tan, T. K., Aidil, R. M., Chua, K. H., Aziz, S., Sulaiman, W. Y. W., Ahmad, A. F., Mahmud, R., & Lian, Y. L. A. (2014). Gastrointestinal parasites in rural dogs and cats in Selangor and Pahang states in Peninsular Malaysia. *Acta Parasitologica*, 59(4), 737-744. <https://doi.org/10.2478/s11686-014-0306-3>
- Nguyen, T., Clark, N., Jones, M. K., Herndon, A., Mallyon, J., Soares Magalhaes, R. J., & Abdullah, S. (2021). Perceptions of dog owners towards canine gastrointestinal parasitism and associated human health risk in Southeast Queensland. *One Health*, 12, 100226. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2021.100226>
- Ola-Fadunsin, S D, Uwabujo, P. I., Sanda, I. M., Ganiyu, I. A., Hussain, K., Rabi, M., Elelu, N., & Alayande, M. O. (2019). Gastrointestinal helminths of intensively managed poultry in Kwara Central, Kwara State, Nigeria: Its diversity, prevalence, intensity, and risk factors. *Veterinary World*, 12(3), 389-396. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.389-396>
- Ola-Fadunsin, Shola David, Abdulrauf, A. B., Abdullah, D. A., Ganiyu, I. A., Hussain, K., Sanda, I. M., Rabi, M., & Akanbi, O. B. (2023). Epidemiological studies of gastrointestinal parasites infecting dogs in Kwara Central, North Central, Nigeria. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 93, 101943. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cimid.2023.101943>
- Pfaller-Sadovsky, N., Arnott, G., Cifuentes, J., Medina, L. G., Velasquez, J. C., Zamora, D., Duarte, K., Mayorga, D., & Hurtado-Parrado, C. (2023). Effects of contingent and noncontingent reinforcement on the emotional behavior of domestic dogs (*Canis familiaris*). *Journal of Veterinary Behavior*, 67, 33-42. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jveb.2023.07.002>
- Pfaller-Sadovsky, N., Hurtado-Parrado, C., & Arnott, G. (2022). The effects of non-contingent reinforcement on an arbitrary response in domestic dogs (*Canis lupus familiaris*). *Behavioural Processes*, 203, 104770. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.beproc.2022.104770>
- Rojekittikhun, W., Chaisiri, K., Mahittikorn, A., Pubampen, S., Sa-nguankiat, S., Kusolsuk, T., Maipanich, W., Udonsom, R., & Mori, H. (2014). Gastrointestinal parasites of dogs and cats in a refuge in Nakhon Nayok, Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 45(1), 31-39.
- Solórzano-García, B., White, J. M., & Shedden, A. (2023). Parasitism in heterogeneous landscapes: Association between conserved habitats and gastrointestinal parasites in populations of wild mammals. *Acta Tropica*, 237, 106751. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2022.106751>
- Traub, R. J., Pednekar, R. P., Cuttall, L., Porter, R. B., Abd Megat Rani, P. A., & Gatne, M. L. (2014). The prevalence and distribution of gastrointestinal parasites of stray and refuge dogs in four locations in India. *Veterinary Parasitology*, 205(1), 233-238. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.06.037>
- Velásquez-Ortiz, N., & Ramírez, J. D. (2020). Understanding the oral transmission of *Trypanosoma cruzi* as a veterinary and medical foodborne zoonosis. *Research in Veterinary Science*, 132, 448-461. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2020.07.024>
- Velusamy, R., Annamalai, L., & Vijayasarithi, M. K. (2023). Chapter 8 - Parasites in the gastrointestinal system of dogs and cats. En T. B. T.-O.-S. P. D. of D. and C. Rana (Ed.), *Developments in Microbiology* (pp. 205-238). Academic Press.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95352-8.00001-1>

- Vrhovec, M. G., Alnassan, A. A., Pantchev, N., & Bauer, C. (2022). Is there any change in the prevalence of intestinal or cardiopulmonary parasite infections in companion animals (dogs and cats) in Germany between 2004-2006 and 2015–2017? An assessment of the impact of the first ESCCAP guidelines. *Veterinary Parasitology*, 312, 109836. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2022.109836>
- Yee, H., Arruda, A. G., Rudinsky, A. J., Iazbik, C., Millward, L., & Marsh, A. (2021). Risk factors and impact of COVID-19-related clinic closures on the detection of gastrointestinal parasites in dogs, a cross-sectional study. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 26, 100647. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2021.100647>
- Yeh, J.-Y. (2022). Evaluation of dogs (*Canis familiaris*) as an indicator of Japanese encephalitis (JE) outbreaks: A retrospective serological study in the Seoul metropolitan area around the 2010 resurgence of JE in the Republic of Korea. *One Health*, 15, 100459. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2022.100459>
- Ziam, H., Kelanemer, R., Belala, R., Medrouh, B., Khater, H. F., Djerbal, M., & Kernif, T. (2022). Prevalence and risk factors associated with gastrointestinal parasites of pet dogs in North-Central Algeria. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 86, 101817. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cimid.2022.101817>