

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**Frecuencia de *Giardia* en perros de  
Cajamarca, mediante el empleo de dos  
técnicas diagnósticas**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario

Presentada por

**Gerald Marvin Huamán Espejo**

Asesora

**Dra. María Manuela Cabrera Núñez**

**Cajamarca - Perú**

**2025**

## CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. **Investigador:** Gerald Marvin Huamán Espejo  
**DNI:** 45319040  
**Escuela Profesional:** Medicina Veterinaria
2. **Asesor:** Dra. María Manuela Cabrera Núñez
3. **Facultad:** Ciencias Veterinarias
4. **Grado académico o título profesional:** Título Profesional
5. **Tipo de Investigación:** Tesis
6. **Título de Trabajo de Investigación:** "Frecuencia de *Giardia* en perros de Cajamarca mediante el empleo de dos técnicas diagnósticas"
7. **Fecha de Evaluación:** 14 de mayo del 2025
8. **Software Anti plagio:** Turnitin
9. **Porcentaje de Informe de Similitud:** 19 %
10. **Código Documento:** oid: 3117:459179284
11. **Resultado de la Evaluación de Similitud:** Aprobado



Universidad Nacional de Cajamarca  
Facultad de Ciencias Veterinarias

  
Dr. Wilder Quispe Urteaga  
Director de la Unidad de Investigación

Fecha Emisión: 15 de mayo del 2025



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA  
Fundada Por Ley N°14015 Del 13 De Febrero De 1962  
UNIVERSIDAD LICENCIADA  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
DECANATO

Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205 Fono 076 365852



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las once horas del día nueve de mayo del dos mil veinticinco, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “**César Bazán Vásquez**” de la Universidad Nacional de Cajamarca los integrantes del jurado calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis titulada: “**FRECUENCIA DE *Giardia* EN PERROS DE CAJAMARCA MEDIANTE EL EMPLEO DE DOS TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS**” asesorada por la docente **Dra. María Manuela Cabrera Núñez** y presentada por el Bachiller en Medicina Veterinaria: **GERALD MARVIN HUAMÁN ESPEJO**.

Acto seguido el presidente del jurado procedió a dar por iniciada la sustentación y para los efectos del caso se invitó al sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del jurado calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el jurado calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el calificativo final obtenido de **DIECISÉIS (16)**.

Siendo las doce horas del mismo día, el presidente del jurado calificador dio por concluido el proceso de sustentación.

  
Dr. ABEL MELCHOR GARCÍA BAZÁN  
PRESIDENTE

  
Dr. TEÓFILO SEVERINO TORREL PAJARES  
SECRETARIO

  
Dr. JUAN DE DIOS ROJAS MONCADA  
VOCAL

  
Dra. MARÍA MANUELA CABRERA NÚÑEZ  
ASESORA

## DEDICATORIA

*A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el período de estudio.*

*A mis padres, por no rendirse y seguir impulsándome en todo este largo camino.*

*A mi esposa y mi preciosa hija, por su amor incondicional y apoyo a través del tiempo.*

*A Mi hermana, por ser mi fuente de motivación e inspiración.*

**Gerald**

## AGRADECIMIENTO

*A mi Alma Mater, por haberme amparado en sus aulas durante mi formación profesional, y ser forjadores de profesionales con espíritu ambicioso capaz de crear cambios y progreso del país.*

*Muy especialmente a mi asesora, Dra. María Manuela Cabrera Núñez, por ser mi guía en el trayecto de esta tarea que parecía no tener fin, demostrando ser una gran docente y un excelente ser humano.*

*A todos los docentes de la Facultad de Ciencias Veterinarias, quienes de una manera u otra contribuyeron en mi formación profesional.*

**Gerald**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I .....	3
MARCO TEÓRICO .....	3
1.1.    Antecedentes de la investigación .....	3
1.2.    Bases Teóricas .....	7
1.3.    Definición de términos básicos .....	23
CAPÍTULO II .....	24
MARCO METODOLÓGICO .....	24
2.1.    Ubicación Geográfica .....	24
2.2.    Diseño de la Investigación .....	25
2.3.    Métodos de Investigación .....	27
2.4.    Población, muestra y unidad de análisis .....	28
2.5.    Técnicas e instrumentos de recopilación de información .....	28
2.6.    Técnicas para el procesamiento y análisis de la información .....	29
2.7.    Equipos y materiales .....	30
CAPÍTULO III .....	31
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	31
3.1.    Presentación de Resultados .....	31
3.1.    Análisis, interpretación y discusión de resultados .....	34

3.1.1. Frecuencia general de giardiasis .....	34
3.1.2. Frecuencia de giardiasis según el sexo de los caninos.....	36
3.1.3. Frecuencia de giardiasis según la edad de los caninos .....	37
3.1.4. Sobre la concordancia de las pruebas de diagnóstico .....	39
3.2. Contrastación de hipótesis .....	40
CAPÍTULO IV .....	42
CONCLUSIONES .....	42
CAPÍTULO V .....	43
SUGERENCIAS .....	43
REFERENCIAS.....	44
ANEXOS .....	56

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Frecuencia de <i>Giardia</i> spp. en caninos del distrito de Cajamarca, determinada mediante las técnicas de inmunocromatografía y flotación directa. ....	31
<b>Tabla 2.</b> Frecuencia de <i>Giardia</i> spp. según la edad de caninos en el distrito de Cajamarca, determinada mediante las técnicas de inmunocromatografía y flotación directa. ....	32
<b>Tabla 3.</b> Frecuencia de <i>Giardia</i> spp. según la edad de caninos en el distrito de Cajamarca, determinada mediante las técnicas de inmunocromatografía y flotación directa. ....	33
<b>Tabla 4.</b> Tabla cruzada de la frecuencia de <i>Giardia</i> spp. en caninos del distrito de Cajamarca, determinada mediante las técnicas de inmunocromatografía y flotación directa. ....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ciclo biológico de <i>Giardia</i> spp. ....	11
<b>Figura 2.</b> Trofozoíto y quiste de <i>Giardia duodenalis</i> . ....	11

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

- Gráfico 1.** Frecuencia de *Giardia* spp. en caninos del distrito de Cajamarca, determinada mediante las técnicas de inmunocromatografía y flotación directa. .... 31
- Gráfico 2.** Frecuencia de *Giardia* spp. según la edad de caninos en el distrito de Cajamarca, determinada mediante las técnicas de inmunocromatografía y flotación directa..... 32
- Gráfico 3.** Frecuencia de *Giardia* spp. según la edad de caninos en el distrito de Cajamarca, determinada mediante las técnicas de inmunocromatografía y flotación directa..... 33

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la frecuencia de *Giardia* en perros de la ciudad de Cajamarca, mediante la aplicación de dos técnicas diagnósticas: la flotación de Sheather y la inmunocromatografía. Para ello, se recogieron muestras de heces de 110 perros que frecuentaban parques públicos del distrito de Cajamarca. Las muestras fueron analizadas mediante el test de inmunocromatografía para antígeno de *Giardia* de S&C Biotech® y la técnica de flotación de Sheather. El propósito fue establecer la frecuencia del parásito en función del sexo y la edad de los caninos, así como de calcular la concordancia estadística entre ambas pruebas. Los resultados mostraron una frecuencia de *Giardia* spp. del 27,27% (IC 95%: 18,82% - 35,73%) mediante inmunocromatografía y del 22,73% (IC 95%: 14,77% - 30,68%) mediante flotación de Sheather. Según el sexo, la prevalencia detectada por inmunocromatografía fue del 23,26% en machos y del 29,85% en hembras; mientras que, con la flotación de Sheather, fue del 23,93% en machos y del 23,88% en hembras. Teniendo en cuenta la edad, la prevalencia mediante inmunocromatografía fue del 36,84% en cachorros, 21,74% en adultos y 36,36% en geriátricos; por su parte, con la técnica de Sheather, se observó una prevalencia del 36,84% en cachorros, 15,94% en adultos y 31,82% en geriátricos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la frecuencia de *Giardia* spp. y las variables de sexo o edad ( $p > 0,05$ ). Finalmente, el índice de concordancia de Kappa fue de 0,78; lo que indica un nivel de concordancia sustancial entre ambas técnicas diagnósticas.

**Palabras clave:** Inmunocromatografía, flotación, Sheather, concordancia, giardiasis.

## ABSTRACT

The present study aimed to determine the frequency of *Giardia* spp. in dogs from the city of Cajamarca by applying two diagnostic techniques: Sheather's flotation and immunochromatography. Fecal samples were collected from 110 dogs frequenting public parks in the district of Cajamarca. The samples were analyzed using the S&C Biotech® immunochromatographic test for *Giardia* antigen and Sheather's flotation technique. The objective was to establish the prevalence of the parasite based on the sex and age of the canines, as well as to evaluate the statistical agreement between both diagnostic methodologies. The results revealed a prevalence of *Giardia* spp. of 27.27% (95% CI: 18.82% - 35.73%) using immunochromatography and 22.73% (95% CI: 14.77% - 30.68%) using Sheather's flotation. By sex, the prevalence detected by immunochromatography was 23.26% in males and 29.85% in females, while with Sheather's flotation, it was 23.93% in males and 23.88% in females. Regarding age, the prevalence by immunochromatography was 36.84% in puppies, 21.74% in adults, and 36.36% in geriatric dogs; meanwhile, with Sheather's technique, the prevalence was 36.84% in puppies, 15.94% in adults, and 31.82% in geriatric dogs. No statistically significant differences were found between the prevalence of *Giardia* spp. and the variables of sex or age ( $p>0.05$ ). Finally, the Kappa agreement index obtained was 0.78, indicating a substantial level of agreement between both diagnostic techniques.

**Keywords:** Immunochromatography, flotation, Sheather, concordance, giardiasis.

## INTRODUCCIÓN

La giardiasis es una enfermedad parasitaria causada por protozoos del género *Giardia*, que infecta el tracto gastrointestinal superior de una gran variedad de hospederos, incluidos los humanos y animales domésticos o silvestres (1). En medicina veterinaria, su relevancia radica principalmente en su potencial zoonótico (2). Este parásito tiene una distribución cosmopolita, presentando tasas de prevalencia muy variables, incluso dentro de una misma región (3, 6).

La transmisión de *Giardia* ocurre predominantemente por la vía fecal-oral, a través de la ingestión de alimentos o agua contaminados con quistes del parásito (7, 8). Los animales infectados, incluidos aquellos asintomáticos, representan una fuente importante de infección, ya que excretan quistes viables en sus heces (9). Una vez ingeridos, los quistes provocan alteraciones en las microvellosidades intestinales, lo que reduce el área de absorción y conlleva una absorción deficiente de agua y nutrientes (10). Los perros infectados por *Giardia* pueden mostrar un espectro de signos clínicos que van desde formas subclínicas hasta formas agudas e intermitentes o diarrea crónica (11, 12), en la que puede predisponer a infecciones bacterianas, virales o parasitarias secundarias (13). Los factores asociados con la aparición de la enfermedad incluyen la edad y el estado clínico, nutricional e inmunológico del perro infectado (14).

El diagnóstico clínico de la giardiasis es difícil debido a la similitud de sus síntomas con los ocasionados por otros enteropatógenos. Por esta razón, se han desarrollado diversas técnicas coproparasitológicas, como las de flotación con sulfato de zinc, sulfato de magnesio y la técnica de flotación de Sheather. Sin embargo, un resultado negativo en estas pruebas no excluye la infección, por lo que se recomienda realizar

múltiples muestreos en días alternos. Además, algunas cepas de *Giardia* no excretan quistes de manera constante (9). Para superar estas limitaciones, se han implementado pruebas inmunológicas basadas en la detección antígeno-anticuerpo, como las pruebas ELISA e inmunocromatográficas, que permiten identificar *Giardia* spp. en muestras de sangre, suero o heces. Estas técnicas son más económicas, sensibles y fáciles de aplicar (15).

*Giardia*, además es uno de los parásitos intestinales más prevalentes en humanos, con aproximadamente 250 - 300 millones de personas infectadas sintomáticamente cada año, y su impacto es particularmente pronunciado en los países de bajos ingresos, donde generalmente se asocia con situaciones socioeconómicas pobres (1). Los genotipos A y B, que afectan tanto a humanos como a caninos, representan un riesgo zoonótico significativo (16). En Cajamarca, estudios en humanos han reportado prevalencias del 34,22% en 2021 (17), 27,2% en 2018 (18), 9,4% en 2016 (19), 53,1% en 2014 (20). En animales domésticos, algunos estudios han descrito frecuencias de 30% en el año 2014 en la provincia de Cajamarca (21), y del 26,3% en la provincia de Celendín en 2019 (22).

Ante el reconocido potencial zoonótico de *Giardia*, y con prevalencias altas descritas en la región tanto en humanos como en animales domésticos, pero con escasos trabajos dedicados a estos últimos; el presente estudio plantea determinar la frecuencia de *Giardia* en perros que acuden a los parques públicos de la ciudad de Cajamarca mediante el empleo de dos técnicas diagnósticas, además de determinar la concordancia estadística entre estas dos pruebas. Con los resultados obtenidos de esta investigación se espera poder contribuir al conocimiento de la distribución de la giardiasis en la población canina local. Además, la comparación de las dos técnicas de diagnóstico permitirá conocer la concordancia existente entre ambas en el contexto local.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes de la investigación

#### 1.1.1. Internacionales

En 2016 se llevó a cabo un estudio en México, que tuvo como objetivo identificar la presencia de *Giardia* spp. en perros de la zona municipal de Valle de Bravo. Para ello, se recolectaron 66 muestras de heces de perros que asistieron a campañas de esterilización durante septiembre de 2015. Las muestras fueron analizadas mediante técnicas coproparasitológicas, incluyendo la concentración por flotación con sulfato de zinc al 33% y el método directo. La prevalencia de *Giardia* spp. encontrada fue del 77% mediante el método de concentración por flotación con sulfato de zinc y de 55% mediante el método directo (23).

En El Salvador se realizó una investigación en 2017, con el propósito de identificar la presencia de *Giardia* spp. en perros que acudieron a una clínica veterinaria entre los meses de junio y julio. Se recolectaron 138 muestras de heces y fueron analizadas mediante el método directo. La prevalencia encontrada fue del 21%, observándose una asociación significativa entre la presentación de la enfermedad y los perros menores de un año ( $p < 0,05$ ) (24).

En 2018, en Colombia, se desarrolló una investigación con la finalidad de determinar la prevalencia de parásitos intestinales en perros y gatos de la ciudad de Barranquilla. Este estudio retrospectivo analizó los registros de análisis coproparasitológicos realizados mediante examen directo y flotación con solución salina, durante 2014 y 2015, abarcando un total de 925 perros. La

prevalencia general de parasitosis en perros fue del 73,3%, identificándose *Giardia* spp. en el 18,1% de las muestras analizadas (25).

En 2018 en México, se llevó a cabo otra investigación cuyo objetivo principal fue determinar la prevalencia de *Giardia* spp. en perros y la identificación de los ensamblajes zoonóticos A y B. Para este estudio, se recolectaron 402 muestras de heces de caninos provenientes del centro de la Ciudad de México. Las muestras fueron procesadas mediante análisis coproparasitológico utilizando la técnica de flotación simple, obteniéndose una prevalencia del 25%. Además, mediante PCR, se detectó el ensamblaje A en el 100 % de las muestras analizadas en este estudio (26).

En 2019 en México, se desarrolló un estudio para determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en perros que frecuentaban parques públicos de dos municipios del Estado de México. Se recolectaron 206 muestras de heces en 27 parques de los municipios de Metepec y Toluca, las cuales fueron analizadas mediante técnicas de concentración por flotación de Sheather y sulfato de zinc. La prevalencia general de parasitosis fue del 16,5%, con una presencia de *Giardia* spp. en el 48,8% de las muestras positivas (27).

### **1.1.2. Nacionales**

En el año 2013, se realizó un estudio en el cono oeste de la ciudad de Lima con el objetivo de determinar la prevalencia de *Giardia* spp. y *Cryptosporidium* spp. en caninos. Se recolectaron 300 muestras de heces de perros con edades comprendidas entre 1 mes y 12 años. Para la detección de *Giardia* spp., se empleó la técnica de sedimentación espontánea, encontrándose una prevalencia de giardiasis del  $16,7 \pm 4\%$ , mientras que para *Cryptosporidium* spp. la

prevalencia fue de  $29,7 \pm 5\%$ . Se observó que la prevalencia de *Giardia* spp. fue mayor en caninos menores de seis meses y en muestras de consistencia diarreica ( $p < 0,05$ ), sin diferencias significativas en relación con el sexo, el tipo de alimentación y la permanencia en el hogar ( $p > 0,05$ ) (28).

En 2014, se llevó a cabo una investigación en la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, con el propósito de determinar la frecuencia de enteroparásitos en 120 caninos. Los resultados evidenciaron una prevalencia general de parasitosis del 20%. Entre los parásitos identificados se destacaron: *Isospora canis* e *Isospora rivolta* (21,2%), *Isospora bigemina* (18,2%), *Dipylidium caninum*, *Cryptosporidium* spp. (12,1%), *Taenia* spp. y *Ancylostoma* spp. (6,1%) y *Giardia* spp. (3%) (29).

En 2015, se realizó un estudio en el distrito de Santiago de Surco - Lima, con el objetivo de determinar la frecuencia de giardiasis en caninos menores de tres años que concurrían a parques, además de evaluar la concordancia entre tres métodos diagnósticos utilizados. Se recolectaron 140 muestras de heces de perros en aparente buen estado de salud, analizadas mediante inmunoensayo de cromatografía (IEC), técnica de Faust (TF) y sedimentación espontánea (TSE). Las frecuencias halladas fueron de 25%, 17% y 12,1%, respectivamente, para cada técnica. No se encontró una relación significativa entre la frecuencia de giardiasis y variables como sexo, edad, consistencia de las heces o frecuencia de visitas al parque. La concordancia entre las técnicas se evaluó mediante la prueba de Kappa, obteniéndose valores de 0,78 (IEC vs TF), 0,58 (IEC vs TSE) y 0,77 (TF vs TSE) ( $p < 0,05$ ), indicando un nivel significativo de concordancia entre

IEC y TF. Los resultados reflejan un nivel moderado de infección por giardiasis en la población estudiada (30).

En 2016, se desarrolló una investigación en el distrito de La Esperanza, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad, con el objetivo de determinar la prevalencia de protozoarios y helmintos intestinales en caninos de zonas urbanas y suburbanas mediante la técnica de concentración de Teleman. Los resultados mostraron una prevalencia de parasitismo del 42,1% en la zona urbana y del 56,1% en la zona suburbana. Entre los parásitos identificados, *Giardia lamblia* presentó una frecuencia del 17,1%, *Cytoisospora* spp. 16,2%, *Dipylidium caninum* 30,8%, *Toxocara* spp. 29,9% y *Ancylostoma* spp. 15,4% (31).

En 2018 se llevó a cabo un estudio en Lima, con el objetivo de describir las características de las infecciones por parásitos gastrointestinales zoonóticos en perros. Se analizaron 288 muestras fecales recolectadas de pacientes atendidos en diversas clínicas veterinarias. Se reportó una prevalencia de *Giardia* spp. del 66,3%, seguida de *Toxocara canis* (18,8%), *Ancylostoma caninum* (3,5 %) y *Dipylidium caninum* (2,4%). El análisis mediante examen directo y técnicas de concentración por flotación mostró una mayor frecuencia de parásitos en muestras diarreicas (52,8%) (32).

En 2021, se realizó un estudio en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia - Lima, con el propósito de determinar la frecuencia de enfermedades infecciosas confirmadas por análisis de laboratorio durante el periodo 2014-2017. Se analizaron 307 fichas clínicas, encontrándose que las enfermedades más frecuentes correspondían a erliquiosis (47,5%), leptospirosis (11,5%),

anaplasmosis (10,6%), giardiasis (8,7%), coccidiosis (7,8%), moquillo (7,8%) y parvovirus (7,8%) (33).

### **1.1.3. Regionales**

En 2014, se llevó a cabo un estudio en la ciudad de Cajamarca con el objetivo de determinar la frecuencia de giardiasis en caninos. Para el diagnóstico, se utilizaron pruebas de inmunocromatografía en 20 caninos atendidos en el Hospital Veterinario de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Los resultados indicaron que 6 de los caninos evaluados fueron positivos, lo que correspondió a una prevalencia del 30% (21).

En 2019, se realizó una investigación en el distrito de Sorochuco, provincia de Celendín, departamento de Cajamarca, cuyo objetivo fue determinar la frecuencia de *Giardia* spp. tanto en niños como en caninos. Se recolectaron muestras de heces de 30 niños y 30 caninos, las cuales se analizaron mediante la técnica de concentración y flotación de Faust, seguida de observación por microscopía. Los resultados mostraron una frecuencia de giardiasis del 41,1% en niños y del  $26,3 \pm 9\%$  en caninos (22).

## **1.2. Bases Teóricas**

### **1.2.1. Giardiasis**

La giardiasis es una enfermedad zoonótica ocasionada por el parásito del género *Giardia*, con alta prevalencia en animales domésticos y ganado a nivel mundial (1), descubierta por Anthony van Leeuwenhoek en 1681 (7). Se estima que produce entre 250 a 300 millones de infecciones por año en humanos, teniendo un impacto muy alto en países de bajos ingresos (1). En 2004, la Organización Mundial de la Salud (OMS)

reconoció a la giardiasis como una enfermedad desatendida asociada a la pobreza, que perjudica el desarrollo (34).

Afecta principalmente a animales jóvenes, ubicándose en el duodeno, yeyuno o intestino grueso, ocasionando diarrea y síndrome de mala absorción (9). La gastroenteritis epidémica de distribución mundial tiene como una de sus causas principales a la giardiasis, considerada una enfermedad de salud pública y estado reemergente (35).

### 1.2.2. Clasificación taxonómica

*Giardia* pertenece al Reino: Protozoa, Phylum: Metamonada, Clase: Trepanonadea, Orden: Giardiida, Familia: Giardiidae, Género: *Giardia* (36).

La taxonomía de *Giardia* ha causado controversia durante muchos años. En la actualidad se han reconocido 7 especies: *G. agilis* en anfibios, *G. psittaci* y *G. ardeae* en aves, *G. muris* y *G. microti* en roedores, *G. peramelis* en marsupiales y *G. duodenalis* en mamíferos (37, 38).

Debido a la relevancia como patógeno, tanto animal como humano, la mayoría de estudios se han centrado en la caracterización de *G. duodenalis*. Se han realizado estudios de polimorfismos de isoenzimas (39, 40) y ácidos nucleicos (41, 42), gracias a los cuales se han identificado la presencia de cepas genéticamente relacionadas o ensamblajes, a menudo derivadas de hospederos específicos. Como resultado se han reconocido ocho ensamblajes, que poseen una distribución diferente de hospedadores: Los ensamblajes A y B se encuentran en humanos y otros mamíferos, C y D son específicos de

perros y otros cánidos, E se encuentra en animales ungulados, F se encuentra en gatos, G en roedores y H en pinnípedos (Cuadro 1) (38). Los ensamblajes A y B se clasifican además en cuatro sub ensamblajes (AI, AII, BIII, y BIV) (41, 42).

**Cuadro 1.** Distribución de hospedadores y taxonomía de los ocho ensamblajes reconocidos actualmente dentro del complejo de especies de *G. duodenalis*.

Ensamblaje	Nombre de especie propuesto*	Hospedador principal
A	<i>G. duodenalis</i>	Humanos y otros mamíferos
B	<i>G. enterica</i>	Humanos y otros mamíferos
C	<i>G. canis</i>	Cánidos domésticos y salvajes
D	<i>G. canis</i>	Cánidos domésticos y salvajes
E	<i>G. bovis</i>	Animales ungulados
F	<i>G. cati</i>	Gatos
G	<i>G. simondi</i>	Roedores
H	Ninguna propuesta	Pinnípedos

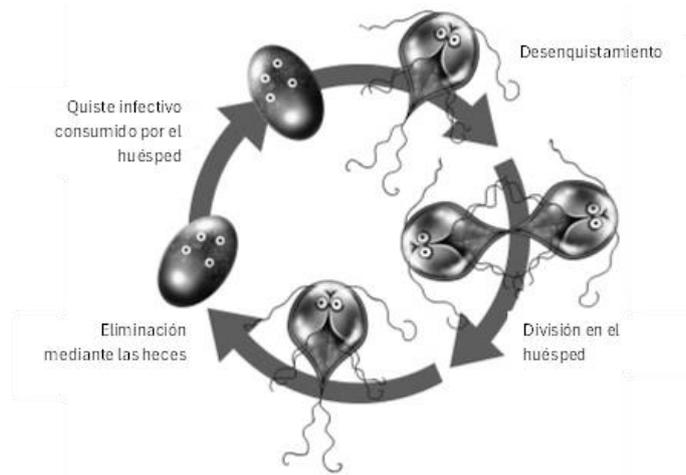
Nota: La información de la tabla fue extraída de Caccio *et al.* (43). \*Los nombres para las especies fueron propuestos por Thompson y Monis (38).

### 1.2.3. Ciclo biológico

El ciclo de vida de *Giardia* es simple y directo (Figura 1), posee dos estadios: El trofozoíto y los quistes (36). Los quistes se transmiten directamente cuando el hospedero ingiere alimento o agua contaminados (2), así como por coprofagia de animales infectados (44). Los quistes son resistentes al medio ambiente, llegando a sobrevivir aproximadamente 28 días en condiciones de humedad (45), gracias a sus paredes gruesas adaptadas a sobrevivir en condiciones ambientales adversas (46, 47).

Tras la ingestión, los quistes liberan al trofozoíto en la zona superior del intestino delgado y se unen a las células epiteliales de la mucosa intestinal mediante a su disco adhesivo ventral, colonizando el duodeno y yeyuno debido a que se multiplican por fisión binaria. La exposición a las sales biliares, ácido carbónico y proteasas pancreáticas, lleva a su desenquistamiento en el yeyuno. Los quistes se excretan con las heces y son inmediatamente infecciosos después de 3 días de haber sido ingeridos, pudiendo llegar a excretarse hasta 106 quistes por gramo de heces en pacientes jóvenes (10). Aunque también pueden encontrarse trofozoítos en las heces, no tienen capacidad infectiva y mueren pronto. Los quistes maduros contienen dos trofozoítos con potencial infectivo (13). El ciclo completo dura de 4 a 5 días (9). Se conoce que se requiera una dosis de tan solo 10 a 25 quistes ingeridos para que se produzca la infección (46).

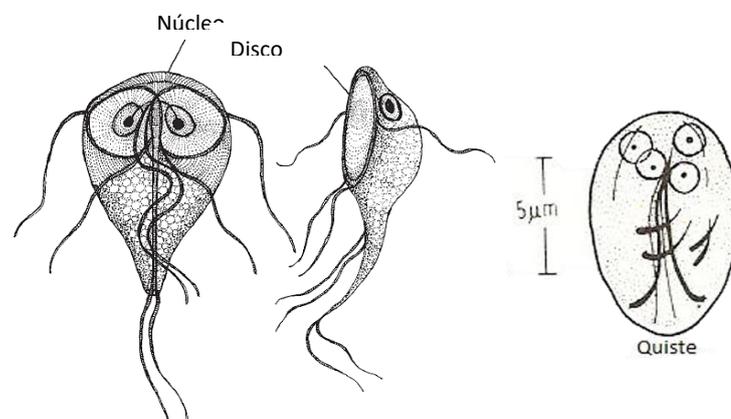
La contaminación del agua es la principal causa de los brotes de giardiasis (48, 49). Esta se contamina con heces de animales infectados que contienen quistes que llegan al agua después de lluvias y la entrada física de animales y humanos a las fuentes de agua (49, 50).



**Figura 1.** Ciclo biológico de *Giardia* sp. Fuente: Shapiro *et al.* (51).

#### 1.2.4. Morfología

El trofozoíto de *Giardia* es simétrico bilateralmente, y convexo dorsalmente (Figura 2). Posee ocho flagelos, seis de los cuales emergen libremente alrededor de su cuerpo, muestra dos núcleos anteriores, dos axostilos y un par de cuerpos medios, también presenta un disco en la zona ventral del cuerpo, que le permite adherirse a las células epiteliales de la mucosa intestinal. Mide de 12 a 15  $\mu\text{m}$  de largo por 5 a 9  $\mu\text{m}$  de ancho (36). Los quistes miden menos de 12  $\mu\text{m}$  de largo, tienen forma elipsoidal y poseen 4 núcleos (13).



**Figura 2.** Trofozoíto y quiste de *Giardia duodenalis*. Fuente: Taylor *et al.* (36).

### 1.2.5. Epidemiología

*Giardia* spp. es un parásito de distribución cosmopolita, con una mayor prevalencia en climas tropicales en comparación con climas fríos. Las tasas de prevalencia oscilan entre el 4 % y el 90 %, y la mortalidad asociada puede alcanzar hasta el 3 %, presentándose variaciones significativas incluso dentro de una misma región (9).

La variabilidad en los estudios de prevalencia puede atribuirse a factores geográficos, climatológicos y de manejo. Asimismo, aspectos metodológicos como el tamaño de la muestra, la técnica diagnóstica utilizada y la edad de los animales estudiados influyen notablemente en los resultados. En términos generales, se ha observado que la prevalencia es mayor en animales jóvenes, donde la inmadurez del sistema inmunológico adaptativo contribuye a la excreción de hasta  $10^6$  quistes por gramo de heces. A medida que el sistema inmune madura, la excreción de quistes tiende a ser intermitente o disminuir significativamente. Sin embargo, incluso una baja cantidad de quistes es suficiente para causar infección inmediatamente después de su excreción, ya que no requieren esporulación. Además, estos quistes son altamente resistentes y pueden persistir en el ambiente durante varias semanas (10). A pesar de su resistencia, los quistes son vulnerables a la desecación. No obstante, bajo condiciones de temperatura y humedad favorables, pueden sobrevivir por más de dos meses. Estudios han demostrado que los quistes permanecen viables hasta 77 días a una temperatura de 8 °C, entre 5 y 24 días a 21 °C, y hasta 4 días a 37 °C (9).

El principal medio de transmisión de *Giardia* spp. es la vía fecal-oral, principalmente a través de la ingesta de alimentos o agua contaminados con quistes del parásito. Las fuentes de infección incluyen tanto a animales domésticos como silvestres, entre ellos roedores, los cuales pueden actuar como portadores asintomáticos, eliminando quistes viables a través de sus heces. Además, las hembras gestantes o lactantes representan una fuente de infección importante para los cachorros, dado que la secreción de hormonas inmunosupresoras, como la progesterona, favorece la excreción de altas concentraciones de quistes de *Giardia* en este periodo (9).

#### **1.2.5.1. Zoonosis**

Los caninos son hospederos de muchos parásitos que pueden infectar al hombre, sobre todo en niños, ancianos y personas con deficiencias en su sistema inmunológico. Se ha descrito que aproximadamente el 35% de enfermedades zoonóticas son causadas por parásitos, siendo el perro el hospedador de muchos de ellos, incluida *Giardia* sp., que llega al humano mediante la contaminación de los suelos con materia fecal. Los caninos son hospederos de muchos parásitos que pueden infectar al hombre, sobre todo en niños, ancianos y personas con deficiencias en su sistema inmunológico. Se ha descrito que aproximadamente el 35% de enfermedades zoonóticas son causadas por parásitos, siendo el perro el hospedador de muchos de ellos, incluida *Giardia* sp., que llega al humano mediante la contaminación de los suelos con materia fecal (32).

En comparación con otros animales, los perros tienen mayor contacto con los humanos, por lo que existe la posibilidad de que se transmitan

patógenos zoonóticos entre perros y humanos (52). La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha reconocido desde los años veinte a *Giardia* sp. como potencial patógeno zoonótico. Se calcula que ha alcanzado a 250 - 300 millones de personas a nivel mundial, siendo *Giardia intestinalis* el parásito más común encontrado en humanos (1). Se han descrito a los genotipos A y B infectando humanos y diferentes hospederos, entre los que se encuentra el perro, considerándolos genotipos potencialmente zoonóticos (16).

Estudios de genotipificación realizados en el Perú han identificado los genotipos A y B en el año 2007 y 2008. Su transmisión se ha asociado a deficientes condiciones de higiene y fuentes de agua no tratadas; sin embargo, se ha planteado una transmisión cruzada a causa del estrecho contacto entre humanos y sus mascotas, pudiendo llegar a contaminar con materia fecal ubicada en hocico y pelaje, objetos o superficies que luego entran en contacto con el humano (16).

#### **1.2.6. Patogenia**

La patogenia de la giardiasis involucra tanto al parásito como a la respuesta inmune del hospedero. La infección produce alteraciones en las microvellosidades del intestino, incluyendo una disminución de la proporción de criptas y vellosidades, además de una deficiente producción enzimática en las mismas. También ocasiona un aumento en la permeabilidad epitelial del intestino, que al parecer resulta en la apoptosis de los enterocitos y de la reorganización del citoesqueleto inducida por productos tóxicos del trofozoíto, lo que alteraría la unión

estrecha de las proteínas transmembranales que sirven de unión entre células (1, 10).

El aumento de la permeabilidad conlleva a un mayor número de linfocitos intraepiteliales y activación de linfocitos T, que junto con las toxinas del trofozoíto inician un acortamiento difuso de las microvellosidades de borde de cepillo, disminuyendo la actividad de enzimas. El síndrome de mala absorción descrito en humanos y rumiantes se asocia a un aumento en el número de linfocitos intraepiteliales y una menor proporción de vellosidades y criptas, esto disminuye el área de absorción intestinal y una consecuente ingesta alterada de agua y nutrientes, ocasionando una diarrea por mala absorción y disminución de peso. La reducida actividad de la lipasa y aumento de la mucina por las células caliciformes pueden explicar la esteatorrea y diarrea mucosa (1, 10).

Se ha descrito que *Giardia* spp. puede tener una acción vectorial, llegando a transportar en su interior patógenos como virus, bacterias, hongos, micoplasmas. Además, pueden desencadenar otras enfermedades como distemper o parvovirus (9).

Dentro de los factores que influyen en la patogenia de la giardiasis podemos mencionar: (a) Los dependientes del parásito: Tiene que ver el tipo de cepa de *Giardia*, el número de quistes ingeridos, y la forma de presentación (quiste o trofozoíto). (b) Dependientes del hospedador: Como son la edad del paciente, siendo que los animales más jóvenes (hasta 8 meses) son más receptivos a la infección; el estado nutricional y

sanitario (situaciones de estrés, curso de procesos patológicos). (c) Dependientes del medio: Tiene que ver la humedad y temperatura del medio, además de la higiene. La presencia de otros animales, como roedores, contribuye a la contaminación del medio (9).

### **1.2.7. Sintomatología**

Los perros suelen ser asintomáticos; sin embargo, cuando se presentan cuadros clínicos, los signos más comunes incluyen diarrea, vómitos y pérdida de peso (53, 54).

Cuando los signos clínicos están ausentes, pueden presentarse heces blandas malolientes periódicamente (13); no obstante, los animales infectados actúan como reservorio de la enfermedad. El curso agudo de la enfermedad se muestra con diarrea mucosa y esteatorrea (9), a causa del síndrome de mala absorción, que puede comenzar a partir del quinto día post infección, también se pueden presentar vómitos en animales jóvenes (13). Pueden presentarse también periodos intermitentes de estreñimiento, fiebre de 40°C, anorexia y pérdida de apetito, distensión abdominal, deshidratación (9).

Después de 30 días los casos se convierten en crónicos, cesan los signos clínicos, pero no se producen curaciones espontáneas; por el contrario, se producen infecciones secundarias de tipo bacteriano, viral o parasitario. El análisis hematológico muestra hemoconcentración, linfocitosis, y eosinofilia no mayor al 15% (9).

### **1.2.8. Diagnóstico**

El diagnóstico mediante la sintomatología es difícil, a causa de la gran cantidad de enteropatógenos que pueden ocasionar sintomatología

similar a la de giardiasis. Es por eso que, el análisis coproparasitológico es un método fundamental para el diagnóstico. Las técnicas usadas con éxito incluyen la flotación de sulfato de zinc al 33% y sulfato de magnesio, la tinción de frotis con hematoxilina férrica, negro de clorazol, Giemsa, etc., aunque es importante tener en cuenta que un resultado negativo no es excluyente, y es conveniente realizar hasta tres muestreos en días alternos (9).

El diagnóstico de *Giardia* spp. plantea desafíos significativos, debido a la eliminación intermitente de quistes por parte del parásito, lo que a menudo exige múltiples muestreos realizados en días consecutivos para garantizar una detección adecuada (55). Este fenómeno puede resultar en una baja concentración de quistes en las muestras fecales. Asimismo, el método diagnóstico empleado influye considerablemente en la prevalencia reportada. Investigaciones que utilizaron técnicas como ELISA, IFA (ensayo de inmunofluorescencia directa) y PCR registraron prevalencias entre 2,6 y 3,7 veces superiores a las obtenidas mediante microscopía (56). Aunque la microscopía destaca por su elevada especificidad, su sensibilidad es limitada (57). En este sentido, se ha demostrado que la IFA es más sensible y más específica que los métodos convencionales de flotación, al punto de ser considerada el estándar de oro para la identificación de *Giardia* spp. en muestras fecales de los caninos (58, 59).

Los quistes de *Giardia* suelen aparecer entre una y dos semanas post infección, y se pueden concentrar mediante la técnica de flotación con

Zinc, ya que la sacarosa u otros medios de flotación los distorsionan. Los quistes pueden encontrarse en muestras de heces normales de pacientes asintomáticos, aunque puede ser posible no encontrar ni quistes ni trofozoítos en muestras de pacientes clínicos (13).

Además de las pruebas coproscópicas tradicionales para la detección de *Giardia*, se utilizan pruebas como la inmunofluorescencia directa que utiliza un anticuerpo monoclonal acoplado a un fluoróforo para visualizar los quistes del parásito (60), así como el PCR en tiempo real que detecta el ADN de *Giardia* (61, 62). Estos métodos de diagnóstico tienen ventajas y desventajas, ya que no son rápidos, son costosos y requieren personal capacitado para ejecutar las pruebas, además de contar con equipos especializados (63).

Estudios recientes han evaluado diversas técnicas de diagnóstico con el propósito de comparar su sensibilidad, especificidad y aplicabilidad en el diagnóstico de *Giardia* spp. Por ejemplo, en un estudio en el que se examinó el examen microscópico (EM), un ensayo de inmunofluorescencia (IFA) comercial y una prueba inmunocromatográfica (SNAP Idexx para *Giardia*), se concluyó que todas las pruebas fueron altamente específicas (>90%). No obstante, la IFA demostró ser más sensible que el SNAP y el EM. Aunque el SNAP fue menos sensible que la IFA, destacó por su alta especificidad y rapidez, características que la convierten en una herramienta adecuada para el diagnóstico clínico en caninos infectados (57). Otro estudio que comparó diferentes técnicas diagnósticas utilizando la IFA como estándar de oro encontró que la flotación con sulfato de zinc (ZSCT)

presentó una sensibilidad del 86% y una especificidad del 98%, mientras que la prueba SNAP para *Giardia* alcanzó una sensibilidad del 100% y una especificidad del 83%. Estos resultados confirman que las pruebas rápidas de inmunocromatografía, como SNAP, son comparables a los métodos tradicionales de diagnóstico, con la ventaja añadida de ser rápidas y fáciles de realizar (64). Asimismo, otro estudio reportó que la especificidad de una prueba inmunocromatográfica fue del 99,6%, mientras que la sensibilidad de la técnica de flotación por centrifugación fue de apenas 48,2% (60). Adicionalmente, se evaluó el rendimiento de cuatro pruebas rápidas para *Giardia*, teniendo la IFA como referencia. Los resultados mostraron sensibilidades que variaron entre el 70% y el 87,1%, y especificidades entre el 71,1% y el 93,4%. Sin embargo, los factores responsables de esta variabilidad no fueron claramente determinados (58).

Por otro lado, se ha señalado que la microscopía tradicional tiene un rendimiento inferior al de métodos avanzados como ELISA o IFA. Estas técnicas tienen la ventaja de detectar coproantígenos, lo que permite la identificación de infecciones prepatentes antes de la excreción de quistes. Sin embargo, presentan limitaciones significativas, como la incapacidad para identificar especies específicas o ensamblajes de *Giardia*. Estas limitaciones pueden ser superadas mediante el uso de métodos moleculares, los cuales ofrecen información más detallada sobre el parásito (65, 66).

En la práctica clínica, la detección rápida de *Giardia* permite una intervención adecuada, y las pruebas rápidas de antígenos son las preferidas porque son rápidas y fáciles de aplicar. Diferentes estudios han mostrado que la sensibilidad y especificidad de estas pruebas para giardiasis son al menos de 50% y 90% (54, 60, 67–71).

#### **1.2.8.1. Técnica de flotación para diagnóstico de *Giardia* spp.**

Cuando se trata del diagnóstico de *Giardia* sp. se recomiendan técnicas de flotación como la de Sulfato de zinc al 33%, recomendada porque no colapsa rápidamente los quistes como en otras soluciones. Otra solución ampliamente utilizada es la de Sheather (densidad relativa de 1,25), siendo una técnica económica y fácil de preparar; además al tener mayor densidad relativa concentra los quistes de manera más efectiva, y al no ser una solución salina, no causa daños o deformaciones indeseables en los quistes (15).

#### **1.2.8.2. Métodos de inmunodiagnóstico en parasitología**

Existen dos enfoques básicos cuando se diseña una prueba inmunológica de diagnóstico: las pruebas de detección de antígenos, que identifican compuestos asociados a parásitos en sangre, suero o heces; y las pruebas que detectan anticuerpos, que muestran la respuesta inmune del hospedero frente a un parásito a través de la producción de anticuerpos específicos. Para un resultado positivo en la prueba, el animal debe ser inmunológicamente competente para reaccionar al patógeno, además de haber transcurrido un tiempo de exposición suficiente para que el animal produzca anticuerpos (15).

Dentro de las pruebas de inmunodiagnóstico más utilizadas están las pruebas de ELISA e inmunocromatográficas; ambos formatos pueden usarse como pruebas de detección de anticuerpos o antígenos en sangre, suero o heces. Una ventaja de la prueba de ELISA es que la intensidad del color generado en la reacción puede medirse con un espectrofotómetro, siendo proporcional a la cantidad de antígeno o anticuerpo detectado, lo que se puede utilizar como una medida cuantitativa. Por otro lado, las pruebas inmunocromatográficas están diseñadas para dar un resultado positivo o negativo, y no se pueden utilizar como pruebas cuantitativas, además de presentar una sensibilidad de 99,8%. Ambas pruebas por lo general son económicas y fáciles de realizar (15).

La sensibilidad y la especificidad de los métodos de detección de antígenos, como el inmunoensayo enzimático y la inmunocromatografía, oscilan entre el 26 % y el 100 % y entre el 79 % y el 100 %, respectivamente (72).

#### **1.2.9. Tratamiento**

En perros se usa como tratamiento el Fenbendazol, también combinaciones de febantel, pirantel y praziquantel por 3 días. El uso de Fenbendazol por 4 días cada 12 horas también ha mostrado buenos resultados; sin embargo, se ha reportado que puede suprimir la médula ósea. Se han utilizado además quinacrina, metronidazol y tinidazol (13). La dosis de febantel recomendada es de 30 mg/kg cada 24 horas por 3 días consecutivos, evitando su uso en animales gestantes (15). Cuando el

tratamiento con febendazol no resulta efectivo, el metronidazol debe ser la droga de elección (73).

Se ha propuesto también la implementación de la nitazoxanida (NTZ) como tratamiento para la giardiasis en perros y frecuentemente se ha empleado en el tratamiento de giardiasis en humanos. La administración de una dosis única es una ventaja importante de NTZ porque reduce la carga de trabajo, particularmente en animales de refugios y perreras, donde se requiere el manejo de un gran número de animales y el personal suele ser escaso (74).

#### **1.2.10. Prevención y control**

Existe una vacuna disponible comercialmente (GiardiaVax®), que reduce los signos clínicos y la patogenia de la infección por *G. intestinalis* en perros y gatos vacunados (36); sin embargo, su eficacia ha sido cuestionada por muchos veterinarios. Además, se han realizado ensayos que no han demostrado eliminar los organismos en las heces de los animales inmunizados (13). Las infecciones se pueden prevenir evitando que las mascotas beban de agua infectada con quistes, como son charcos y/o arroyos (51).

El control de la infección por *Giardia* tiene que ver con evitar la contaminación de alimentos y agua con materia fecal, además de limpieza y desinfección de ambientes con lejía o amonio cuaternario (13). El agua hirviendo, las soluciones de fenol o amonio cuaternario destruyen los quistes rápidamente, así como la cloración del agua y la radiación ultravioleta han mostrado 99% de eficacia para su control (9).

### 1.3. Definición de términos básicos

- **Frecuencia:** Es la medida de la probabilidad de ocurrencia expresada en el número de ocurrencias de un evento en un periodo de tiempo (75).
- **Técnica de flotación:** Este procedimiento concentra los huevos y quistes de los parásitos y los separa de gran parte de los restos de la muestra. La flotación fecal se basa en el principio de que el material parasitario presente en las heces es menos denso que el medio de flotación fluido y, por lo tanto, flotará hasta la parte superior del recipiente, donde se puede recoger para su evaluación microscópica. Las pruebas de flotación son fáciles y económicas de realizar, pero en las prácticas con mucha actividad, la elección de la solución de flotación y el procedimiento de prueba a menudo no reciben mucha consideración, a pesar del efecto sustancial que estas opciones pueden tener en la sensibilidad de los exámenes de flotación (15).
- **Inmunocromatografía:** Es una técnica basada en hacer que una solución antigénica fluya a través de una banda porosa. Primero pasa a través de una zona donde se encuentra con el anticuerpo marcado, a la que solubiliza y con el que forma inmunocomplejos. Este anticuerpo puede estar marcado con oro coloidal o selenio coloidal. El líquido después fluye a través de la zona de detección, inmovilizado, donde se capturan los inmunocomplejos. Como resultado, aparece una línea o punto de color en la zona de detección en una prueba positiva (76).
- **Concordancia:** Este término representa la probabilidad de que una prueba indique los mismos resultados que otra prueba. El valor de concordancia de Kappa (k), es una medida general de concordancia que se corrige en función de la concordancia por azar (77).

## CAPÍTULO II

### MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Ubicación Geográfica

El presente estudio se desarrolló en el distrito de Cajamarca, perteneciente a la provincia y departamento de Cajamarca. La fase de recolección de muestras se realizó en diferentes parques de la ciudad (Anexo 2). El análisis coparásitológico de las muestras se realizó en el Laboratorio de Inmunología e Investigación Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca.

##### 2.1.1 Características geográficas y meteorológicas (\*)

Las características geográficas y meteorológicas (\*) de la Provincia de Cajamarca:

- Altitud : 2 673 m
- Latitud : 7°10'2,98" S
- Longitud : 78°29'35,14" O
- Temperatura máxima promedio\* : 19 °C
- Temperatura mínima promedio\* : 8,8 °C
- Precipitación pluvial anual\* : 801 mm
- Humedad relativa media anual \* : 68,92 %
- Clima: Templado seco, con precipitaciones en los meses de diciembre a marzo

---

(\*) FUENTE: DATOS CONVENIO SENAMHI CAJAMARCA– 2023

## **2.2. Diseño de la Investigación**

La investigación se dividió en las siguientes fases:

### **2.2.1. Toma de muestras**

Se recogieron de cada animal aproximadamente 20 g de heces del suelo recientemente evacuadas, tomando la porción superficial, libre de tierra u otros materiales contaminantes. El horario de recojo de las muestras fue de 7:00 a 10:00 a.m. Las muestras fueron colocadas en bolsas plásticas rotuladas, con la información correspondiente. Para cada canino se registraron los datos de sexo, edad y raza; esta información fue proporcionada directamente por el propietario mediante una breve entrevista. En los casos en que no fue posible obtener estos datos por parte del propietario, se procedió a su estimación mediante observación directa, considerando las características morfológicas y fenotípicas del animal. Las muestras fueron almacenadas en contenedores con refrigerantes y transportadas al laboratorio para el análisis coproparasitológico en un plazo no mayor a 4 horas.

La clasificación de la edad de los perros, se realizó conforme a las pautas de la Asociación Estadounidense de Hospitales Veterinarios (AAHA) para las etapas de la vida canina de 2019 (78). Según esa clasificación, los perros se dividen en tres categorías principales: Aquellos menores de un año se consideran cachorros, los que tienen entre 1 y 8 años se clasifican como adultos, y aquellos que superan los 8 años se categorizan como geriátricos o senior.

### **2.2.2. Aplicación de la prueba de inmunocromatografía directa**

La prueba de inmunocromatografía empleada en el estudio fue la prueba de antígeno de *Giardia* de S&C Biotech®, la cual se basa en un ensayo

inmunocromatográfico de flujo de sándwich lateral. Para la aplicación de la prueba, se siguieron las recomendaciones del fabricante: Para su uso se tomó una porción pequeña de heces por medio de un hisopo de algodón incluido en el kit, luego fue sumergido en un tubo de ensayo con solución buffer, incluidos también en el kit de prueba. Se agitó el tubo para mezclar de manera homogénea. Luego se extrajo el dispositivo del kit de prueba y se colocó de forma horizontal. Se colocaron tres gotas de la solución mezclada del tubo hacia la región “S” señalada en el dispositivo. Se esperaron de cinco a diez minutos para observar la reacción.

Para la interpretación de los resultados se tomó en cuenta la coloración de las bandas “C” y “T” sobre el test:

- Cuando ambas bandas se colorearon, el resultado se consideró positivo.
- Cuando solo se coloreó la banda de la región “C” el resultado se consideró negativo.
- Cuando ninguna región o solo la región “T” se coloreó, el resultado se consideró inválido.

### **2.2.3. Análisis coproparasitológico de las muestras**

Para el análisis coproparasitológico se utilizó la técnica de flotación de Sheather siguiendo los pasos descritos por Urquhart *et al.* (79). El procedimiento se detalla a continuación:

- a. Se tomaron de dos a tres gramos de heces en un vaso de precipitación y se añadieron 30 mL de solución saturada de azúcar.
- b. La solución saturada y las heces fueron mezcladas con ayuda de una varilla mezcladora y se filtró por medio de un colador.

- c. La solución filtrada fue vertida en un tubo de ensayo, que fue colocado en una gradilla para que permanezca en reposo y llenado con solución saturada hasta que se formó un menisco convexo en la parte superior del tubo y se colocó un cubreobjetos en la parte superior del tubo. Se dejó reposar por 20 - 25 minutos.
- d. Pasados los 20 - 25 minutos, se retiró el cubreobjetos y se colocó sobre un portaobjetos para realizar la observación al microscopio bajo aumentos de 10x y 40x.

Los resultados de las pruebas de inmunocromatografía y el análisis coproparasitológico fueron anotados en el registro de observaciones para su posterior análisis.

### **2.3. Métodos de Investigación**

- Método hipotético - deductivo: Este método consiste en un procedimiento que parte de afirmaciones en calidad de hipótesis y se busca refutar o falsear dichas hipótesis, deduciendo conclusiones que se confrontan con los hechos (80). En este estudio el método se utilizó para comparar y contrastar los hallazgos con las teorías e hipótesis inicial. Se examinaron los resultados obtenidos para encontrar asociaciones y rechazar o aceptar la hipótesis inicial.
- Analítico: Este proceso cognoscitivo tiene como objetivo descomponer un objeto de estudio, separando cada una de sus partes para su estudio de forma individual (80). Los datos recolectados en este estudio fueron analizados estadísticamente para el cálculo de frecuencias y otras medidas de tendencia central, además de pruebas estadísticas inferenciales y de concordancia.

## **2.4. Población, muestra y unidad de análisis**

### **2.4.1. Población**

La población fueron los caninos aparentemente sanos, que acudieron con sus propietarios a 10 parques públicos del distrito de Cajamarca.

- Criterios de inclusión: Perros de cualquier sexo y edad que acudieron a parques públicos del distrito de Cajamarca durante el periodo de recolección de muestras y que contaron con el consentimiento informado por parte de sus propietarios.
- Criterios de exclusión: Muestras fecales mezcladas con otras sustancias como agua, arena, etc., o aquellas que provenían de perros con signos clínicos evidentes de enfermedad.

### **2.4.2. Muestra**

Se realizó un muestreo por conveniencia para seleccionar un total de 110 perros aparentemente sanos y de diferente edad y sexo, que acudieron con sus propietarios a diferentes parques públicos del distrito de Cajamarca.

### **2.4.3. Unidad de análisis**

La unidad de análisis fue cada una de las muestras de heces recolectadas de cada canino.

## **2.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de información**

- Técnica: Observación, inmunocromatografía, flotación de Sheather.
- Instrumento: Registro de datos.

## 2.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

La frecuencia fue determinada mediante la siguiente fórmula (75):

$$\text{Frecuencia} = \frac{N^{\circ} \text{ de muestras positivas}}{N^{\circ} \text{ total de muestras}} \times 100$$

Los intervalos de confianza se calcularon mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Intervalo de confianza} = \rho \pm Z \sqrt{\frac{\rho(1 - \rho)}{N}}$$

Donde:

$\rho$  = Frecuencia

Z = 1,96

N = Número de muestras

Los resultados se procesaron en el software SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) para calcular la frecuencia e intervalos de confianza; así mismo, se realizó la prueba de Chi cuadrado para determinar la asociación entre la frecuencia y las variables de sexo y edad de los caninos. Se realizó el cálculo del coeficiente de Kappa para determinar la concordancia entre las técnicas de diagnóstico. El grado de concordancia de Kappa fue clasificado según la escala de Landis y Koch (81):

Valor de Kappa (k)	Grado de concordancia
0,00	Pobre
0,00 – 0,20	Leve
0,21 – 0,40	Aceptable
0,41 – 0,60	Moderado
0,61 -0,80	Sustancial
0,81 – 1,00	Casi perfecto

## **2.7. Equipos y materiales**

### **2.7.1. Equipos**

- Microscopio

### **2.7.2. Materiales de laboratorio**

- Kits de prueba inmunocromatográfica, tubos universales, coladores, láminas porta y cubreobjetos, vasos de vidrio, solución saturada de Sheather, guantes de látex, guardapolvo, contenedor con refrigerante, alcohol 70°.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

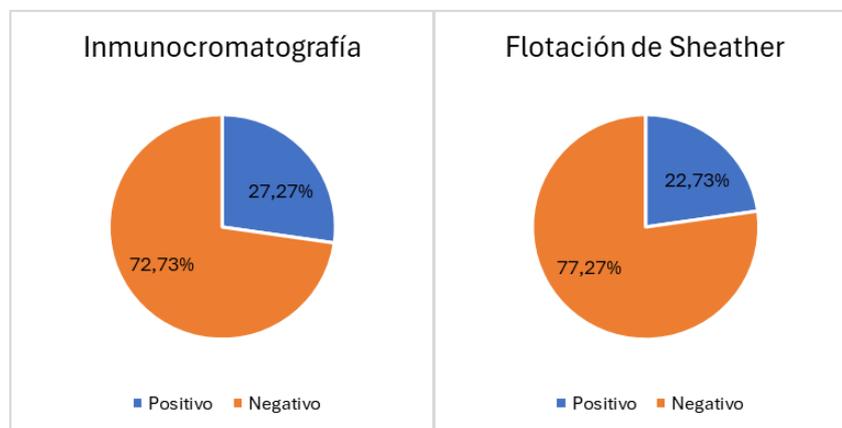
#### 3.1. Presentación de Resultados

##### 3.1.1. Frecuencia de *Giardia* spp.

**Tabla 1.** Frecuencia de *Giardia* spp. en caninos del distrito de Cajamarca, determinada mediante las técnicas de inmunocromatografía y flotación de Sheather.

Técnica de diagnóstico	N	Porcentaje	IC 95%
<i>Inmunocromatografía</i>			
Positivo	30	27,27%	18,82% - 35,73%
Negativo	80	72,73%	64,27% - 81,80%
<i>Flotación de Sheather</i>			
Positivo	25	22,73%	14,77% - 30,68%
Negativo	85	77,27%	69,32% - 85,23%
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>100%</b>	

Nota: IC: Intervalo de confianza.



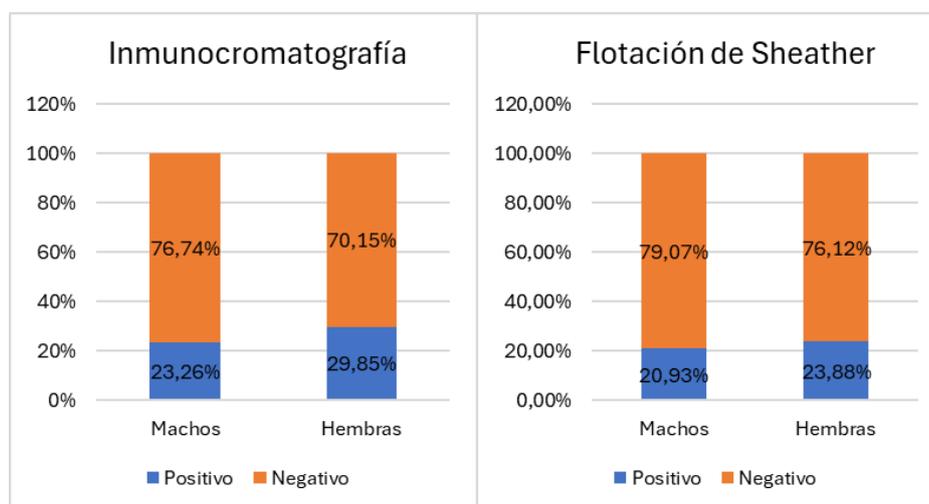
**Gráfico 1.** Frecuencia de *Giardia* spp. en caninos del distrito de Cajamarca, determinada mediante las técnicas de inmunocromatografía y flotación de Sheather.

### 3.1.2. Frecuencia de *Giardia* spp. según sexo de los caninos

**Tabla 2.** Frecuencia de *Giardia* spp. según el sexo de caninos en el distrito de Cajamarca, determinada mediante las técnicas de inmunocromatografía y flotación de Sheather.

Sexo	Positivo		Negativo		Total		Valor p
	N	%	N	%	N	%	
<b>Inmunocromatografía</b>							
Macho	10	23,26%	33	76,74%	43	100%	0,449*
Hembra	20	29,85%	47	70,15%	67	100%	
<b>Flotación de Sheather</b>							
Macho	9	20,93%	34	79,07%	43	100%	0,719*
Hembra	16	23,88%	51	76,12%	67	100%	

Nota: \*Prueba de Chi cuadrado: No se encontraron diferencias significativas entre la frecuencia de *Giardia* spp. y el sexo de los caninos ( $p > 0,05$ ).



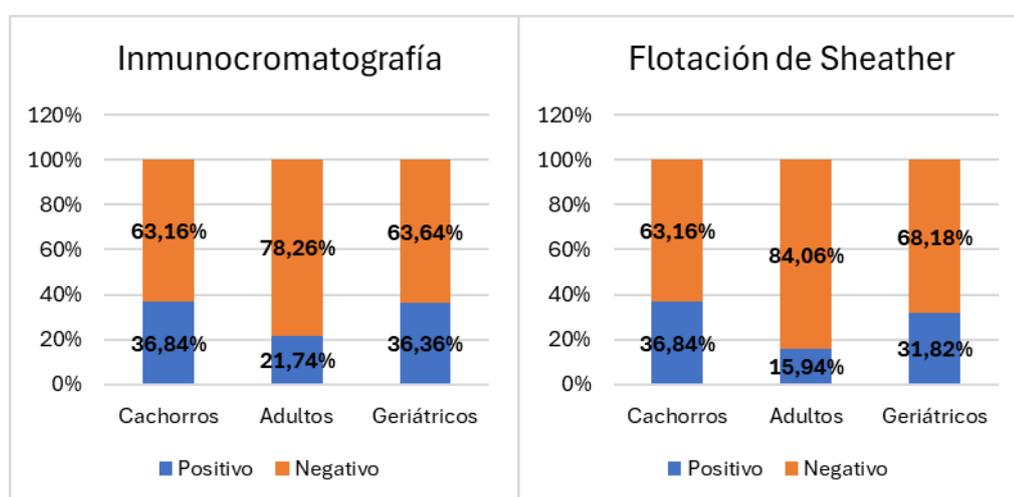
**Gráfico 2.** Frecuencia de *Giardia* spp. según el sexo de caninos en el distrito de Cajamarca, determinada mediante las técnicas de inmunocromatografía y flotación de Sheather.

### Frecuencia de *Giardia* spp. según edad de los caninos

**Tabla 3.** Frecuencia de *Giardia* spp. según la edad de caninos en el distrito de Cajamarca, determinada mediante las técnicas de inmunocromatografía y flotación de Sheather.

Edad	Positivo		Negativo		Total		Valor p
	N	%	N	%	N	%	
<b>Inmunocromatografía</b>							
Cachorro	7	36,84%	12	63,16%	19	100%	0,239*
Adulto	15	21,74%	54	78,26%	69	100%	
Geriátrico	8	36,36%	14	63,64%	22	100%	
<b>Flotación de Sheather</b>							
Cachorro	7	36,84%	12	63,16%	19	100%	0,082*
Adulto	11	15,94%	58	84,06%	69	100%	
Geriátrico	7	31,82%	15	68,18%	22	100%	

Nota: \*Prueba de Chi cuadrado: No se encontraron diferencias significativas entre la frecuencia de *Giardia* spp. y la edad de los caninos ( $p > 0,05$ ).



**Gráfico 3.** Frecuencia de *Giardia* spp. según la edad de caninos en el distrito de Cajamarca, determinada mediante las técnicas de inmunocromatografía y flotación de Sheather.

### 3.1.3. Concordancia de técnicas de inmunocromatografía y flotación de Sheather para el diagnóstico de *Giardia* spp. en perros

**Tabla 4.** Tabla cruzada de la frecuencia de *Giardia* spp. en caninos del distrito de Cajamarca, determinada mediante las técnicas de inmunocromatografía y flotación de Sheather.

		<i>Inmunocromatografía</i>		
		Positivo	Negativo	Total
<i>Flotación de Sheather</i>	Positivo	23	2	25
	Negativo	7	78	85
Total		30	80	110

Valor del índice de Kappa:  $k = 0,782$

## 3.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados

### 3.2.1. Frecuencia general de giardiasis

La Tabla 1 y el Gráfico 1, presentan los resultados de la frecuencia de giardiasis según la técnica de diagnóstico empleada mediante la prueba de inmunocromatografía y la prueba de flotación de Sheather. Ambas frecuencias son inferiores al 67% reportado por Carbajal en México, quien utilizó la técnica de flotación con sulfato de zinc al 33% (23). No obstante, los resultados obtenidos se aproximan al 21% registrado por Alfaro en El Salvador mediante el método directo (24), así como al 25% hallado por Godínez en México utilizando la técnica de flotación (26). A nivel nacional, las frecuencias observadas en este estudio son superiores al  $16,7 \pm 4\%$  reportado por Sotelo en Lima mediante la técnica de sedimentación espontánea (28), al 17% informado

por Huamán en Trujillo (31), al 8,7% reportado por Zúñiga en Lima (33) y al 3% identificado por Vásquez en Lambayeque (29). Por otro lado, los resultados son menores al 66,3% registrado por Shiroma en Lima utilizando el examen directo y la técnica de flotación (32). Un estudio realizado en Lima por Huamancayo y Chávez, comparó las técnicas de inmunocromatografía, Faust y sedimentación, obteniendo frecuencias del 25%, 17% y 12%, respectivamente (30). La frecuencia obtenida en el presente estudio mediante inmunocromatografía es similar a los valores reportados por dicho estudio. Como han indicado algunos autores, las variaciones en la frecuencia de giardiasis pueden atribuirse a factores geográficos, climatológicos y de manejo. Además, influyen aspectos como el tamaño de la muestra, la edad de los animales y la técnica de diagnóstico utilizada (10). De igual manera, Visscher *et al.* (82) destaca que las prácticas veterinarias estándar suelen centrarse en el tratamiento de enfermedades parasitarias causadas por nemátodos, dejando de lado los protozoarios, lo que promovería el mantenimiento y propagación de las infecciones causadas por estos últimos. Los resultados del presente estudio evidencian la presencia de *Giardia* spp. en perros que frecuentan diferentes parques del distrito de Cajamarca, con valores similares a los reportados por estudios nacionales e internacionales. Sin embargo, las diferencias observadas con otros trabajos podrían atribuirse a variaciones metodológicas, ya que no todas las investigaciones emplearon las mismas técnicas para el diagnóstico. Además, este estudio se centró en una población específica de caninos que frecuentan parques públicos, dejando de lado otras poblaciones, como perros callejeros, aquellos que habitan zonas rurales o los que tienen accesos limitado a áreas públicas. Las condiciones ambientales del distrito de Cajamarca, como

la presencia de lluvias en algunas épocas de año, pueden generar un clima húmedo y áreas con agua estancada. Esto, sumado a deficientes prácticas de manejo sanitario, favorecerían la diseminación y persistencia de los quistes de *Giardia* spp., lo que explicaría las frecuencias observadas en este estudio.

### **3.2.2. Frecuencia de giardiasis según el sexo de los caninos**

La frecuencia de giardiasis según el sexo de los caninos (Tabla 2 y el Gráfico 2), no mostró diferencias significativas asociadas al sexo ( $p > 0,05$ ). Estos hallazgos son similares a los reportados por Sotelo *et al.* (28) y por Huamancayo y Chávez (30) en Lima, quienes tampoco identificaron diferencias significativas en la frecuencia de giardiasis en función del sexo de los animales analizados. Por otro lado, un estudio realizado en Alemania por Pallant *et al.* (83) encontró que los perros machos tenían una mayor probabilidad de infectarse con *Giardia canis* en comparación con las hembras, aunque los autores sugieren que esta observación debe ser confirmada mediante estudios enfocados en grupos específicos de animales. Asimismo, diversas investigaciones internacionales han concluido que el sexo no constituye un factor asociado con la frecuencia de giardiasis en caninos (84, 88). La ausencia de diferencias significativas entre la frecuencia de giardiasis y el sexo de los caninos podría explicarse por la exposición similar de machos y hembras a factores de riesgo comunes, tales como el acceso a agua contaminada, la convivencia con otros perros infectados y el contacto con un entorno ambiental compartido. Los resultados sugieren que la susceptibilidad a *Giardia* spp. no está influenciada por el sexo de los animales, reafirmando que son otros los factores que juegan un rol predominante en la diseminación del parásito.

### 3.2.3. Frecuencia de giardiasis según la edad de los caninos

Con respecto a la frecuencia de *Giardia* spp. entre las diferentes clases etarias consideradas en el estudio (Tabla 3 y Gráfico 3), la prueba de chi cuadrado no mostró diferencias significativas entre la frecuencia de la giardiasis y la edad de los animales ( $p>0,05$ ). Esto sugiere que la infección por *Giardia* spp. está homogéneamente distribuida entre los diferentes grupos etarios, aunque se observa una tendencia no significativa hacia una mayor prevalencia en cachorros y perros geriátricos. La ausencia de diferencias significativas podría atribuirse al tamaño de la muestra y población seleccionada, ya que en este estudio se lograron muestrear un número menor de cachorros y perros geriátricos en comparación con los adultos. Sin embargo, la tendencia de giardiasis observada en los cachorros es consistente con los resultados reportados por Alfaro (24) en el Salvador, quien también observó una mayor prevalencia de giardiasis en perros jóvenes. A nivel nacional, Sotelo *et al.* (28) encontraron una prevalencia más elevada en perros menores de 6 meses de edad. Sin embargo, Huamancayo y Chávez (30) no identificaron una relación significativa entre la edad de los animales y la frecuencia de *Giardia* spp, al igual que en el presente estudio. A nivel internacional, múltiples estudios han demostrado que la edad constituye un factor asociado a la giardiasis en perros (89, 92). Por ejemplo, French *et al.* (84) señalaron que las probabilidades de infección eran hasta cinco veces mayores en perros jóvenes en comparación con los adultos, mientras que Salant *et al.* (93) reportaron una prevalencia 1,9 veces superior en perros menores de 6 meses frente a perros mayores. Gates *et al.* (84) indicaron en su estudio que no hubo

recurrencia de *Giardia* en perros mayores de un año. Esta tendencia puede explicarse debido a que los cachorros poseen sistemas inmunitarios inmaduros, lo que los hace menos capaces de producir respuestas efectivas contra infecciones como *Giardia*. La ausencia de una inmunidad humoral y celular completamente desarrollada contribuye a su mayor susceptibilidad (56, 94, 96). Además, se ha descrito que las hembras en gestación o lactancia pueden actuar como una fuente importante de infección para los cachorros, ya que la inmunosupresión inducida por hormonas como la progesterona facilita la eliminación de grandes cantidades de quistes del parásito (9). Los resultados del presente estudio, aunque no son estadísticamente significativos, sugieren una mayor tendencia de prevalencia de giardiasis en cachorros, en concordancia con investigaciones previas que identifican a la edad como un factor asociado a la enfermedad. Aunque también se observó una frecuencia mayor en perros geriátricos, que podría asociarse al deterioro del sistema inmunológico debido al envejecimiento, lo que podría reducir su capacidad para controlar infecciones parasitarias, o a comorbilidades asociadas a la edad, podría explicar esta tendencia. No obstante, para evaluar a detalle la influencia de la edad como factor asociado a la giardiasis, sería necesario realizar estudios controlados, con un número muestral mayor de perros, que descarten la influencia de otros factores. Finalmente, una mayor susceptibilidad en cachorros o perros geriátricos resalta la necesidad de implementar estrategias de control específicas en estas edades, como programas de desparasitación y el fortalecimiento de prácticas de diagnóstico y tratamiento. Estas medidas contribuirían a reducir la diseminación de *Giardia* spp., contribuyendo a la protección de la salud animal.

### 3.2.4. Sobre la concordancia de las pruebas de diagnóstico

El índice de concordancia de Kappa obtenido fue de 0,78; lo que indica un grado de concordancia sustancial entre ambas técnicas. Esto indica que ambas técnicas tienen resultados relativamente consistentes. Sin embargo, aún existe un 22% de desacuerdo entre las pruebas, que podrían atribuirse a las características intrínsecas de cada técnica, como diferencias en la sensibilidad y especificidad de cada una. La inmunocromatografía presenta una mayor sensibilidad para antígenos de *Giardia* spp., mientras que la flotación depende, en gran medida, de la carga parasitaria y la calidad de la muestra analizada. El índice de concordancia de 0,78 registrado en este estudio supera el valor de 0,58 reportado por Huamancayo y Chávez (30) al comparar las técnicas de sedimentación espontánea e inmunocromatografía. Sin embargo, es comparable al valor de 0,77 observado en el mismo estudio para las técnicas de Faust e inmunocromatografía. Al respecto, se ha señalado que los métodos de flotación no son completamente fiables para detectar infecciones caninas por *Giardia*, aunque es importante tener en cuenta que la microscopía no está tan estandarizada como otros métodos diagnósticos y que los procedimientos de preparación de las muestras pueden afectar significativamente la sensibilidad de esta técnica (56). Sin embargo, a pesar de sus limitaciones, los métodos tradicionales de flotación continúan siendo herramientas útiles en el diagnóstico de *Giardia*. En algunos estudios se ha demostrado que se obtienen mejores resultados cuando se combinan inmunoensayos de coproantígenos con técnicas de flotación, en comparación con la flotación realizada de manera aislada (89, 90, 97). Sweet *et al.* (89) destacaron que la probabilidad de obtener resultados positivos aumenta si los caninos son sometidos a una segunda prueba

diagnóstica, en lugar de una sola. Asimismo, Gabrielli *et al.* (98), sugirieron que, dado que ninguna prueba es completamente fiable debido a factores como la eliminación intermitente de quistes, una estrategia efectiva sería la combinación de diferentes métodos diagnósticos. Los resultados del presente estudio sugieren que, dado que la inmunocromatografía muestra un grado sustancial de concordancia con la flotación de Sheather, puede considerarse una alternativa útil, especialmente en los casos en donde se requiera de un diagnóstico rápido. Sin embargo, en casos en donde la prueba rápida sea negativa pero exista una alta sospecha clínica, podría ser necesario confirmar el diagnóstico mediante una prueba de flotación u otro método de referencia. Es necesario tener en cuenta que el valor de Kappa no proporciona información sobre la sensibilidad o especificidad de las pruebas y que la concordancia sustancial no implica que ambas pruebas sean igualmente efectivas en todos los escenarios.

### 3.3. Contrastación de hipótesis

#### 3.3.1. Prueba de Z para contrastación de hipótesis

##### 3.3.1.1. Hipótesis nula

La frecuencia de *Giardia* spp. en perros de Cajamarca mediante el uso de la técnica de flotación de Sheather e Inmunocromatografía es menor o igual a 30%.

##### 3.3.1.2. Cálculo del valor de Z

$$Z = \frac{0,2727 - 0,30}{\sqrt{\frac{0,30(1 - 0,30)}{110}}} = -0,625$$

- Estadístico Z calculado: -0,625

- Valor crítico de  $Z$  para un nivel de significancia del 5% (prueba unilateral): 1,645
- Valor  $p$  asociado al estadístico  $Z$ : 0,734.

### **3.3.1.3.Decisión**

Dado que el estadístico  $Z$  calculado (-0,625) está por debajo del valor crítico de  $Z$  para un nivel de significancia del 5% (1,645), no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula. Además, el valor  $p$  (0,734) es mayor que el nivel de significancia (0,05), lo que respalda la decisión de no rechazar la hipótesis nula. Por lo tanto, se concluye que con un nivel de significancia del 5%, la proporción observada (27,27%) no es significativamente mayor que el 30%.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES

- ❖ La frecuencia de *Giardia* spp. en caninos del distrito de Cajamarca, diagnosticada mediante la técnica de inmunocromatografía fue de 27,27% (IC 95%: 18,82% - 35,73%) y mediante la técnica de flotación de Sheather fue de 22,73% (IC 95%: 14,77% - 30,68%).
- ❖ No se encontraron asociaciones significativas entre la frecuencia de *Giardia* spp. y las variables de edad o sexo de los caninos evaluados.
- ❖ Las técnicas de inmunocromatografía y flotación de Sheather mostraron un grado de concordancia sustancial (índice Kappa = 0,73).

## CAPÍTULO V

### SUGERENCIAS

- Se recomienda la implementación de programas de vigilancia epidemiológica para *Giardia* spp. en caninos del distrito de Cajamarca, con la finalidad de evaluar cambios en la prevalencia del parásito a lo largo del tiempo, lo que permitiría identificar factores asociados con su transmisión, así como el impacto de las estrategias por implementar.
- Se sugiere el uso complementario de las técnicas de inmunocromatografía y flotación para mejorar la precisión en el diagnóstico.
- A pesar de que no se encontraron asociaciones significativas entre la frecuencia de *Giardia* spp. y los factores de edad y sexo, se recomienda realizar investigaciones controladas para evaluar con mayor precisión estos y otros factores.
- Se deben promover campañas de educación hacia los propietarios de mascotas acerca de la importancia de las medidas de prevención, como el diagnóstico específico de enfermedades parasitarias, la desparasitación regular, el manejo de excretas y el mantenimiento de ambientes limpios, con el fin de reducir el riesgo de infección en caninos.
- Se recomienda ampliar y replicar este tipo de investigaciones hacia otras regiones y con poblaciones de caninos en diferentes condiciones (domésticos, callejeros, en refugios), permitiendo así tener una visión amplia de la epidemiología de *Giardia* spp.
- Se sugiere desarrollar estudios de caracterización molecular de *Giardia* spp. con el objetivo de identificar los genotipos presentes en la población canina local.

**REFERENCIAS**

1. Einarsson, E., Ma'ayeh, S., Svärd S.G. An up-date on *Giardia* and giardiasis. *Current Opinion in Microbiology*. 2016. 34:47-52. <https://doi.org/10.1016/j.mib.2016.07.019>.
2. LaMann, G.V. *Veterinary parasitology*. New York: Nova Biomedical Press. 2010. 339 p.
3. López-Arias, Á., Villar, D., López-Osorio, S., Calle-Vélez, D., Chaparro-Gutiérrez, J.J. *Giardia* is the most prevalent parasitic infection in dogs and cats with diarrhea in the city of Medellín, Colombia. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*. 2019. 18:100335. <https://doi.org/10.1016/J.VPRSR.2019.100335>.
4. French, S.K., Kotwa, J.D., Singh, B., Greer, T., Pearl D.L., Elsemore, D.A., Hanna, R., Jardine, C.M., Weese, J.S., Mercer, N., Peregrine, A.S. Factors associated with *Giardia* infection in dogs in southern Ontario, Canada. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*. 2023. 41:100870. <https://doi.org/10.1016/J.VPRSR.2023.100870>.
5. Arrusi, D., Salant, H., Rojas, A., Dvir, E. Prevalence and molecular characterization of *Giardia duodenalis* in companion dogs, domestic livestock and wildlife in the Jordan Basin, Israel. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*. 2024. 52:101042. <https://doi.org/10.1016/J.VPRSR.2024.101042>.
6. Yun, C..S, Moon, B.Y., Lee, K., Hwang, S.H., Ku, B.K., Hwang, M.H. Prevalence and genotype analysis of *Cryptosporidium* and *Giardia duodenalis* from shelter dogs in South Korea. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*. 2024. 55:101103. <https://doi.org/10.1016/J.VPRSR.2024.101103>.
7. Adam, R.D. *Giardia duodenalis*: Biology and Pathogenesis. *Clinical Microbiology Reviews*. 2021. 34. <https://doi.org/10.1128/CMR.00024-19>.
8. Efstratiou, A., Ongerth, J.E., Karanis, P. Waterborne transmission of protozoan parasites: Review of worldwide outbreaks - An update 2011–2016. *Water Research*. 2017. 114:14-22. <https://doi.org/10.1016/J.WATRES.2017.01.036>.
9. Cordero, M., Rojo, F., Martínez, A., Sánchez, M., Hernández, S., Navarrete, I., Diez, P., Quiroz, H., Carvalho, M. *Parasitología Veterinaria*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana. 1999. 968 p.

10. Geurden, T., Claerebout, E. The relevance of *Giardia* infections in veterinary medicine. En: Lamann G, editor. *Vet Parasitol*, New York: Nova Science Publishers. 2010, p. 201-222.
11. Epe, C., Rehker, G., Schnieder, T., Lorentzen, L., Kreienbrock, L. *Giardia* in symptomatic dogs and cats in Europe--results of a European study. *Veterinary Parasitology*. 2010. 173:32-8. <https://doi.org/10.1016/J.VETPAR.2010.06.015>.
12. Tangtrongsup, S., Scorza, V. Update on the diagnosis and management of *Giardia* spp infections in dogs and cats. *Topics in Companion Animal Medicine*. 2010. 25:155-62. <https://doi.org/10.1053/J.TCAM.2010.07.003>.
13. Bowman, D.D. *Georgis Parasitología para Veterinarios*. 9th ed. Barcelona: Elsevier Health Sciences Spain. 2011. 467 p.
14. Roxström-Lindquist, K, Palm, D., Reiner, D., Ringqvist, E., Svärd, S.G. *Giardia* immunity--an update. *Trends in Parasitology*. 2006. 22:26-31. <https://doi.org/10.1016/J.PT.2005.11.005>.
15. Zajac, A.M., Conboy, G.A., Little, S.E., Reichard, M.V. *Veterinary Clinical Parasitology*. 9th ed. Hoboken: John Wiley & Sons. 2021. 429 p.
16. Torres Lindarte, G., Zapata Tamayo, M., Restrep Isaza, M., Ríos Osorio, L. Investigación científica sobre genotipificación y distribución de *Giardia intestinalis* en humanos y caninos de América. *Revista Salud Uninorte*. 2011. 27:49-62. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-55522011000100006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522011000100006).
17. Cachay-Cerquín, W.O. Anemia y parasitosis intestinal en niños de 6 a 36 meses de edad atendidos en el Puesto de Salud de Namora, Cajamarca 2019. [Tesis de Grado]. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca. 2021. 74 p.
18. Ipanaque-Chozo, J., Claveri-Cesar, I., Tarrillo-Díaz, R., Silva-Díaz, H. Parasitosis intestinal en niños atendidos en un establecimiento de salud rural de Cajamarca, Perú. *Revista Experiencia en Medicina del Hospital Regional Lambayeque*. 2018. 4:15-8. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6559307>.
19. Morales Del Pino, J.R. Parasitosis intestinal en preescolares y escolares atendidos en el centro médico EsSalud de Celendín, Cajamarca. *Horizonte Médico (Lima)*. 2016. 16:35-42. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-558X2016000300006&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-558X2016000300006&script=sci_abstract).

20. García-Astonitas, M.L. Parasitosis intestinal y su relación con el consumo de agua en niños menores de 5 años. Puesto de salud Churucancha-Chota, 2014. [Tesis de Grado]. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca. 2014. 84 p.
21. La Torre Fernández, C.P. Frecuencia de Giardiasis mediante inmunodiagnóstico en perros del distrito de Cajamarca. [Tesis de Grado]. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca. 2015. 50 p.
22. Cuzcano-Anarcaya, J.L. Frecuencia de *Giardia* sp. en niños y canes de tres caseríos del distrito de Sorochuco, provincia de Celendín, Cajamarca 2019. [Tesis de Grado]. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca. 2019. 46 p.
23. Carbajal Fabela, A.V. Estudio de identificación de *Giardia* spp., en perros (*Canis Familiaris*) de la Zona Centro de Valle de Bravo. [Tesis de Grado]. México DF: Universidad Autónoma del Estado de México. 2016. 51 p.
24. Alfaro Rubio, C.S. Determinación de la presencia de *Giardia* spp. en perros atendidos en una clínica veterinaria de San Miguel, El salvador, en el período de junio a julio del año 2017. [Tesis de Grado]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. 2018. 47 p.
25. Sarmiento-Rubiano, L.A., Delgado, L., Ruiz, J.P., Sarmiento, M.C., Becerra, J. Parásitos intestinales en perros y gatos con dueño de la ciudad de Barranquilla, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2018. 29:1403-1410. <https://doi.org/10.15381/RIVEP.V29I4.15348>.
26. Godínez Galaz, E.M. Prevalencia y potencial zoonótico de *Giardia intestinalis* en perros del centro de México. [Tesis Doctoral]. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro. 2020. 77 p.
27. Lara-Reyes, E., Figueroa-Ochoa, J., Quijano-Hernández, I., Del-Ángel-Caraza, J., Barbosa-Mireles, M., Victoria-Mora, J., Beltrán-León, T. Frecuencia de parásitos gastrointestinales de perros en parques públicos de dos municipios vecinos del Estado de México. *Nova*. 2019. 17:75-81. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-24702019000200075](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24702019000200075).

28. Sotelo, P.H, Chávez, V.A, Casas, A.E, Pinedo, V.R, Falcón, P.N. Giardiasis y criptosporidiasis en caninos de los distritos del cono oeste de Lima Metropolitana. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2013. 24:353-9. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172013000300012](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172013000300012).
29. Vásquez Romero, M.E. Prevalencia de enteroparásitos en perros (*Canis familiaris*) del distrito de La Victoria-Provincia de Chiclayo-Departamento de Lambayeque 2013. [Tesis de Grado]. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 2014. 63 p.
30. Huamancayo, L.F., Chávez, V.A. Giardiasis en Perros Menores de Tres Años que Concurren a los Parques Públicos del Distrito de Santiago de Surco en Lima Metropolitana. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2015. 26:296-302. <https://doi.org/10.15381/rivep.v26i2.11092>.
31. Huamán-Dávila, A.M., Jara, C.A. Prevalencia del parasitismo intestinal en *Canis familiaris* de dos zonas de Trujillo, Perú. 2015. *REBIOL*. 2016. 36:33-9. Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccbciol/article/view/1704>.
32. Shiroma Tamashiro, P.L. Characteristics of zoonotic gastrointestinal parasite infections in owned dogs. Lima-Perú. *Ciencia Veterinaria*. 2020. 22:157-68. <https://doi.org/10.19137/CIENVET202022205>.
33. Zuñiga, E., Hinostroza, C., Zúñiga, R., León, D. Frecuencia de enfermedades infecciosas en caninos en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia en el periodo 2014-2017. *Salud y Tecnología Veterinaria*. 2021. 9:17-27. <https://doi.org/10.20453/STV.V9I1.4009>.
34. Savioli, L., Smith, H., Thompson, A. *Giardia* and *Cryptosporidium* join the «Neglected Diseases Initiative». *Trends in Parasitology*. 2006. 22:203-8. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2006.02.015>.
35. Cai, W., Ryan, U., Xiao, L., Feng, Y. Zoonotic giardiasis: an update. *Parasitology Research*. 2021. 120:4199-218. <https://doi.org/10.1007/S00436-021-07325-2>.
36. Taylor, M.A., Coop, R.L., Wall, R.L. *Veterinary Parasitology*. 4th ed. Oxford: Wiley Blackwell. 2016. 1035 p.

37. Hillman, A., Ash, A., Elliot, A., Lymbery, A., Perez, C., Thompson, R.C.A. Confirmation of a unique species of *Giardia*, parasitic in the quenda (*Isoodon obesulus*). *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. 2016. 5:110-5. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2016.01.002>.
38. Thompson, R.C.A., Monis, P. *Giardia*-From Genome to Proteome. *Adv Parasitol*, vol. 78, Academic Press. 2012, p. 57-95. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394303-3.00003-7>.
39. Monis, P.T., Andrews, R.H., Mayrhofer, G., Ey, P.L. Genetic diversity within the morphological species *Giardia intestinalis* and its relationship to host origin. *Infection, Genetics and Evolution*. 2003. 3:29-38. [https://doi.org/10.1016/S1567-1348\(02\)00149-1](https://doi.org/10.1016/S1567-1348(02)00149-1).
40. Mayrhofer, N.B., Andrews, R.H., Ey, P.L. Division of *Giardia* isolates from humans into two genetically distinct assemblages by electrophoretic analysis of enzymes encoded at 27 loci and comparison with *Giardia muris*. *Parasitology*. 1995. 111:11-7. <https://doi.org/10.1017/S0031182000064556>.
41. Cacciò, S.M., Beck, R., Lalle, M., Marinculic, A., Pozio, E. Multilocus genotyping of *Giardia duodenalis* reveals striking differences between assemblages A and B. *International Journal for Parasitology*. 2008. 38:1523-31. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2008.04.008>.
42. Lebbad, M., Mattsson, J.G., Christensson, B., Ljungström, B., Backhans, A., Andersson, J.O., Svärd, S.G. From mouse to moose: Multilocus genotyping of *Giardia* isolates from various animal species. *Veterinary Parasitology*. 2010. 168:231-9. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.11.003>.
43. Cacciò, S.M., Lalle, M., Svärd, S.G. Host specificity in the *Giardia duodenalis* species complex. *Infection, Genetics and Evolution*. 2018. 66:335-45. <https://doi.org/10.1016/J.MEEGID.2017.12.001>.
44. Arrusim D., Salantm H., Rojasm A., Dvirm E. Prevalence and molecular characterization of *Giardia duodenalis* in companion dogs, domestic livestock and wildlife in the Jordan Basin, Israel. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*. 2024. 52:101042. <https://doi.org/10.1016/J.VPRSR.2024.101042>.

45. Hamilton, K.A., Waso, M., Reyneke, B., Saeidi, N., Levine, A., Lalancette, C., Besner, M.C., Khan, W., Ahmed, W. *Cryptosporidium* and *Giardia* in wastewater and surface water environments. *Journal of Environmental Quality*. 2018. 47:1006-23. <https://doi.org/10.2134/jeq2018.04.0132>.
46. Vesey, C.J., Peterson, W.L. The management of Giardiasis. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*. 1999. 13:843-50. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2036.1999.00537.x>.
47. Lalle, M., Pozio, E., Capelli, G., Bruschi, F., Crotti, D., Cacciò, S.M. Genetic heterogeneity at the  $\beta$ -giardin locus among human and animal isolates of *Giardia duodenalis* and identification of potentially zoonotic subgenotypes. *International Journal for Parasitology*. 2005. 35:207-13. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2004.10.022>.
48. Lass, A., Szostakowska, B., Korzeniewski, K., Karanis, P. Detection of *Giardia intestinalis* in water samples collected from natural water reservoirs and wells in northern and north-eastern Poland using LAMP, real-time PCR and nested PCR. *Journal of Water and Health*. 2017. 15:775-87. <https://doi.org/10.2166/wh.2017.039>.
49. Almeida, A., Moreira, M.J., Soares, S., De Delgado, M.L., Figueiredo, J., Silva, E., Castro, A., Da Cosa, J.M.C. Presence of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia duodenalis* in drinking water samples in the North of Portugal. *The Korean Journal of Parasitology*. 2010. 48:43-8. <https://doi.org/10.3347/kjp.2010.48.1.43>.
50. Zuckerman, U., Gold, D., Shelef, G., Armon, R. The presence of *Giardia* and *Cryptosporidium* in surface waters and effluents in Israel. *Water Science and Technology*. 1997. 35:381-4. [https://doi.org/10.1016/S0273-1223\(97\)00289-8](https://doi.org/10.1016/S0273-1223(97)00289-8).
51. Shapiro Leland, Mandel Patricia. Pathology & parasitology for veterinary technicians. Delmar Cengage Learning. 2010. 302 p.
52. Ghasemzadeh, I., Namazi, S.H. Review of bacterial and viral zoonotic infections transmitted by dogs. *Journal of medicine and life*. 2015. 8:1. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5319273/>.
53. Thompson, R.C.A., Palmer, C.S., O'Handley, R. The public health and clinical significance of *Giardia* and *Cryptosporidium* in domestic animals. *Veterinary Journal*. 2008. 177:18-25. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.09.022>.

54. Symeonidou, I., Gelasakis, A., Miliotou, A.N., Angelou, A., Arsenopoulos, K.V., Loukeri, S., Papadopoulos, E. Rapid on-site diagnosis of canine giardiosis: time versus performance. *Parasites and Vectors*. 2020. 13:544. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04422-6>.
55. Decock, C., Cadiergues, M.C., Larcher, M., Vermot, S., Franc, M. Comparison of two techniques for diagnosis of giardiasis in dogs. *Parasite*. 2003. 10:69-72. <https://doi.org/10.1051/parasite/2003101p69>.
56. Bouzid, M., Halai, K., Jeffreys, D., Hunter, P.R. The prevalence of *Giardia* infection in dogs and cats, a systematic review and meta-analysis of prevalence studies from stool samples. *Veterinary Parasitology*. 2015. 207:181-202. <https://doi.org/10.1016/J.VETPAR.2014.12.011>.
57. Geurden, T., Berkvens, D., Casaert, S., Vercruysse, J., Claerebout, E. A Bayesian evaluation of three diagnostic assays for the detection of *Giardia duodenalis* in symptomatic and asymptomatic dogs. *Veterinary Parasitology*. 2008. 157:14-20. <https://doi.org/10.1016/J.VETPAR.2008.07.002>.
58. Barbecho, J.M., Bowman, D.D., Liotta, J.L. Comparative performance of reference laboratory tests and in-clinic tests for *Giardia* in canine feces. *Parasites and Vectors*. 2018. 11:444. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2990-6>.
59. Mekaru, S.R., Marks, S.L., Felley, A.J., Chouicha, N., Kass, P.H. Comparison of direct immunofluorescence, immunoassays, and fecal flotation for detection of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp. in naturally exposed cats in 4 Northern California animal shelters. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2007. 21:959-65. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17939549/>.
60. Uiterwijk, M., Nijse, R., Kooyman, F.N.J., Wagenaar, J.A., Mughini-Gras, L., Koop, G., Ploeger, H.W. Comparing four diagnostic tests for *Giardia duodenalis* in dogs using latent class analysis. *Parasites and Vectors*. 2018. 11:439. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-3014-2>.
61. Rishniw, M., Liotta, J., Bellosa, M., Bowman, D., Simpson, K.W. Comparison of 4 *Giardia* diagnostic tests in diagnosis of naturally acquired canine chronic subclinical Giardiasis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2010. 24:293-7. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2010.0475.x>.

62. Rimhanen-Finne, R., Enemark, H.L., Kolehmainen, J., Toropainen, P., Hänninen, M.L. Evaluation of immunofluorescence microscopy and enzyme-linked immunosorbent assay in detection of *Cryptosporidium* and *Giardia* infections in asymptomatic dogs. *Veterinary Parasitology*. 2007. 145:345-8. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.01.008>.
63. Ndao, M. Diagnosis of Parasitic Diseases: Old and New Approaches. *Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases*. 2009. 2009:278246. <https://doi.org/10.1155/2009/278246>.
64. Uehling, F.D., Naqvi, S.A., Greenwood, S.J., McClure, J.T., Conboy, G., O'Handley, R., Barkema, H.W. Comparison of five diagnostic tests for *Giardia duodenalis* in fecal samples from young dogs. *Veterinary parasitology*. 2017. 244:91-6. <https://doi.org/10.1016/J.VETPAR.2017.07.030>.
65. Cacciò, S.M., Ryan, U. Molecular epidemiology of giardiasis. *Molecular and Biochemical Parasitology*. 2008. 160:75-80. <https://doi.org/10.1016/j.molbiopara.2008.04.006>.
66. Nash, T.E., Herrington, D.A., Levine, M.M. Usefulness of an enzyme-linked immunosorbent assay for detection of *Giardia* antigen in feces. *Journal of Clinical Microbiology*. 1987. 25:1169-71. <https://doi.org/10.1128/jcm.25.7.1169-1171.1987>.
67. Weitzel, T., Dittrich, S., Möhl, I., Adusu, E., Jelinek, T. Evaluation of seven commercial antigen detection tests for *Giardia* and *Cryptosporidium* in stool samples. *Clinical Microbiology and Infection*. 2006. 12:656-9. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2006.01457.x>.
68. Helmy, Y.A., Krücken, J., Nöckler, K., Von Samson-Himmelstjerna, G., Zessin, K.H. Comparison between two commercially available serological tests and polymerase chain reaction in the diagnosis of *Cryptosporidium* in animals and diarrhoeic children. *Parasitology Research*. 2014. 113:211-6. <https://doi.org/10.1007/s00436-013-3645-3>.
69. Uchôa, F.F. de M., Sudré, A.P., Campos, S.D.E., Almosny, N.R.P. Assessment of the diagnostic performance of four methods for the detection of *Giardia duodenalis* in fecal samples from human, canine and feline carriers. *Journal of Microbiological Methods*. 2018. 145:73-8. <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2018.01.001>.

70. Saleh, M.N., Heptinstall, J.R., Johnson, E.M., Ballweber, R., Lindsay, D.S., Werre, S., Herbein, J.F., Zajac, A.M. Comparison of diagnostic techniques for detection of *Giardia duodenalis* in dogs and cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2019. 33:1272-7. <https://doi.org/10.1111/jvim.15491>.
71. Taylor, L.A., Saleh, M.N., Kneese, E.C., Vemulapalli, T.H., Verocai, G.G. Comparison of 3 Diagnostic Tests for the Detection of *Giardia* and *Cryptosporidium* spp. in Asymptomatic Dogs (*Canis lupis familiaris*). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*. 2023. 62:139-46. <https://doi.org/10.30802/AALAS-JAALAS-22-000108>.
72. Johnston, SP., Ballard, M.M., Beach, M.J., Causer, L., Wilkins, P.P. Evaluation of three commercial assays for detection of *Giardia* and *Cryptosporidium* organisms in fecal specimens. *Journal of clinical microbiology*. 2003. 41:623-6. <https://doi.org/10.1128/JCM.41.2.623-626.2003>.
73. Ballweber, L.R. *Veterinary Parasitology*. Butterworth-Heinemann. 2001. 319 p.
74. Moron-Soto, M., Gutierrez, L., Sumano, H., Tapia, G., Alcala-Canto, Y.. Efficacy of nitazoxanide to treat natural *Giardia* infections in dogs. *Parasites and Vectors*. 2017. 10:1-9. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-1998-7>.
75. Jaramillo Arango, C.J., Martínez Maya, J.J. *Epidemiología Veterinaria*. 1era ed. México: El Manual Moderno. 2010. 157-158 p.
76. Tizard, I.R. *Inmunología veterinaria*. 10ma ed. Elsevier Health Sciences. 2018. 479 p.
77. Kundel, H.L., Polansky, M. Measurement of observer agreement. *Radiology*. 2003. 228:303-8. <https://doi.org/10.1148/RADIOL.2282011860>.
78. Creevy, K.E., Grady, J., Little, SE., Moore, G.E., Groetzinger Strickler, B., Thompson, S., Webb, J.A. 2019. AAHA Canine Life Stage Guidelines. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 2019. 55:267-90. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6999>.
79. Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M., Jennings, F.W. *Parasitología Veterinaria*. 2da ed. Zaragoza: Acribia. 2001. 355 p.
80. Bernal, C.A. *Metodología de la Investigación*. 3rd ed. Bogotá - Colombia: Pearson. 2010. 58-61 p.

81. Landis, J.R., Koch, G.G. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*. 1977. 33:159. <https://doi.org/10.2307/2529310>.
82. Visscher, D., Porter, E., Sweet, S., Szlosek, D., Horr, S. Canine nematode and *Giardia* spp. infections in dogs in Edmonton, Alberta, the “CANIDA” study. *Parasites & Vectors*. 2022. 15:294. <https://doi.org/10.1186/S13071-022-05386-5>.
83. Pallant, L., Barutzki, D., Schaper, R., Thompson, R.C.A. The epidemiology of infections with *Giardia* species and genotypes in well cared for dogs and cats in Germany. *Parasites and Vectors*. 2015. 8:1-14. <https://doi.org/10.1186/S13071-014-0615-2/FIGURES/3>.
84. French, S.K., Kotwa, J.D., Singh, B., Greer, T., Pearl, D.L., Elsemore, D.A., Hanna, R., Jardine, C.M., Weese, JS., Mercer, N., Peregrine, A.S. Factors associated with *Giardia* infection in dogs in southern Ontario, Canada. *Veterinary parasitology, regional studies and reports*. 2023. 41. <https://doi.org/10.1016/J.VPRSR.2023.100870>.
85. Khine, N.O., Chimnoi, W., Kamyngkird, K., Kengradomkij, C., Saetiew, N., Simking, P., Saengow, S., Jittapalapong, S., Inpankaew, T. Molecular detection of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. from stray dogs residing in monasteries in Bangkok, Thailand. *Parasitology International*. 2021. 83:102337. <https://doi.org/10.1016/J.PARINT.2021.102337>.
86. Kim, H.Y., Lee, H., Lee, S.H., Seo, M.G., Yi, S., Kim, J.W., Kim, C.H., Lee, Y.R., So, B.J., Kwon, O.D., Kwak, D. Multilocus genotyping and risk factor analysis of *Giardia duodenalis* in dogs in Korea. *Acta Tropica*. 2019. 199:105113. <https://doi.org/10.1016/J.ACTATROPICA.2019.105113>.
87. Tangtrongsup, S., Scorza, A.V., Reif, J.S., Ballweber, L.R., Lappin, M.R., Salman, M.D. Seasonal distributions and other risk factors for *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. infections in dogs and cats in Chiang Mai, Thailand. *Preventive Veterinary Medicine*. 2020. 174:104820. <https://doi.org/10.1016/J.PREVETMED.2019.104820>.
88. Kuzi, S., Eshcol Argentaro, S., Baneth, G. Prevalence of *Giardia duodenalis* infection, co-morbidities and associated risk factors in dogs admitted to a veterinary teaching hospital in Israel. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*. 2020. 68:101401. <https://doi.org/10.1016/J.CIMID.2019.101401>.

89. Sweet, S., Hegarty, E., McCrann, D.J., Coyne, M., Kincaid, D., Szlosek, D. A 3-year retrospective analysis of canine intestinal parasites: fecal testing positivity by age, U.S. geographical region and reason for veterinary visit. *Parasites & Vectors*. 2021. 14:173. <https://doi.org/10.1186/S13071-021-04678-6>.
90. Stafford, K., Kollasch, T.M., Duncan, K.T., Horr, S., Goddu, T., Heinz-Loomer, C., Rumschlag, A.J., Ryan, W.G., Sweet, S., Little, S.E. Detection of gastrointestinal parasitism at recreational canine sites in the USA: the DOGPARCS study. *Parasites & Vectors*. 2020. 13:1-10. <https://doi.org/10.1186/S13071-020-04147-6>.
91. Gates, M.C., Nolan, T.J. Endoparasite prevalence and recurrence across different age groups of dogs and cats. *Veterinary Parasitology*. 2009. 166:153-8. <https://doi.org/10.1016/J.VETPAR.2009.07.041>.
92. Barutzki, D., Schaper, R. Age-dependant prevalence of endoparasites in young dogs and cats up to one year of age. *Parasitology Research*. 2013. 112 Suppl 1. <https://doi.org/10.1007/S00436-013-3286-6>.
93. Salant, H., Kuzi, S., Navarro, D., Baneth, G. Prevalence and molecular characterization of *Giardia duodenalis* in dogs in Israel. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*. 2020. 73:101548. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2020.101548>.
94. Barlough, J.E. Canine giardiasis: a review. *Journal of Small Animal Practice*. 1979. 20:613-23. <https://doi.org/10.1111/J.1748-5827.1979.TB06670.X>.
95. Clinkenbeard, K.D., Cowell, R.L., Meinkoth, J.H., Decker, L.S., Boudreaux, M.K., Rogers, K.S. The hematopoietic and lymphoid systems. *Veterinary Pediatrics*. 2001:300-43.
96. Mircean, V., Györke, A., Cozma, V. Prevalence and risk factors of *Giardia duodenalis* in dogs from Romania. *Veterinary Parasitology*. 2012. 184:325-9. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.08.022>.
97. Drake, J., Sweet, S., Baxendale, K., Hegarty, E., Horr, S., Friis, H., Goddu, T., Ryan, W.G., Von Samson-Himmelstjerna, G. Detection of *Giardia* and helminths in Western Europe at local K9 (canine) sites (DOGWALKS Study). *Parasites & Vectors*. 2022. 15:311. <https://doi.org/10.1186/S13071-022-05440-2>.

98. Gabrielli, S., Milardi, G.L., Scarinci, L., Fanì, C., Trotta, M.. Comparative performance evaluation of four different methods for diagnosing *Giardia* infection in dogs and zoonotic assemblages' identification. *Veterinary Parasitology*. 2024. 329:110192. <https://doi.org/10.1016/J.VETPAR.2024.110192>.

## ANEXOS

## ANEXO 1. Análisis estadístico

**1. Prueba de Chi-cuadrado: prueba de inmunocromatografía x sexo de los caninos:**

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
<i>Chi-cuadrado de Pearson</i>	,574 <sup>a</sup>	1	,449		
<i>Corrección de continuidad<sup>b</sup></i>	,290	1	,590		
<i>Razón de verosimilitud</i>	,582	1	,446		
<i>Prueba exacta de Fisher</i>				,515	,297
<i>Asociación lineal por lineal</i>	,569	1	,451		
<i>N de casos válidos</i>	110				
a. 0 casillas (,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 11,73.					
b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2					

**2. Prueba de Chi-cuadrado: prueba de inmunocromatografía x edad de los caninos:**

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
<i>Chi-cuadrado de Pearson</i>	2,859 <sup>a</sup>	2	,239
<i>Razón de verosimilitud</i>	2,805	2	,246
<i>Asociación lineal por lineal</i>	,004	1	,949
<i>N de casos válidos</i>	110		
a. 0 casillas (,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5,18.			

### 3. Prueba de Chi-cuadrado: prueba de flotación de Sheather x sexo de los caninos:

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
<i>Chi-cuadrado de Pearson</i>	,130 <sup>a</sup>	1	,719		
<i>Corrección de continuidad<sup>b</sup></i>	,016	1	,899		
<i>Razón de verosimilitud</i>	,131	1	,718		
<i>Prueba exacta de Fisher</i>				,818	,453
<i>Asociación lineal por lineal</i>	,129	1	,720		
<i>N de casos válidos</i>	110				

a. 0 casillas (,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 9,77.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

### 4. Prueba de Chi-cuadrado: prueba de flotación de Sheather x edad de los caninos:

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
<i>Chi-cuadrado de Pearson</i>	5,000 <sup>a</sup>	2	,082
<i>Razón de verosimilitud</i>	4,840	2	,089
<i>Asociación lineal por lineal</i>	,064	1	,800
<i>N de casos válidos</i>	110		

a. 1 casillas (16,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4,32.

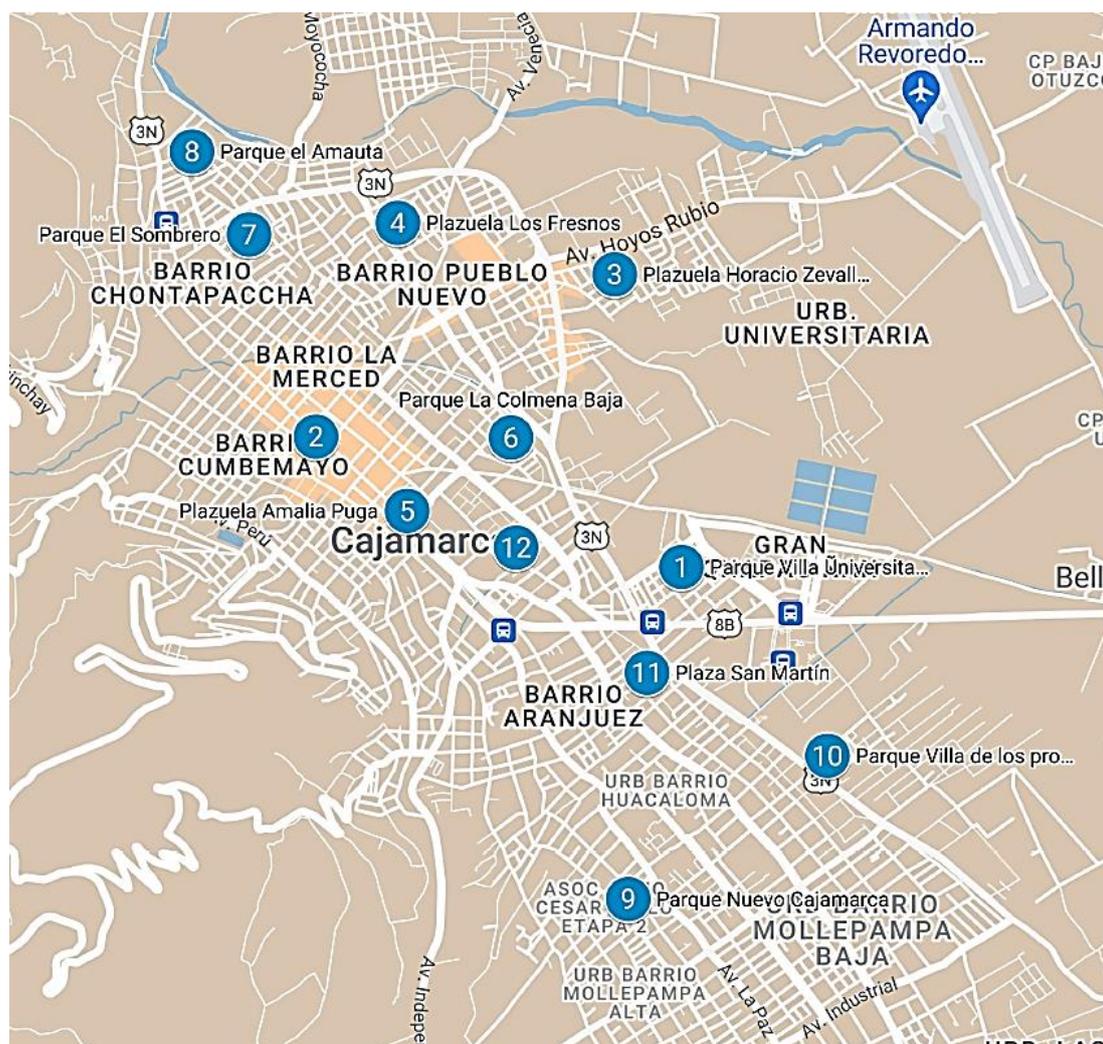
### 5. Prueba de concordancia de Kappa:

	Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
<i>Medida de acuerdo</i> Kappa	,782	,069	8,267	,000
<i>N de casos válidos</i>	110			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

## Anexo 2. Mapa para el muestreo de giardiasis



1. Parque Villa Universitaria, 2. Plaza de Armas, 3. Plazuela Horacio Zevallos, 4. Plazuela Los Fresnos 5. Plazuela Amalia Puga, 6. Parque la Colmena Baja, 7. Parque El Sombrero, 8. Parque El Amauta, 9. Parque Nuevo Cajamarca, 10. Parque Villa de los profesores, 11. Plaza San Martín y 12. Parque La Madre.