Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Análisis epidemiológico de *Toxocara canis* en áreas verdes del distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, Cusco

Tesis presentada por:

Salcedo Pfoccori, Sixto

ORCID: 0009-0002-0202-1641

para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

Asesora:

Mg. Román Coyla, Verónica Marianella

ORCID: 0000-0002-4398-0729

Arequipa - Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 12 de Agosto del 2026

Dictamen: 017749-C-EPMVZ-2026

Visto el borrador del expediente 017749, presentado por:

2021185191 - **SALCEDO PFOCCORI SIXTO**

Titulado:

ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO DE TOXOCARA CANIS EN ÁREAS VERDES DEL DISTRITO DE VELILLE, PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS, CUSCO

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Titulo Profesional/Titulo de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

29614489 - **SANZ LUDEÑA CARLO EDISON**
DICTAMINADOR

30427921 - **MOGROVEJO LOPEZ CECILIA LAURA**
DICTAMINADOR

42960827 - **MEDINA ESCALANTE CYNTIA KARIN**
DICTAMINADOR

Análisis epidemiológico de Toxocara canis en áreas verdes del distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, Cusco

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%	14%	5%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	3%
2	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	revistas.upch.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.unica.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1%
8	ri.uaemex.mx Fuente de Internet	1%

Excluir citas	Apagado	Excluir coincidencias	< 1%
Excluir bibliografía	Apagado		

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación, fruto de muchos años de esfuerzo y sacrificio, a mi querida esposa, Sonia G. Alca Arenas, por ser mi apoyo incondicional en los momentos más álgidos de la vida.

A mis hijos, Erwin y Annie quienes son la razón de mi lucha diaria, mi orgullo y la mayor inspiración para seguir adelante y ejemplo para ellos

_Para mis 10 hermanos quienes me brindaron su apoyo moral incondicional, especialmente Aurelio Y Santiago, por sus palabras de alientos y por impulsarme siempre a cumplir este sueño profesional.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios todopoderoso, nuestro creador, por brindarme vida, y salud, fortaleza y sabiduría para seguir adelante en este camino profesional.

A mis queridos padres (Santiago y Elena) quienes desde el cielo iluminan mi camino y me dieron la vida , así como los valores, la fuerza , el coraje y la perseverancia para alcanzar mis metas.

Expreso también mi profundo agradecimiento a los jurados y docentes que hicieron posible la culminación de esta tesis para obtener el título profesional en Medicina Veterinaria y Zootecnia

A la Dra. Verónica Román, asesora de tesis, por su orientación, paciencia y apoyo durante todo el proceso de elaboración y presentación de la investigación.

Al Dr. Alex Obando, Decano de la Facultad.

Al Dr. Carlo, Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia y jurado dictaminador de la Universidad Católica de Santa María.

A la Dra. Cecilia Mogrovejo, jurada dictaminadora, por sus valiosas observaciones y aportes académicos.

Finalmente, agradezco a todos los docentes de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, quienes compartieron conmigo sus conocimientos teóricos y prácticos, contribuyendo significativamente a mi formación profesional.

RESUMEN

La toxocariasis es una zoonosis parasitaria de importancia en salud pública debido a la contaminación ambiental ocasionada por huevos de *Toxocara canis* en espacios públicos frecuentados por personas y animales. Las áreas verdes contaminadas constituyen una potencial fuente de infección, especialmente para la población infantil. La presente investigación tuvo como objetivo analizar epidemiológicamente la presencia de *Toxocara canis* en áreas verdes del distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, Cusco. Específicamente, se determinó la prevalencia de huevos de *Toxocara canis*, se evaluó la influencia de la infraestructura de las áreas verdes sobre la presencia del parásito y se comparó la prevalencia entre la temporada seca y la temporada lluviosa. El estudio fue de tipo descriptivo observacional de corte transversal. El universo estuvo conformado por las cuatro áreas verdes identificadas dentro del distrito de Velille, realizándose un muestreo censal. La recolección de muestras se efectuó mediante la técnica de recorrido en doble "W" invertida, obteniéndose diez muestras de suelo por cada área verde en temporada lluviosa y diez en temporada seca, totalizando 80 muestras analizadas. Las muestras fueron remitidas al laboratorio EVALAB, donde fueron procesadas mediante la técnica de flotación con solución saturada de sulfato de zinc al 33% para la identificación microscópica de huevos de *Toxocara canis*. Los resultados evidenciaron una prevalencia general de 28,75% de *Toxocara canis*, registrándose 23 muestras positivas de un total de 80 analizadas. Asimismo, las cuatro áreas verdes evaluadas presentaron al menos una muestra positiva. Respecto a la infraestructura, los parques clasificados con infraestructura inadecuada y ausencia de cerco perimétrico presentaron mayor número de muestras positivas. En relación con la estacionalidad, la prevalencia fue ligeramente mayor durante la temporada lluviosa (30,0%) en comparación con la temporada seca (27,5%); sin embargo, la prueba de Chi-cuadrado no evidenció diferencias estadísticamente significativas entre ambas temporadas ($p>0,05$). Se concluye que las áreas verdes del distrito de Velille presentan contaminación ambiental por huevos de *Toxocara canis*, constituyendo un potencial riesgo sanitario para la población. Asimismo, las deficiencias en infraestructura y mantenimiento de las áreas verdes podrían favorecer la persistencia del parásito en el ambiente, mientras que la contaminación se mantendría relativamente constante entre temporadas climáticas.

Palabras clave: *Toxocara canis*, prevalencia, áreas verdes

ABSTRACT

Toxocariasis is a parasitic zoonotic disease of public health importance due to environmental contamination caused by *Toxocara canis* eggs in public spaces frequented by humans and animals. Contaminated green areas constitute a potential source of infection, especially for the child population. The aim of this research was to epidemiologically analyze the presence of *Toxocara canis* in green areas of the district of Velille, province of Chumbivilcas, Cusco. Specifically, the prevalence of *Toxocara canis* eggs was determined, the influence of green area infrastructure on the presence of the parasite was evaluated, and the prevalence between the dry and rainy seasons was compared. The study was descriptive, observational, and cross-sectional in design. The study population consisted of the four green areas identified within the district of Velille, and a census sampling method was applied. Sample collection was carried out using the inverted double "W" sampling technique, obtaining ten soil samples from each green area during the rainy season and ten during the dry season, totaling 80 analyzed samples. The samples were sent to the EVALAB laboratory, where they were processed using the flotation technique with 33% saturated zinc sulfate solution for the microscopic identification of *Toxocara canis* eggs. The results showed an overall prevalence of 28.75% for *Toxocara canis*, with 23 positive samples out of 80 analyzed. Likewise, all four evaluated green areas presented at least one positive sample. Regarding infrastructure, parks classified as having inadequate infrastructure and absence of perimeter fencing showed a higher number of positive samples. In relation to seasonality, prevalence was slightly higher during the rainy season (30.0%) compared to the dry season (27.5%); however, the Chi-square test did not show statistically significant differences between both seasons ($p>0.05$). It is concluded that the green areas of the district of Velille present environmental contamination with *Toxocara canis* eggs, constituting a potential health risk for the population. Likewise, deficiencies in infrastructure and maintenance of green areas could favor the persistence of the parasite in the environment, while contamination remained relatively constant between climatic seasons.

Keywords: *Toxocara canis*, prevalence, green areas.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I 2

1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO 3

1.1. Enunciado del Problema 3

1.2. Descripción del problema 3

1.3. Justificación del trabajo 4

1.4. Objetivos 5

1.5. Hipótesis 6

CAPÍTULO II 7

2. MARCO TEORICO 8

2.1. Análisis bibliográfico 8

2.2. Antecedentes de investigación 17

CAPÍTULO III 22

3. MATERIALES Y METODOS 23

3.1. Materiales 23

3.2. Métodos 24

3.3. Variables de respuesta 27

3.4. Evaluación estadística 28

CAPÍTULO IV 29

4. RESULTADOS Y DISCUSION 30

4.1. Determinación de la prevalencia de huevos de *Toxocara canis* en áreas verdes del distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, departamento del Cusco. 30

4.2. Evaluación de la influencia de infraestructura de las áreas verdes en la presencia de *Toxocara canis*. en las áreas verdes del distrito de Velille. 34

4.3. Comparación la prevalencia de *Toxocara canis* entre la temporada seca y la temporada lluviosa en las áreas verdes evaluadas del distrito de Velille..... 35

CONCLUSIONES 38

RECOMENDACIONES 39

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del ciclo biológico de la *Toxocara canis* 10

Figura 2. Prevalencia general de huevos *Toxocara canis* en las muestras obtenidas de áreas verdes del distrito de Velille 31

Figura 3. Prevalencia de huevos de *Toxocara canis* según temporada 36

Figura 4. Obtención de muestras de áreas verdes de la Plaza El Qorilazo 50

Figura 5. Muestras de la Plaza El Qorilazo listas para su transporte 50

Figura 6. Obtención de muestras de áreas verdes de la Plaza de Armas de Velille 50

Figura 7. Muestras de la Plaza de Armas de Velille listas para su transporte 50

Figura 9. Muestras de la Plaza Ruedo de toros Zenón Montes listas para su transporte 51

Figura 8. Obtención de muestras de la Plaza Ruedo de toros Zenón Montes 51

Figura 10. Obtención de muestras del Mirador de Velille 51

Figura 11. Muestras del Mirador de Velille listas para su transporte 51

Figura 12. Obtención de muestras de áreas verdes de la Plaza El Qorilazo en temporada de lluvia 52

Figura 13. Muestras de Plaza El Qorilazo listas para su transporte (temporada de lluvia)..... 52

Figura 14. Obtención de muestras de áreas verdes de la Plaza de Armas de Velille en temporada de lluvia 52

Figura 15. Muestras de la Plaza de Armas de Velille listas para su transporte (temporada de luvia) 52

Figura 17. Muestras de la Plaza Ruedo de toros Zenón Montes listas para su transporte (temporada lluviosa) 53

Figura 16. Obtención de muestras de la Plaza Ruedo de toros Zenón Montes en temporada de lluvia 53

Figura 18. Obtención de muestras del Mirador de Velille en temporada de lluvia 53

Figura 19. Muestras del Mirador de Velille listas para su transporte (temporada lluviosa) ... 53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prevalencia general de huevos de *Toxocara canis* en muestras de suelo de áreas verdes del distrito de Velille. 30

Tabla 2. Prevalencia de *Toxocara canis* en áreas verdes del distrito de Velille 30

Tabla 3. Características de infraestructura y presencia de *Toxocara canis* en las áreas verdes evaluadas del distrito de Velille..... 34

Tabla 4. Prevalencia de huevos de *Toxocara canis* según temporada de evaluación en áreas verdes del distrito de Velille 35

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Áreas verdes del distrito de Velille 45

Anexo 2. Distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, Cusco 47

Anexo 3. Ficha de registro de datos de infraestructura de las áreas verdes 48

Anexo 4. Ficha de recolección de datos de muestras de suelo 49

Anexo 5. Muestreo durante la temporada seca 50

Anexo 6. Muestreo durante la temporada de lluvia 52

Anexo 7. Constancia de laboratorio 54

Anexo 8. Resultados de laboratorio 55

Anexo 9. Borrador de artículo de tesis 59

INTRODUCCIÓN

La toxocariasis es una zoonosis parasitaria de distribución mundial causada principalmente por *Toxocara canis*, nematodo intestinal de los caninos domésticos y silvestres (1). Esta enfermedad representa un importante problema de salud pública debido a que los huevos del parásito pueden persistir durante largos periodos en el ambiente, especialmente en suelos contaminados de parques, jardines y áreas recreativas frecuentadas por personas y animales (2). La contaminación ambiental ocurre principalmente por la eliminación de huevos en las heces de perros infectados, favoreciendo la diseminación del parásito tanto en zonas urbanas como rurales (3).

Los huevos de *Toxocara canis* presentan elevada resistencia a condiciones ambientales adversas, pudiendo mantenerse viables en el suelo durante meses o incluso años bajo condiciones favorables de humedad y temperatura (4). Esta situación incrementa el riesgo de exposición e infección, principalmente en niños, quienes constituyen la población más vulnerable debido al contacto frecuente con el suelo y a hábitos higiénicos aún en desarrollo. En humanos, la toxocariasis puede ocasionar manifestaciones clínicas como larva migrans visceral, ocular y neurológica, dependiendo de la localización de las larvas y de la respuesta inmunológica del hospedador (5).

Diversos estudios realizados en el Perú y Latinoamérica han reportado la presencia de huevos de *Toxocara canis* en áreas verdes públicas, observándose prevalencias variables relacionadas con factores ambientales y sanitarios, como la presencia de perros vagabundos, deficiente mantenimiento de parques y limitada disposición de excretas caninas (6,7,8). Sin embargo, en localidades altoandinas y rurales como el distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, Cusco, existe escasa información epidemiológica sobre la contaminación ambiental por este parásito, lo que limita el conocimiento del riesgo zoonótico para la población.

En base a ello, la presente investigación tuvo como objetivo analizar epidemiológicamente la presencia de *Toxocara canis* en áreas verdes del distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, Cusco, determinando la prevalencia del parásito, evaluando la influencia de la infraestructura de las áreas verdes y comparando la presencia de *Toxocara canis* entre la temporada seca y la temporada lluviosa. Los resultados obtenidos permitirán contribuir al conocimiento epidemiológico de esta zoonosis y servirán como base para futuras estrategias de prevención y control sanitario.

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1. Enunciado del Problema

Análisis epidemiológico de *Toxocara canis* en áreas verdes del distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, Cusco.

1.2. Descripción del problema

La toxocariosis es una zoonosis parasitaria causada por el nematodo *Toxocara canis*, ampliamente distribuida a nivel mundial y considerada un problema de salud pública, especialmente en regiones con escaso control sanitario animal y condiciones ambientales propicias para la persistencia del parásito. Esta enfermedad afecta principalmente a perros, quienes actúan como hospedadores definitivos y diseminadores del parásito al eliminar sus huevos a través de las heces. Una vez en el ambiente, estos huevos pueden permanecer viables durante meses o incluso años, contaminando el suelo de parques, jardines, plazas y otras áreas verdes frecuentadas por personas y animales.

El distrito de Velille, ubicado en la provincia de Chumbivilcas, región Cusco, presenta características ambientales, sociales y culturales que podrían favorecer la diseminación de T. canis, tales como la presencia de perros callejeros, la falta de control veterinario, la escasa recolección de excretas caninas y el uso intensivo de espacios públicos por parte de la población, incluyendo niños, quienes son especialmente vulnerables a la larva migrans.

A pesar de ello, existe poca o nula información epidemiológica local sobre la presencia del parásito en el ambiente. Esta falta de datos representa una limitación significativa para la toma de decisiones sanitarias y la implementación de medidas de prevención y control. Por lo tanto, resulta necesario realizar un análisis epidemiológico que permita determinar la prevalencia de huevos de *Toxocara canis* en áreas verdes del distrito de Velille, con el fin de evaluar el riesgo de exposición humana y animal, y contribuir a la formulación de estrategias de salud pública adecuadas a la realidad local.

1.3. Justificación del trabajo

1.3.1. Aspecto general

La toxocariosis es una zoonosis de distribución mundial con alta relevancia en salud pública, especialmente en comunidades donde existen deficiencias en el control de la población canina, falta de saneamiento ambiental y limitado acceso a servicios veterinarios. El nematodo *Toxocara canis*, hospedado principalmente en perros, libera huevos a través de las heces, los cuales pueden permanecer viables durante largos periodos en el suelo, contaminando espacios públicos como áreas verdes.

La importancia de este estudio radica en que busca generar información epidemiológica actualizada y localizada sobre la presencia de huevos de T. canis en el ambiente del distrito de Velille. En muchas localidades rurales y urbano-marginales del Perú, existe escasa documentación sobre la prevalencia ambiental de este parásito, lo cual limita la implementación de políticas efectivas de prevención, control y educación sanitaria.

1.3.2. Aspecto tecnológico

El presente estudio aplicará técnicas coproparasitológicas de flotación con centrifugación para la detección de huevos de Toxocara spp. en muestras de suelo, lo cual permitirá obtener información confiable y actualizada sobre la contaminación ambiental en áreas verdes del distrito de Velille. Asimismo, se emplearán métodos estadísticos para el análisis de los resultados, lo que facilitará establecer patrones de prevalencia y posibles factores asociados. La utilización de estas herramientas tecnológicas contribuirá al desarrollo de una línea base epidemiológica que podrá servir de referencia para futuros estudios similares en otros distritos.

1.3.3. Aspecto socioeconómico

La toxocariasis representa un riesgo de salud pública con repercusiones económicas, ya que su presencia puede generar gastos médicos en la población afectada, ausentismo escolar o laboral y disminución de la calidad de vida. En el

distrito de Velille, donde las áreas verdes son de uso común y frecuentadas por niños, la presencia de Toxocara spp. podría impactar negativamente en el bienestar social y económico de las familias. Adicionalmente, el conocimiento generado por esta investigación permitirá orientar a las autoridades locales hacia la implementación de campañas de desparasitación y control canino, optimizando el uso de los recursos destinados a la salud pública y la gestión municipal.

1.3.4. Importancia

El presente estudio es de gran importancia porque generará información científica sobre la prevalencia de Toxocara spp. en áreas verdes del distrito de Velille, información que actualmente es inexistente a nivel local. Los resultados permitirán dimensionar el riesgo de exposición de la población, en especial de los niños, y fundamentar la necesidad de medidas de prevención, educación sanitaria y tenencia responsable de mascotas. Asimismo, esta investigación servirá como base para la elaboración de políticas públicas y programas de control parasitario, contribuyendo a la protección de la salud humana, al bienestar animal y al desarrollo sostenible de la comunidad.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Analizar epidemiológicamente la presencia de *Toxocara canis* en áreas verdes del distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, Cusco.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de huevos de *Toxocara canis* en áreas verdes del distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, departamento del Cusco.
- Evaluar la influencia de infraestructura de las áreas verdes en la presencia de *Toxocara canis* en las áreas verdes del distrito de Velille.
- Comparar la prevalencia de *Toxocara canis*. entre la temporada seca y la temporada lluviosa en las áreas verdes evaluadas del distrito de Velille.

1.5. Hipótesis

Dado que no existen reportes epidemiológicos previos sobre la presencia de *Toxocara canis*. en el distrito de Velille, es probable que se evidencie una alta carga parasitaria en sus áreas verdes de acceso público, la cual podría estar asociada con la infraestructura y factores ambientales.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. Análisis bibliográfico

La toxocariasis es una infección parasitaria cuyo agente etiológico es un nematodo perteneciente al género Toxocara, el cual incluye más de treinta especies descritas (9) (2) Como especies con potencial patógeno para el humano se han descrito la *T. canis* y la *T. cati*, las cuales parasitan a perros y gatos, respectivamente (2). Aunque las primeras representaciones de especímenes pertenecientes a Toxocara se atribuyen a Werner en 1782, el reconocimiento formal de este grupo como género ocurrió posteriormente, en 1905, gracias a los trabajos de Stiles (3). Los primeros especímenes de Toxocara fueron descritos por Werner en 1782, aunque el género fue reconocido oficialmente por Stiles en 1905 (3). Toxocara canis es un nematodo que, en su fase adulta, parasita principalmente el intestino delgado de perros domésticos y diversos cánidos silvestres, mientras que T. cati se encuentra en el intestino delgado de los gatos.

Los adultos presentan un cuerpo cilíndrico, alargado y de color marfil, con estriaciones transversales irregulares y alas cervicales prominentes. En el extremo anterior poseen labios alrededor de la abertura bucal, cada uno con dos lóbulos laterales separados por un pequeño canal. Existe dimorfismo sexual: los machos miden entre 4 y 10 cm de longitud y cerca de 2,5 mm de diámetro, mientras que las hembras alcanzan entre 5 y 18 cm y 2,5–3 mm de diámetro. En los machos, la región caudal presenta una prolongación digitiforme, carece de alas caudales y posee papilas preanales y postanales. En las hembras, los órganos reproductores se extienden a ambos lados de la vulva, ubicada en posición anterior (4).

La hembra de *Toxocara canis* puede producir aproximadamente 200,000 huevos al día en el intestino delgado del perroLos perros pueden comenzar a eliminar estos huevos desde los 20 días de nacidos hasta aproximadamente el primer año de vida (5). Inicialmente, los huevos no están embrionados, por lo que no son infectivos al ser expulsados con las heces (6).

Estos huevos presentan un tamaño que oscila entre 85 y 90 micrómetros de largo por 75 micrómetros de ancho, con una forma subglobular y una cubierta gruesa que exhibe pequeñas depresiones en su superficie. Además, poseen una capa lipídica

externa que facilita su adhesión a diversas superficies, característica que contribuye a su persistencia en el ambiente incluso en condiciones desfavorables (6).

Bajo el microscopio, los huevos recién expulsados suelen presentar una tonalidad amarilla, atribuida a los pigmentos biliares del tracto digestivo del hospedador. Sin embargo, esta coloración no se observa en los huevos extraídos directamente del útero de una hembra grávida mediante histerectomía (6).

Ciclo biológico

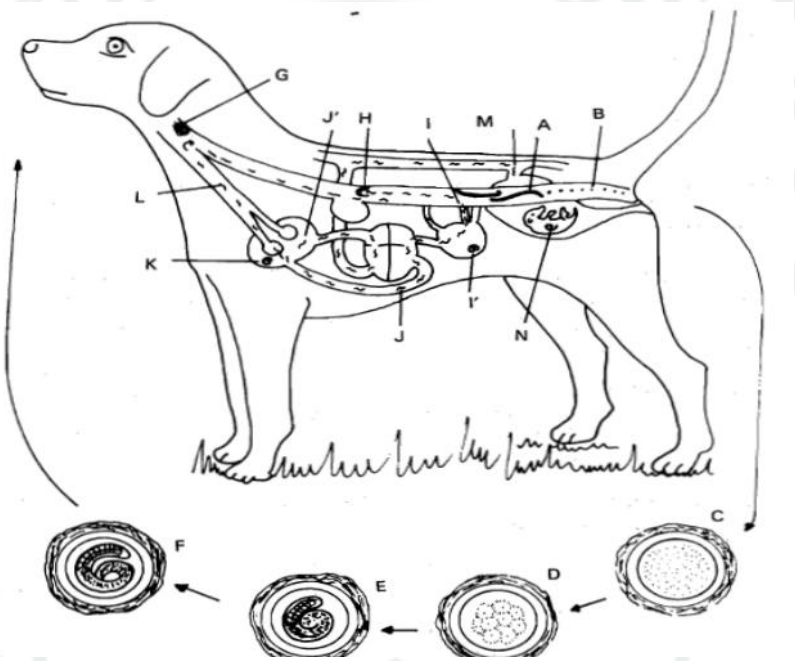
El ciclo de *Toxocara canis* puede transmitirse por cuatro vías principales: una transmisión directa mediante la ingestión de huevos embrionados, vía transplacentaria (o prenatal), por medio de la leche materna (lactogénica) y a través de hospedadores paraténicos. En el intestino delgado de los perros infectados, las hembras adultas de *T. canis* eliminan huevos no embrionados, que son expulsados al medio externo a través de las heces. Una vez en el suelo, estos huevos pueden sobrevivir por largo tiempo bajo condiciones adecuadas de temperatura, humedad y oxígeno. En ese ambiente, los huevos evolucionan hasta alcanzar la fase de larva L2 entre dos y cinco semanas después de su expulsión (7), permaneciendo viables dentro del huevo hasta que un hospedador los ingiere.

Cuando un cánido ingiere estos huevos con larvas L2, éstas eclosionan en el intestino delgado y atraviesan la mucosa intestinal para ingresar al torrente sanguíneo, desde donde migran hacia diversos órganos. El patrón de migración larvaria depende de factores como la edad, el sexo, el estado reproductivo del animal y si ha habido infecciones previas (8).

En cachorros menores de tres meses, las larvas migran por las vías linfática o sanguínea hacia los ganglios linfáticos y el hígado, luego al corazón y posteriormente a los pulmones, bronquios y tráquea. En estos órganos ocurre la muda al estadio larval L3, aunque en algunos casos esta muda puede realizarse en el esófago. Luego, las larvas llegan a la faringe, son deglutidas y retornan al intestino, donde completan su desarrollo a larvas L4, se convierten en adultos y, tras un periodo de 4 a 5 semanas, los nuevos huevos son eliminados nuevamente en las heces.

Sin embargo, algunas larvas presentes en los pulmones pueden retornar al corazón a través de la arteria pulmonar y distribuirse a distintos tejidos, donde pueden permanecer en estado latente durante mucho tiempo. En perros mayores de tres meses, esta migración pulmonar disminuye considerablemente y suele cesar totalmente después de los seis meses de edad. En estos casos, las larvas generalmente no alcanzan el intestino, sino que quedan encapsuladas en los tejidos (9).

Figura 1. Esquema del ciclo biológico de la *Toxocara canis*



Nota: A) ejemplar adulto localizado en el intestino delgado; B) eliminación de huevos mediante las heces; C) desarrollo del huevo en suelo húmedo; D) huevo en proceso de segmentación; E) huevo que contiene la primera larva; F) huevo con la segunda larva desarrollada; G) ingestión de los huevos por el hospedador; H) liberación de la segunda larva; I) desplazamiento larvario a través de la circulación portal; I') permanencia de las larvas en estado de hipobiosis; J) migración larvaria por el sistema cardiopulmonar; J') desplazamiento desde los pulmones hacia el corazón izquierdo; K) establecimiento de las larvas en hipobiosis; L) migración mediante el trayecto traqueoesofágico hasta el aparato gastrointestinal; M) diseminación larvaria por vía sanguínea y transmisión transplacentaria; N) presencia de larvas en el hígado y los pulmones del feto. (14)

La transmisión prenatal ocurre cuando una perra portadora de larvas tisulares entra en gestación. Aproximadamente tres semanas antes del parto, las larvas L2 se activan, migran hacia la placenta e infectan a los fetos, llegando a los pulmones donde se transforman en larvas L3 poco antes del nacimiento. Una vez nacidos, las larvas llegan al intestino del cachorro, se desarrollan y, entre dos y tres semanas después, comienzan a eliminar huevos del parásito en sus heces. Cabe destacar que las perras, aun sin reinfectarse, pueden albergar larvas suficientes para contagiar a futuras camadas. En algunos casos, estas larvas completan su ciclo de desarrollo en la madre, lo que resulta en una eliminación temporal de huevos en las heces durante las semanas posteriores al parto (10).

Un aspecto crucial de la infección es la persistencia de larvas L2 en los tejidos, ya que pueden reactivarse en determinadas circunstancias. Por ejemplo, en perras preñadas, el aumento de la hormona prolactina en el último trimestre de gestación puede activar estas larvas, facilitando su migración hacia las glándulas mamarias, lo que provoca la infección de los cachorros durante la lactancia (11). En este tipo de transmisión lactogénica, las larvas L3 pasan directamente al intestino del cachorro sin realizar migraciones adicionales, y maduran en ese órgano (10) (12).

Los hospedadores paraténicos también cumplen un papel importante en la transmisión. Estos pueden ingerir larvas L2, que luego se encapsulan en sus tejidos y permanecen viables por seis meses o más. Aunque el parásito no alcanza su madurez en estos hospedadores, estos actúan como transportadores. Entre ellos se incluyen roedores, cuyes, conejos, ovejas, cabras, bovinos, aves, insectos y otros invertebrados. Cuando un cánido —como perro, zorro o lobo— consume un hospedador paraténico infectado, las larvas se liberan en su intestino, completan su desarrollo y, tras un mes, comienzan a eliminar huevos a través de las heces (10) (13).

El ser humano también puede actuar como hospedador, aunque accidental. En este caso, las larvas no completan su desarrollo ni se eliminan huevos, por lo tanto, no hay transmisión directa. Sin embargo, pueden ocasionar una enfermedad conocida como larva migrans, que puede afectar órganos como el hígado, los pulmones, los ojos y el cerebro (8).

EPIDEMIOLOGÍA

Contagio en caninos: En los cachorros, la infección por Toxocara puede adquirirse antes del nacimiento mediante transmisión transplacentaria y, posteriormente, durante la lactancia. También es posible la infección por consumo de huevos embrionados presentes en el suelo o por la ingestión de larvas alojadas en los tejidos de hospedadores paraténicos. (15). La transmisión de la toxocariosis ocurre principalmente en ambientes contaminados con huevos de Toxocara canis, eliminados mediante las heces de animales infectados. Este aspecto resulta relevante desde la perspectiva de salud pública, debido a que la presencia de animales en espacios públicos y las prácticas de cuidado y manejo que mantienen los propietarios con sus mascotas favorecen la contaminación ambiental y la persistencia del riesgo de infección (16). La migración traqueal puede interrumpirse alrededor de los tres meses de edad; sin embargo, su duración depende de factores como la raza, el sexo, el nivel de exposición previa y la intensidad de la infección. De manera excepcional, se ha observado que larvas en etapas avanzadas pueden desplazarse nuevamente hacia la tráquea del hospedador (15).

MANIFESTACIONES CLINICAS

Las hembras adultas del nematodo *Toxocara canis* suelen encontrarse con frecuencia una vez que los huevos del parásito han sido expulsados al ambiente a través de las heces del hospedador. Para completar su ciclo biológico y volverse infectantes, estos huevos requieren condiciones ambientales favorables, siendo altamente resistentes a variaciones de temperatura, cambios en el pH y a la desecación. Bajo estas condiciones, existe la posibilidad de que otro perro ingiera accidentalmente heces contaminadas con huevos embrionados (6)

Una vez dentro del nuevo hospedador, las larvas eclosionan en el intestino y atraviesan su pared para ingresar a la circulación sanguínea. Desde allí, migran a diversos órganos, como los pulmones, el hígado y otros tejidos, donde pueden causar daño, aunque su avance suele ser limitado por la respuesta inmunitaria del animal (6)

En el caso de hembras gestantes, las larvas pueden reactivarse, atravesar la placenta e infectar al feto en desarrollo. Tras el nacimiento, estas larvas continúan su

desarrollo hasta alcanzar la madurez en el intestino del cachorro, comenzando a eliminar huevos del parásito entre las 2 y 3 primeras semanas de vida (17).

En los cachorros, la presencia de *T. canis* es evidente a nivel intestinal y gástrico, y puede interferir con los procesos digestivos. Entre los signos clínicos más frecuentes se encuentran: vómitos, diarrea, deshidratación y distensión abdominal, producto de la elevada carga parasitaria. En casos severos, los vómitos constantes pueden provocar una neumonía por aspiración, comprometiendo gravemente la salud del animal (18).

DIAGNOSTICO

El diagnóstico de la infección por *Toxocara canis* en caninos se realiza principalmente mediante el examen microscópico directo de muestras frescas de materia fecal, con el objetivo de identificar los huevos del parásito. Entre las técnicas comúnmente empleadas se encuentran la flotación fecal, sedimentación, el método Kato-Katz, y el método McMaster o McMaster modificado, así como el método Faust para flotación-sedimentación (19). Estas técnicas permiten la detección de huevos en casos de infecciones activas y con cargas parasitarias significativas.

En situaciones de infecciones masivas o cuando las larvas se localizan en vómitos, la identificación de parásitos adultos puede facilitar el diagnóstico. Sin embargo, para la detección de infecciones localizadas en órganos internos, se requieren pruebas específicas como ELISA, PCR y otras técnicas serológicas, que no se encuentran disponibles en todos los países (20). Estas pruebas permiten identificar anticuerpos contra *Toxocara canis*, siendo útiles para detectar animales que han estado en contacto con el parásito, incluso si no presentan una infección patentemente activa (21).

Es importante señalar que un resultado negativo en los métodos coprológicos no descarta la infección, dado que no todos los animales desarrollan infecciones patentemente activas. Por ello, las pruebas serológicas constituyen una herramienta valiosa para el diagnóstico, al evidenciar la exposición al parásito aunque no exista excreción detectable de huevos en las heces (21).

En los perros, entre las alteraciones detectadas en pruebas de laboratorio y de imagen, pueden observarse eosinofilia inespecífica, elevación de enzimas hepáticas y presencia de opacidades pulmonares en radiografías (22). El diagnóstico confirmatorio se obtiene mediante un coproparasitológico utilizando técnica de flotación con centrifugación, donde se identifica un huevo oscuro, de forma redondeada, con embrión unicelular, pared gruesa y dimensiones de 85–90 x 75 μm (23).

TRATAMIENTO

El pamoato de pirantel constituye un tratamiento seguro y efectivo en cachorros, debiendo administrarse desde las dos semanas de edad y repetirse cada dos semanas hasta cumplir los tres meses de vida. En cachorros de más de tres semanas y con un peso superior a un kilogramo, también es posible emplear combinaciones que incluyan febantel, praziquantel y pamoato de pirantel (24).

Para el control de Toxocara y otros nematodos, se utilizan antihelmínticos de amplio espectro. Dentro de estos destacan los benzimidazoles (albendazol, febantel, fenbendazol), que actúan sobre la tubulina del parásito, interfiriendo en la formación de microtúbulos e impidiendo la captación de glucosa, lo que ocasiona la muerte por déficit energético. Otros grupos empleados son los endectocidas (ivermectina, milbemicina oxima, moxidectina, selamectina) y la emodepsida (25). De acuerdo con Greene, el tratamiento debe aplicarse en todos los casos, tanto para prevenir la contaminación ambiental como para disminuir el riesgo de transmisión zoonótica. Entre las alternativas farmacológicas disponibles se incluyen la moxidectina, el pamoato de pirantel y la milbemicina oxima, aunque la opción más recomendable es la combinación de pirantel con praziquantel (22). En la actualidad, la nitazoxanida ha demostrado una eficacia sobresaliente (90–100%) contra *T. canis* (26). Por otra parte, algunos tratamientos explorados desde la medicina complementaria, como el uso de aceite ozonizado, han mostrado resultados poco satisfactorios o nulos (27).

CONTROL Y PREVENCION

El control de la enfermedad se orienta a evitar la contaminación ambiental y la diseminación de huevos larvados. Para ello se consideran tres estrategias principales: 1) eliminar la infección en las mascotas mediante desparasitación periódica, 2)

asegurar una correcta disposición de las heces, que son inofensivas durante los primeros días tras la eliminación de los huevos, dado que estos requieren alrededor de 25 días para volverse infectivos, y 3) fomentar la educación y concientización de la población sobre el riesgo y las medidas de control de esta parasitosis (28) (11).

Una medida de control básica es la desparasitación de los cachorros desde las dos semanas de vida, repitiéndose cada dos semanas, lo que permite eliminar la infección adquirida de manera prenatal. Asimismo, se recomienda administrar el tratamiento a la madre junto con la camada. En los animales adultos sin crías, también es necesario el tratamiento, cuya frecuencia depende del ambiente y de la epidemiología local; sin embargo, algunos autores sugieren aplicar desparasitación mensual, independientemente de estas condiciones (28) (11).

Es primordial implementar medidas destinadas a prevenir las infecciones por *Toxocara* en los animales, lo que contribuye a disminuir la carga parasitaria en el suelo y, en consecuencia, reducir el riesgo de transmisión a los seres humanos. Como acción prioritaria, se debe promover la educación comunitaria a través de campañas informativas sobre esta zoonosis, fomentando la adopción de medidas preventivas que incluyan protocolos de higiene y la tenencia responsable de mascotas (29)

IMPORTANCIA EN LA SALUD PUBLICA

La **toxocariasis** es una zoonosis de distribución mundial causada por las fases larvarias de *Toxocara canis* y *Toxocara cati*, cuyos hospederos definitivos son el perro y el gato, respectivamente (24) (30). Estos animales, al ser cada vez más comunes como compañía en los hogares, representan una fuente importante de transmisión.

Los humanos actúan como hospederos paraténicos de *T. canis*. En la mayoría de los casos, la infección cursa de manera asintomática debido a que el ciclo biológico no logra completarse en el organismo humano; sin embargo, las larvas infectivas pueden migrar por vía sanguínea hacia distintos órganos y tejidos, generando inflamación severa y síntomas clínicos asociados al sitio afectado, como pulmones, ojo o sistema nervioso (31) (32)Las principales manifestaciones clínicas descritas incluyen formas viscerales, oculares, respiratorias y neurológicas (30)

La transmisión al humano ocurre principalmente por la ingesta de huevos embrionados presentes en suelo, agua o alimentos contaminados (30). Diversos estudios han demostrado que la contaminación ambiental por huevos de *Toxocara spp.* **en** parques y áreas recreativas es elevada a nivel mundial, siendo los niños el grupo de mayor riesgo, pues realizan con frecuencia actividades en el suelo y presentan hábitos como la geofagia o la onicofagia, lo que incrementa la probabilidad de infección (33)

En el caso de Perú, el Ministerio de Salud (MINSA)**,** a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), implementó en 2009 la campaña *"Parques Amigables con la Salud Pública"*. Esta iniciativa tuvo como objetivo reducir el riesgo de transmisión de enfermedades, en especial en niños y personas inmunosuprimidas, promoviendo la recolección de excretas de perros durante los paseos, el uso de correas y el adecuado desecho de las deposiciones en contenedores, con el fin de mantener las áreas verdes limpias y seguras para la comunidad (34)

4.1.1. Estadísticas

La toxocariosis es una de las enfermedades zoonóticas más comunes a nivel mundial. Se ha evidenciado la presencia de esta infección en perros en diversos países, con una prevalencia que varía entre el 2% y el 43% de animales portadores de nemátodos adultos. En el caso del Perú, se ha identificado que el 32% de los perros de distintos distritos de Lima están infectados, siendo los menores de 8 meses los más afectados. Específicamente, se reportó un 28% de casos en Lurigancho (provincia de Chosica), 47% en Chincha Alta, 45% en Cusco y hasta un 80% en Huánuco.

En cuanto a la contaminación ambiental por huevos de *Toxocara*, los estudios a nivel global indican una variación entre el 2,9% y el 75% en parques públicos. En el Perú, se halló que 8 de cada 10 parques de varios distritos de Lima presentaban contaminación. Otro estudio identificó un 24% de contaminación en 12 parques limeños, 30% en parques del cono sur, 41% en el cono este, 37% en el Callao, 40% en Cusco, 63% en Huánuco y hasta 70,6% en el distrito de San Juan de Lurigancho (33)

2.2. Antecedentes de investigación

2.2.1. Análisis de tesis

Riveros, M (35)"La investigación se llevó a cabo entre marzo y diciembre de 2023 en los espacios recreativos del distrito de Chivay, provincia de Caylloma, Arequipa, con la finalidad de establecer la frecuencia de contaminación por Toxocara spp. y evaluar si determinadas características de los parques —como la existencia de cercos, las labores de conservación y el riego— guardaban relación con su presencia. Asimismo, se buscó identificar posibles diferencias entre dos épocas climáticas del año. Para el estudio se recolectaron 24 muestras de suelo, distribuidas en cuatro parques: Cocallacta, Miguel Grau, Siete Balas y Plaza de Armas, obteniéndose seis muestras de cada área mediante un patrón de muestreo en forma de W. El análisis parasitológico se efectuó en el laboratorio LABVETSUR, ubicado en Arequipa, mediante la técnica de centrifugación-flotación empleando una solución de sulfato de zinc al 33,3%. De las muestras examinadas, 9 resultaron positivas, lo que correspondió a una prevalencia global de 37,5% (9/24). Por parque, la positividad alcanzó 50% (3/3) en Cocallacta, 33,3% (2/6) en Miguel Grau, 16,6% (1/6) en Siete Balas y 50% (3/3) en Plaza de Armas. Para determinar la relación entre la contaminación y las características evaluadas se aplicó la prueba exacta de Fisher, obteniéndose valores de p de 0,238 para cercos, 0,397 para mantenimiento, 0,089 para procedencia de los perros y 0,200 para riego. Debido a que todos los valores fueron superiores al nivel de significancia establecido ($p < 0,05$), no se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre dichas variables y la presencia de Toxocara spp. La evaluación temporal consideró dos momentos: marzo de 2023, correspondiente al término del periodo lluvioso, y diciembre de 2023, asociado al final de la época seca. La prevalencia registrada fue de 33,3% y 37,5%, respectivamente, evidenciándose una diferencia reducida entre ambos periodos".

Proaño, C (15) "El estudio tuvo como propósito determinar la prevalencia de Toxocara canis en el cantón Cevallos. Para ello, se analizaron 322 muestras fecales procedentes de cuatro sectores con mayor concentración poblacional, contando con la colaboración del GAD Municipal de Cevallos, la Clínica Veterinaria "Dogtor-Miaw" y estudiantes de segundo semestre de Medicina

Veterinaria de la UTA, quienes participaron en las actividades de campo y en la recolección de muestras. El diagnóstico parasitológico se realizó mediante la técnica de flotación fecal simple, empleando el dispositivo Fecalyzer y una solución de sulfato de magnesio. Paralelamente, se aplicaron encuestas destinadas a recopilar información relacionada con las mascotas, incluyendo variables como edad, sexo y otros aspectos relevantes para el análisis. La información obtenida fue organizada y procesada mediante SPSS Statistics, permitiendo generar tablas de frecuencia y representaciones gráficas. El análisis de las muestras confirmó la presencia de Toxocara canis en la población canina evaluada. Asimismo, mediante la técnica de McMaster se realizó la cuantificación de huevos, identificándose una proporción de animales positivos de 24,2%, correspondiente a un nivel medio de parasitosis en perros que mantienen contacto cotidiano con niños. Otro hallazgo relevante fue que aproximadamente el 87% de los habitantes encuestados desconocía los posibles efectos que puede ocasionar en la salud la falta de desparasitación de sus mascotas. Esta situación favorece que los animales infectados actúen como fuentes de contaminación para las personas y otros animales que comparten los mismos espacios".

Tello, K (29) "La investigación evaluó la presencia de huevos de Toxocara spp. en áreas verdes del distrito de La Victoria. Para ello, entre septiembre y diciembre de 2019 se recolectaron muestras de suelo de 14 parques y 9 jardines, bajo temperaturas ambientales comprendidas entre 15 °C y 27,8 °C. En cada área se empleó un muestreo de cinco puntos, considerando los cuatro extremos y la zona central, obteniéndose cinco muestras equivalentes a aproximadamente 2 kg de suelo por lugar. Posteriormente, el material fue identificado, acondicionado en bolsas de polietileno y trasladado para su análisis.

El procesamiento se efectuó en el Laboratorio de Parasitología de la FAMEV-UNPRG, aplicando la técnica de concentración por flotación mediante una solución azucarada saturada, correspondiente al método de Sheather. Los resultados evidenciaron contaminación en la totalidad de los parques y jardines evaluados, alcanzando una positividad del 100%. La concentración de huevos fue superior en los parques, con un promedio de 40,89 huevos (IC95%: 27,49–

53,78). Respecto al nivel de contaminación, el 92,86% de los parques presentó una categoría alta y el 7,14% una categoría moderada, mientras que todos los jardines fueron clasificados con un nivel alto. Además, las áreas consideradas bien o regularmente conservadas registraron una mayor cantidad de huevos. Al analizar la ubicación, se observó una mayor presencia parasitaria en los jardines situados en el cercado y en uno de los parques pertenecientes a un pueblo joven".

Cantaro, M (6) "La investigación se desarrolló en el distrito de Santiago de Surco, Lima, durante abril y junio de 2023, con el propósito de establecer la presencia de Toxocara spp. en césped y excretas de mascotas recolectadas en parques públicos de distintos sectores del distrito. Se empleó un diseño observacional, descriptivo y transversal, evaluándose 150 parques mediante un esquema de muestreo en doble "W". Las muestras obtenidas fueron sometidas a la técnica de flotación y, posteriormente, los parques fueron categorizados de acuerdo con la cantidad de huevos del parásito identificados. Para determinar la relación entre las variables estudiadas se aplicó la prueba de Chi-cuadrado. Se identificaron huevos de Toxocara spp. en 68 de los 150 parques examinados, equivalente a una prevalencia de 45,3%, mientras que los 82 restantes (54,7%) resultaron negativos. En cuanto a la intensidad de contaminación, 63 parques (92,6%) fueron considerados de nivel leve y 5 (7,4%) de nivel moderado; no se registraron establecimientos con contaminación severa. Asimismo, mediante la evaluación sanitaria de parques y jardines, se determinó que 141 espacios (94%) fueron clasificados como "Amigables", mientras que 9 (6%) correspondieron a la categoría "Poco Amigable". No se encontraron parques dentro de la clasificación "No Amigable""

2.2.2. Análisis de trabajos de investigación

Schwartz et al. (36) "*Toxocara canis* es una zoonosis helmíntica que se estima infecta a más de 100 millones de perros y a 1 000 millones de personas, principalmente en regiones tropicales. Los humanos pueden infectarse al ingerir accidentalmente huevos embrionados de *T. canis* presentes en el ambiente o, en ocasiones, al ingerir larvas L3 provenientes de hospederos paraténicos. Este estudio investigó la importancia de la transmisión vertical y el papel de los

cachorros en la epidemiología de *T. canis* mediante el examen de muestras fecales de perros menores de un año de edad en Granada, Indias Occidentales, una pequeña isla tropical en desarrollo. Las muestras se almacenaron a 4 °C o en formalina al 10% hasta su examen microscópico para identificar huevos de helmintos, o mediante una prueba rápida de antígeno para detectar la presencia de especies protozoarias. Además, se realizó un estudio de conocimientos, actitudes y prácticas entre propietarios de perros, médicos y estudiantes de veterinaria. De 306 perros menores de un año, 147 (48%) presentaron huevos de *T. canis*. La transmisión vertical se evidenció por el incremento en la proporción de perros infectados, del 50% a las dos semanas de edad (transmisión intrauterina) al 70% a las 12 semanas (transmisión intrauterina y lactogénica). Después de las 12 semanas, la tasa de positividad disminuyó rápidamente, sin encontrarse perros infectados mayores de 40 semanas. Dado que se encontraron huevos de *T. canis* en las heces de cachorros de apenas dos semanas de edad, el tratamiento inicial debería comenzar antes, a los doce días posparto, en lugar de lo recomendado actualmente, para prevenir la eliminación de huevos. Más importante aún, el tratamiento de perras gestantes para prevenir la transmisión vertical tendría un impacto significativo en el control de la infección por *T. canis*. El conocimiento sobre *T. canis* y otros helmintos zoonóticos como *Ancylostoma caninum* resultó ser bajo entre los propietarios de perros, médicos y estudiantes de veterinaria. Ninguno de los dueños desparasitaba a sus perros, todos desconocían el riesgo de zoonosis y solo el 9% recogía las heces de sus animales. Los esfuerzos dirigidos a prevenir la transmisión vertical y a aumentar la conciencia y el conocimiento sobre estas zoonosis podrían reducir de manera importante su impacto en la salud pública.

Holland et al. (37) Los zorros rojos juegan un papel crucial en el ciclo de vida y la transmisión de patógenos zoonóticos, incluido *Toxocara canis*; sin embargo, falta información integral sobre la prevalencia de *T. canis* en zorros rojos (*Vulpes vulpes*). En este metaanálisis, nuestro objetivo fue evaluar la prevalencia global y regional de *T. canis* en zorros rojos. Se realizaron búsquedas en PubMed, Scopus y Google Scholar de estudios que reportaran la prevalencia de *T. canis* en zorros rojos hasta el 1 de abril de 2024. Utilizando un modelo de efectos aleatorios, se estimaron las prevalencias agrupadas a nivel global, regional y

nacional, y se evaluó la heterogeneidad mediante análisis de subgrupos y meta-regresión. La prevalencia global agrupada de infección por *T. canis* en zorros rojos fue del 32,1% (IC 95%, 28,5–35,6%), siendo más alta en Europa (34,6%, 30,9–38,3%) y más baja en el Mediterráneo Oriental (20,0%, 11,0–29,0%). En otras regiones, las prevalencias de *Toxocara* fueron las siguientes: Asia Central (33,1%, 26,8–39,4%), Norteamérica (23,6%, 10,6–36,6%), Pacífico Occidental (21,3%, 5,2–37,4%) y Mediterráneo Oriental y Norte de África (20,0%, 11,0–29,0%). No obstante, los datos de algunas regiones geográficas son muy limitados (por ejemplo, Grecia, Austria, China y el Norte de África). Las tasas de prevalencia mostraron una tendencia decreciente con el tiempo. Los análisis de subgrupos indicaron mayores prevalencias en zorros rojos machos (54,1%, 41,4–66,7%) en comparación con las hembras (37,5%, 29,9–45,1%), y en zorros juveniles (56,2%, 39,1–73,3%) en comparación con adultos (33,4%, 23,2–43,6%). La carga de *T. canis* fue generalmente baja, sin superar un promedio de 4 gusanos por zorro en la mayoría de los estudios. Nuestros hallazgos revelan una prevalencia considerable de infección por *T. canis* en poblaciones de zorros rojos en todo el mundo (32,1%), lo que resalta su papel potencialmente importante en la perpetuación de la transmisión hacia animales de compañía y humanos. La vigilancia continua es esencial para mitigar el riesgo de transmisión de *Toxocara* a animales domésticos y personas. Sin embargo, un desafío importante que permanece es evaluar la importancia relativa del zorro rojo como contribuyente a la contaminación ambiental con huevos de *Toxocara*. Asimismo, se requiere más investigación para superar las limitaciones de los estudios y proporcionar un panorama global completo de la epidemiología de *T. canis* en zorros rojos y otros animales silvestres, especialmente en regiones subrepresentadas.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Localización del trabajo

3.1.1.1. Espacial

El presente estudio se realizó en el distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, región Cusco. Tiene una latitud- longitud: –14.516880, –71.886360 (38).

3.1.1.2. Temporal

El presente estudio se llevó a cabo entre los meses de noviembre del 2025 a mayo del 2026.

3.1.2. Materiales biológicos

- Muestras de suelo y heces recolectadas en áreas verdes del distrito de Velille.

3.1.3. Materiales de campo

- Bolsas plásticas rotuladas para la recolección de suelo (capacidad 500 g).
- Palas pequeñas y cucharillas metálicas para muestreo.
- Hielera portátil con acumuladores de frío para el transporte de muestras.
- Fichas de registro de campo.
- Marcadores indelebles, etiquetas y rotuladores.
- Cámara fotográfica o teléfono para registro visual.
- Mapa georreferenciado de ubicación de las áreas verdes.

3.1.4. Equipos y maquinarias

- Computadora portátil con software estadístico
- Impresora multifuncional y escáner.
- Papel bond A4
- Lapiceros, folders y etiquetas adhesivas.
- Archivadores para fichas de campo y resultados.

3.1.5. Otros materiales

- Cámara digital o teléfono de alta resolución.

3.2. Métodos

3.2.1. Muestreo

3.2.1.1. Universo

El universo estuvo conformado por todos los espacios que cuentan con áreas verdes dentro del distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas.

Área verde: En la presente investigación, se entiende por área verde a todo espacio público o de uso comunitario que cuenta con cobertura vegetal natural, como césped, jardines, árboles u otras plantas, y que es utilizado para actividades recreativas, sociales o de tránsito de la población, pudiendo estar expuesto a la contaminación por heces de animales domésticos, principalmente caninos.

3.2.1.2. Tamaño de muestra

Dado que en el distrito se identificaron únicamente cuatro espacios con áreas verdes**,** la muestra correspondió al censo de unidades experimentales (n = 4)**,** es decir, se incluyeron las cuatro áreas verdes disponibles como unidades experimentales (Ver anexo 01).

3.2.1.3. Procedimiento de muestreo

Se empleó un muestreo censal, debido a que el universo estuvo conformado únicamente por cuatro áreas verdes dentro del distrito de Velille, por lo que se incluyó la totalidad de las unidades experimentales identificadas, sin realizar selección probabilística ni no probabilística.

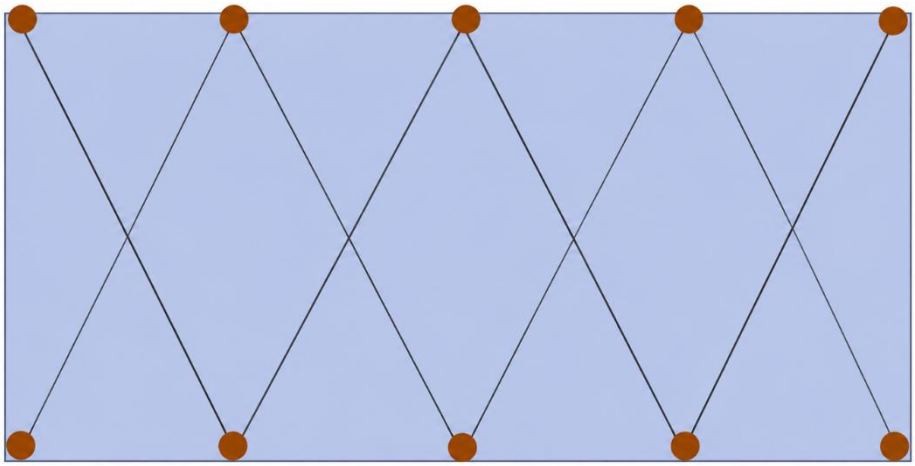
3.2.2. Métodos de evaluación

3.2.2.1. Metodología de la experimentación

Obtención de muestras:

1) La recolección de muestras se realizó en las cuatro áreas verdes identificadas en el distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, Cusco. Para la obtención de las muestras de suelo se empleó la técnica de recorrido en doble "W" invertida, ampliamente utilizada en estudios parasitológicos por permitir una adecuada representatividad de la superficie evaluada (39).

Figura 02. Método de muestreo de la doble “W” invertida



2) En cada área verde se trazó una línea imaginaria en forma de doble “W” invertida, cubriendo diferentes sectores del terreno. Durante el recorrido se recolectaron diez muestras individuales por cada área verde en cada temporada de evaluación. Las muestras correspondieron principalmente a suelo superficial (tierra) obtenido de los puntos de muestreo establecidos. Adicionalmente, cuando durante el recorrido se identificó la presencia de heces caninas dentro de las áreas verdes, estas fueron consideradas como muestras ambientales complementarias debido a su importancia epidemiológica como fuente potencial de contaminación por huevos de *Toxocara canis*.

3) Cada muestra fue colocada individualmente en bolsas plásticas estériles debidamente rotuladas con código de identificación, fecha de muestreo y área verde de procedencia. En total se recolectaron 80 muestras ambientales correspondientes a las cuatro áreas verdes evaluadas durante la temporada lluviosa y la temporada seca.

Transporte y preservación de las muestras:

4) Posteriormente, las muestras ambientales recolectadas fueron remitidas al Laboratorio EVALAB, donde fueron conservadas y procesadas por personal especializado. El análisis parasitológico se realizó mediante la técnica de flotación con solución saturada de

sulfato de zinc al 33 %, empleada para la detección microscópica de huevos de helmintos presentes en muestras de suelo (40).

5) Los resultados obtenidos por el laboratorio fueron registrados y utilizados para determinar la presencia o ausencia de huevos de *Toxocara canis* en cada muestra analizada.

6) Las muestras ambientales recolectadas fueron colocadas en una caja transportadora tipo cooler, debidamente identificada como material biológico. Posteriormente fueron trasladadas desde el distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, hasta la ciudad de Arequipa, siguiendo las medidas de bioseguridad correspondientes para el transporte de muestras ambientales.

3.2.2.2. Recopilación de la información

a. En el campo

La información de campo fue recopilada durante la fase de muestreo en las áreas verdes del distrito de Velille, mediante la observación directa y el registro sistemático de datos en fichas previamente diseñadas. Se consignaron variables como ubicación geográfica (coordenadas GPS), tipo de área verde, presencia de canes y heces visibles, condiciones ambientales del suelo y frecuencia de tránsito de animales y personas. Estos datos permitieron establecer la caracterización epidemiológica del entorno y la posible exposición de la población a huevos de *Toxocara canis.*

b. En el laboratorio

La información de laboratorio fue obtenida a partir del procesamiento parasitológico de las muestras de suelo, que se llevó a cabo en el Laboratorio EVALAB.

c. En la biblioteca

La recopilación se realizó mediante la revisión de fuentes bibliográficas, información proveniente de instituciones públicas y académicas.

d. En otros ambientes generadores de la información científica

Enriquecimiento de información mediante entrevistas a especialistas del tema como encargado de laboratorio y asesor.

3.3. Variables de respuesta

3.3.1. Variables independientes

- Infraestructura
- Condiciones climáticas durante el muestreo

3.3.2. Variables dependientes

- Presencia de *Toxocara canis.*

3.3.3. Operacionalización de variables

	Variable	Definición operacional	Indicador	Técnica / Procedimiento
Independiente	Infraestruc-tura	Condición de la infraestructura del área verde muestreada	Presencia del cerco Limpieza del área Mantenimiento Clasificación	Observación directa y checklist estandarizado en cada parque durante el muestreo.
	Condiciones climáticas	Condiciones ambientales al momento del muestreo por parque.	Clima lluvioso Clima seco	Registro in situ y/o consulta de estación climática/local.
Dependiente	Presencia de *Toxocara canis*.	Presencia de huevos de *Toxocara canis*. en muestras de suelo por parque	Presencia Ausencia	Resultados obtenidos del Laboratorio EVALAB

3.4. Evaluación estadística

3.4.1. Diseño Experimental

3.4.1.1. Unidades experimentales

Cada área verde fue considerada una unidad experimental, de donde se extrajeron 10 submuestras distribuidos en forma de "W" invertida.

3.4.1.2. Análisis estadístico

Para el procesamiento analítico y la evaluación interpretativa de la información recolectada durante la investigación, se recurrió al uso de procedimientos estadísticos de naturaleza no paramétrica, considerando las características de los datos obtenidos.

Análisis de prevalencia:

Se efectuó el cálculo de la prevalencia con la finalidad de determinar la proporción de unidades que presentaron la condición objeto de estudio dentro del total evaluado.

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{parques positivos}}{\text{total de parques muestreados}} \text{ x } 100$$

Prueba de Chi-cuadrado (χ^2):

El estadístico Chi-cuadrado fue aplicado con el objetivo de verificar la posible existencia de asociación estadísticamente significativa entre las variables consideradas en el estudio, tanto dependientes como independientes.

$$\chi_c^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde:

- $\chi 2$: estadístico calculado de Chi-cuadrado.
- Fo: frecuencia observada
- Fe: frecuencia esperada
- $\sum$: operador de sumatoria

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Determinación de la prevalencia de huevos de *Toxocara canis* en áreas verdes del distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, departamento del Cusco.

Se analizaron un total de 80 muestras de suelo provenientes de cuatro áreas verdes del distrito de Velille, recolectadas durante la temporada lluviosa y la temporada seca. El procesamiento parasitológico fue realizado en el laboratorio EVALAB mediante la técnica de flotación con solución saturada de sulfato de zinc al 33%.

Tabla 1. Prevalencia general de huevos de *Toxocara canis* en muestras de suelo de áreas verdes del distrito de Velille.

Resultado	N°	Porcentaje
Positivo a *Toxocara canis*	23	28,75%
Negativo a *Toxocara canis*	57	71,25%
Total	80	100%

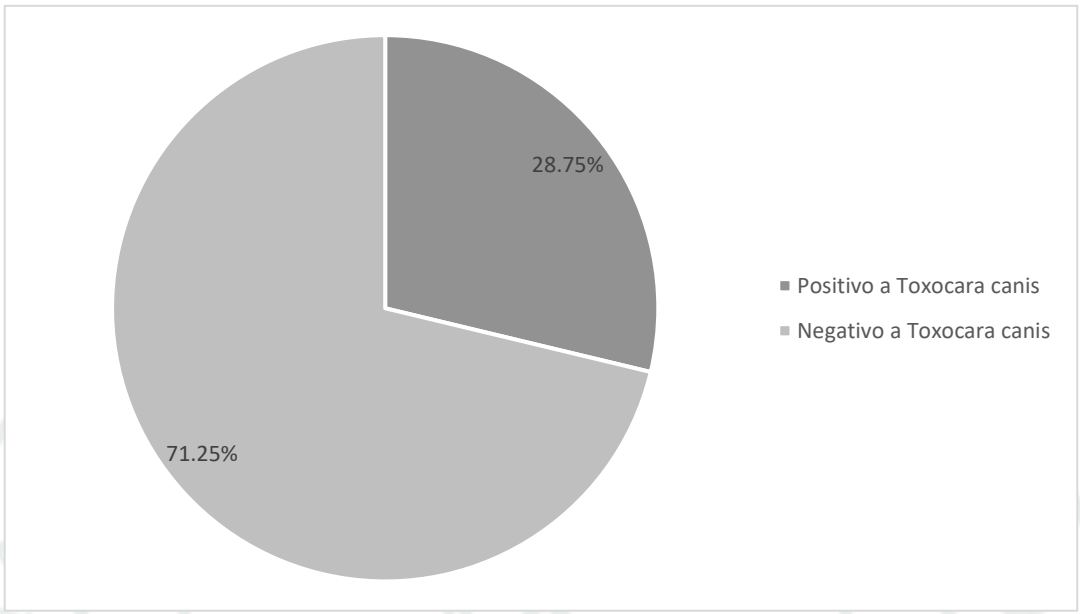
En la tabla 1 se observa que, de las 80 muestras analizadas, 23 resultaron positivas a la presencia de huevos de *Toxocara canis*, representando una prevalencia general de 28,75%, mientras que 57 muestras (71,25%) no evidenciaron estructuras parasitarias compatibles con este género.

Tabla 2. Prevalencia de *Toxocara canis* en áreas verdes del distrito de Velille

Presencia de *T. canis*	N°	Porcentaje
Positivo	4	100%
Negativo	0	0%
Total	4	100%

Asimismo, se observó que las cuatro áreas verdes evaluadas presentaron al menos una muestra positiva durante el periodo de estudio, evidenciando contaminación parasitaria ambiental en los espacios públicos del distrito de Velille. Estos hallazgos sugieren la existencia de condiciones favorables para la persistencia de huevos de *Toxocara canis* en el suelo, constituyendo un potencial riesgo sanitario para la población humana y animal que frecuenta dichas áreas recreativas.

Figura 2. Prevalencia general de huevos *Toxocara canis* en las muestras obtenidas de áreas verdes del distrito de Velille



La prevalencia general de 28,75% encontrada en las muestras de las áreas verdes del distrito de Velille evidencia la presencia de contaminación ambiental por huevos de *Toxocara canis*, constituyendo un potencial riesgo sanitario para la población humana y animal que frecuenta estos espacios públicos. La presencia de este nematodo zoonótico en el suelo representa una importante vía de transmisión de toxocariasis, especialmente en niños, debido al contacto directo con tierra contaminada y hábitos higiénicos inadecuados.

Los resultados obtenidos en el presente estudio fueron inferiores a los reportados por Riveros, M (8), quien determinó una prevalencia de 37,5% en parques del distrito de Chivay, Arequipa, utilizando igualmente el método de muestreo en doble "W" y procesamiento mediante flotación con sulfato de zinc al 33% en el laboratorio LABVETSUR. Estas diferencias podrían atribuirse a variaciones ambientales, climáticas y sanitarias entre ambas localidades, así como al tamaño muestral empleado en cada investigación.

De manera similar, Izquierdo, M (6) reportó una prevalencia de 45,3% en parques públicos del distrito de Santiago de Surco, Lima, valor considerablemente superior al hallado en Velille. La mayor contaminación observada en dicho estudio podría relacionarse con la elevada densidad poblacional y canina característica de zonas

urbanas de Lima, además del mayor número de parques evaluados y la circulación constante de animales domésticos en áreas recreativas.

Asimismo, los hallazgos del presente estudio fueron inferiores a los descritos por Palomino y Jara (43), quienes encontraron contaminación con huevos de Toxocara sp. en el 72,2% de los parques públicos del distrito de Virú, La Libertad. Los autores señalan que las condiciones deficientes de control sanitario y la presencia de perros en áreas recreativas favorecen la persistencia de huevos infectantes en el ambiente.

Por otro lado, la prevalencia obtenida en esta investigación fue ligeramente superior a la reportada por Atocsa, E (44), quien encontró una prevalencia de 20% en parques y plazas del distrito de Acarí, Arequipa. Dicha diferencia podría estar relacionada con factores ambientales como humedad del suelo, temperatura, mantenimiento de áreas verdes y acceso de perros a los parques evaluados.

En contraste, Tello, K (34) reportó que el 100% de parques y jardines evaluados en el distrito de La Victoria presentaron contaminación con huevos de *Toxocara spp.*. Estos resultados reflejan una elevada exposición ambiental en zonas urbanas con alta circulación de animales y deficiencias en el manejo sanitario de espacios públicos. Las diferencias observadas con el presente estudio podrían atribuirse a condiciones ecológicas y demográficas distintas entre ambas regiones.

De igual manera, la revisión sistemática y metaanálisis realizada por Bonilla, D y colaboradores (45) estimaron una prevalencia agrupada de 50% de huevos de Toxocara en parques de Latinoamérica, evidenciando que la contaminación ambiental por este parásito constituye un problema frecuente de salud pública en la región. En comparación con dicho metaanálisis, la prevalencia observada en Velille fue menor; sin embargo, continúa representando un hallazgo epidemiológicamente relevante debido al riesgo zoonótico asociado.

A pesar de que la prevalencia encontrada fue moderada, se observó que el 100% de las áreas verdes evaluadas presentaron al menos una muestra positiva a huevos de *Toxocara canis*, lo que evidencia una amplia distribución del parásito en el ambiente.

Este hallazgo insinúa la existencia de fuentes permanentes de contaminación fecal canina y condiciones favorables para la supervivencia de los huevos en el suelo, especialmente en áreas con acceso libre de perros y limitado control sanitario.

En términos de salud pública, la presencia de huevos de *Toxocara canis* en áreas verdes representa un riesgo potencial de transmisión de toxocariasis humana, principalmente en niños que frecuentan parques y tienen contacto directo con tierra contaminada. Diversos estudios han señalado que la resistencia de los huevos de Toxocara a condiciones ambientales adversas favorece su persistencia en el suelo durante largos periodos, incrementando la probabilidad de exposición e infección.

4.2. Evaluación de la influencia de infraestructura de las áreas verdes en la presencia de *Toxocara canis*. en las áreas verdes del distrito de Velille.

Tabla 3. Características de infraestructura y presencia de *Toxocara canis* en las áreas verdes evaluadas del distrito de Velille

Parque	Cerco	Limpieza	Mantenimiento	Clasificación de infraestructura	Muestras positivas
A1	Sí	Inadecuado	Inadecuado	Regular	5
A2	Sí	Inadecuado	Inadecuado	Regular	5
A3	Sí	Inadecuado	Inadecuado	Inadecuada	6
A4	No	Inadecuado	Inadecuado	Inadecuada	7

La Tabla 3 muestra las características de infraestructura de las áreas verdes evaluadas y su relación con la presencia de *Toxocara canis*. Se observó que todas las áreas verdes presentaron condiciones inadecuadas de limpieza y mantenimiento durante el periodo de evaluación.

Asimismo, tres de los cuatro parques evaluados contaban con cerco perimétrico; sin embargo, igualmente presentaron contaminación por huevos de *Toxocara canis*. El parque A4, caracterizado por ausencia de cerco y clasificación de infraestructura inadecuada, presentó el mayor número de muestras positivas (7/20). Por otro lado, los parques clasificados con infraestructura regular (A1 y A2) presentaron menor número de muestras positivas en comparación con aquellos clasificados como infraestructura inadecuada (A3 y A4). Estos resultados sugieren que las deficiencias en mantenimiento sanitario, control del acceso de perros y condiciones estructurales podrían favorecer la persistencia de huevos de *Toxocara canis* en el suelo de las áreas verdes.

Debido al reducido número de áreas verdes evaluadas en el presente estudio (n=4), no se realizaron pruebas estadísticas inferenciales para determinar asociación entre las características de infraestructura y la presencia de *Toxocara canis*. En ese sentido, los resultados fueron analizados de manera descriptiva, considerando las características observadas de cada área verde y la frecuencia de muestras positivas obtenidas.

4.3. Comparación de la prevalencia de *Toxocara canis* entre la temporada seca y la temporada lluviosa en las áreas verdes evaluadas del distrito de Velille.

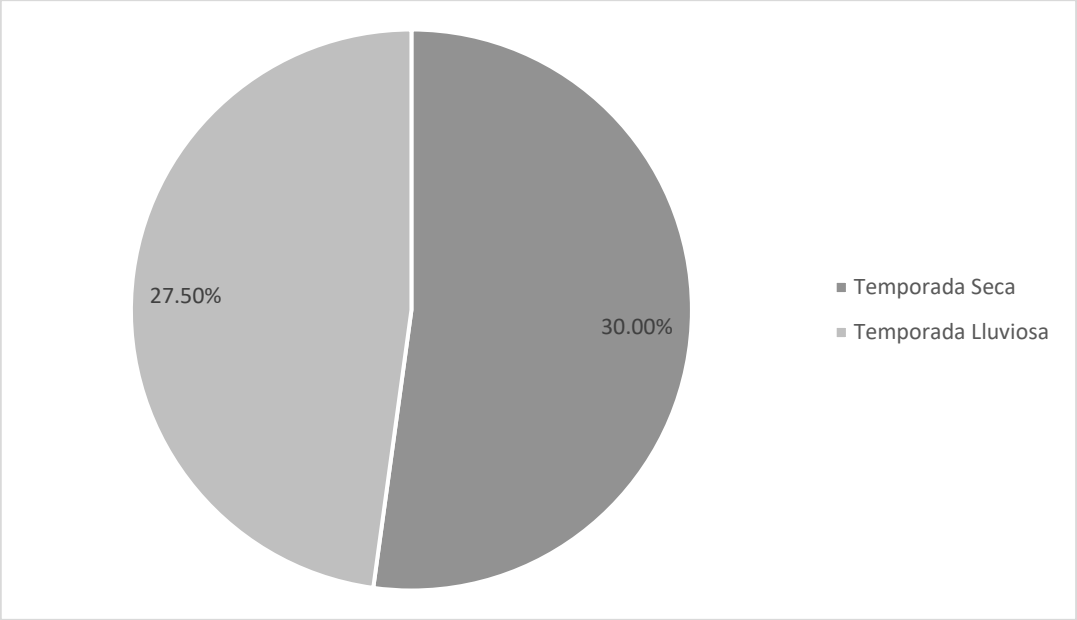
Tabla 4. Prevalencia de huevos de *Toxocara canis* según temporada de evaluación en áreas verdes del distrito de Velille

Temporada	Muestras positivas	Muestras negativas	Total	Prevalencia
Lluviosa	12	28	40	30,0%
Seca	11	29	40	27,5%
Total	23	57	80	28,75%
	χ^2=0,061	p=0,805	p >0,05	

La Tabla 4 muestra la comparación de la prevalencia de *Toxocara canis* entre la temporada lluviosa y la temporada seca en las áreas verdes evaluadas del distrito de Velille. Durante la temporada lluviosa, correspondiente al periodo de noviembre a marzo, se obtuvo una prevalencia de 30,0%, registrándose 12 muestras positivas de un total de 40 analizadas. Por otro lado, en la temporada seca, comprendida entre mayo y octubre, se obtuvo una prevalencia de 27,5%, con 11 muestras positivas de 40 analizadas.

Los resultados evidenciaron una ligera mayor frecuencia de muestras positivas durante la temporada lluviosa en comparación con la temporada seca. Sin embargo, al aplicar la prueba de Chi-cuadrado no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ambas temporadas (χ^2=0,061; p=0,805), indicando que la presencia de *Toxocara canis* en las áreas verdes evaluadas no presentó variaciones significativas según la temporada de muestreo.

Figura 3. Prevalencia de huevos de *Toxocara canis* según temporada



Los resultados obtenidos en el presente estudio evidenciaron una prevalencia ligeramente mayor de *Toxocara canis* durante la temporada lluviosa (30,0%) en comparación con la temporada seca (27,5%). No obstante, dichas diferencias no fueron estadísticamente significativas, lo que indicaría que la contaminación ambiental por huevos de *Toxocara canis* se mantiene relativamente constante en las áreas verdes evaluadas del distrito de Velille independientemente de la temporada.

La mayor prevalencia observada durante la temporada lluviosa podría relacionarse con condiciones ambientales favorables para la supervivencia y persistencia de los huevos de *Toxocara canis* en el suelo, principalmente debido al incremento de humedad ambiental. Diversos estudios señalan que los huevos de este nematodo presentan mayor viabilidad en ambientes húmedos y con temperaturas moderadas, lo que favorece su desarrollo y permanencia en áreas recreativas contaminadas.

Los hallazgos del presente estudio coinciden con lo reportado por Riveros, M (8) quien evaluó parques del distrito de Chivay, Arequipa, encontrando igualmente diferencias entre estaciones climáticas en la contaminación por *Toxocara spp*. El autor menciona que factores como humedad, mantenimiento y riego de las áreas verdes podrían influir en la persistencia de los huevos en el ambiente. Sin embargo, al igual que en el presente estudio, las diferencias estacionales observadas no fueron marcadamente amplias o significativas.

Asimismo, estudios realizados en diferentes regiones del Perú y Latinoamérica han descrito mayor contaminación ambiental durante periodos lluviosos o en zonas con elevada humedad ambiental. Cantaro, M (6) reportó una prevalencia de 45,3% en parques públicos de Santiago de Surco, Lima, sugiriendo que las condiciones ambientales y la presencia constante de animales domésticos favorecen la persistencia del parásito en áreas verdes urbanas.

De igual manera, Tello, K (34) encontró contaminación por huevos de *Toxocara spp*. en el 100% de parques y jardines evaluados en el distrito de La Victoria, indicando que factores como el acceso libre de perros, mantenimiento deficiente y acumulación de humedad favorecen la permanencia de huevos infectantes en el suelo.

A pesar de la ligera diferencia observada entre temporadas en el presente estudio, la ausencia de asociación estadísticamente significativa podría explicarse por las características climáticas propias del distrito de Velille, donde las condiciones ambientales podrían permitir la permanencia de huevos de *Toxocara canis* durante gran parte del año. Asimismo, la constante presencia de perros en las áreas verdes evaluadas podría contribuir a mantener la contaminación ambiental independientemente de la estación climática.

En términos epidemiológicos, los resultados indican que el riesgo potencial de exposición a huevos de *Toxocara canis* persiste tanto en temporada seca como lluviosa, constituyendo un problema de salud pública debido a la capacidad infectante y resistencia ambiental de los huevos del parásito. Por ello, resulta importante fortalecer las medidas de control sanitario, desparasitación de caninos y mantenimiento de áreas verdes para disminuir la contaminación ambiental y reducir el riesgo de transmisión de toxocariasis en la población.

CONCLUSIONES

Primera: Se determinó una prevalencia general de 28,75% de huevos de *Toxocara canis* en las muestras ambientales recolectadas en las áreas verdes del distrito de Velille, registrándose 23 muestras positivas de un total de 80 analizadas y evidenciándose la presencia del parásito en las cuatro áreas verdes evaluadas.

Segunda: Los parques clasificados con infraestructura inadecuada y ausencia de cerco perimétrico presentaron un mayor número de muestras positivas a *Toxocara canis* en comparación con los parques de infraestructura regular, observándose además deficiencias generales en las condiciones de limpieza y mantenimiento de las áreas verdes evaluadas.

Tercera: La prevalencia de *Toxocara canis* fue de 30,0% durante la temporada lluviosa y de 27,5% durante la temporada seca. No obstante, la prueba de Chi-cuadrado no mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambas temporadas ($p > 0,05$), por lo que se concluye que la prevalencia de *Toxocara canis* no difirió significativamente según la temporada de evaluación.

RECOMENDACIONES

1) Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Velille, en coordinación con las autoridades sanitarias competentes, implementar programas periódicos de desparasitación y control sanitario de la población canina del distrito, especialmente de perros vagabundos y de libre tránsito, con la finalidad de disminuir la dispersión de huevos de *Toxocara canis* en las áreas verdes y reducir el riesgo de transmisión zoonótica.

2) Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Velille fortalecer las medidas de mantenimiento, limpieza y vigilancia de las áreas verdes del distrito, promoviendo la adecuada disposición de excretas caninas y la restricción del ingreso de animales a zonas recreativas mediante la instalación, mantenimiento y mejora de cercos perimétricos.

3) Se recomienda a la Red de Salud Chumbivilcas y a la Municipalidad Distrital de Velille desarrollar campañas de educación sanitaria dirigidas a la población, enfatizando la importancia de la desparasitación de mascotas, la recolección de heces caninas y las medidas de higiene personal, especialmente en niños, debido al riesgo de exposición a huevos de *Toxocara canis* presentes en el suelo contaminado.

4) Se recomienda a la Gerencia Regional de Salud del Cusco y a la Municipalidad Distrital de Velille realizar monitoreos parasitológicos periódicos en las áreas verdes del distrito y de otras localidades de la provincia de Chumbivilcas, con el propósito de evaluar la persistencia ambiental de *Toxocara canis* y establecer estrategias de prevención y control basadas en evidencia epidemiológica.

5) Promover futuras investigaciones con un mayor número de áreas verdes y variables ambientales, incorporando análisis estadísticos inferenciales y técnicas diagnósticas complementarias, con la finalidad de profundizar el conocimiento epidemiológico sobre la contaminación ambiental por *Toxocara canis* y sus factores asociados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Despommier D. Toxocariasis: clinical aspects, epidemiology, medical ecology, and molecular aspects. Clin Microbiol Rev. 2003.

2. Chen J, Liu Q, Liu G, Zheng W, Hong S, Sugiyama H. Toxocariasis: a silent threat with a progressive public health impact. Infect Dis Poverty. 2018; 1(59).

3. National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases. CDC. [Online].; 2019 [cited 2026 Febrero 25. Available from: https://www.cdc.gov/dpdx/toxocariasis/index.html.

4. Quiroz H. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos.. Limusa. 1999.

5. Iglesias S, Olivos K, Failoc V. Toxocariasis, una enfermedad que aún merece nuestra atención: Revista Experiencia en Medicina del Hospital Regional Lambayeque. 2018.

6. Cantaro M. Prevalencia de Toxocara spp. aislados en parques públicos del distrito de Santiago de Surco del 2023. 2024.

7. Naupay A, Castro J, Tello M. Prevalencia de parásitos intestinales con riesgo zoonótico en Canis lupus familiaris de la localidad de Retes, Lima, Perú. Rev Investig Vet del Peru. 2019.

8. Riveros M. Prevalencia de Toxocara spp en parques del Distrito de Chivay, Provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa – 2023. 2024.

9. Espinoza A. Evaluación del comportamiento de conejos parasitados con *Toxocara canis*. 2015..

10. Olave A, Mesa J, Botero J, Patiño E, García G, Alzate J. Producción y evaluación del antígeno recombinantes TES-30 de *Toxocara canis* para el inmunodiagnóstico de toxocariasis. Biomédica. 2013.

11. Zyoud S. Global toxocariasis research trends from 1932 to 2015: a bibliometric analysis.. Health Research Policy and Systems. 2017.

12. Alvarado V. Infección por *Toxocara canis* y su importancia en la salud animal y en la salud pública: una revisión. Salud tecnol. vet. 2023.

13. Rojas A, León M, Bustamante O. *Toxocara canis*: Una zoonosis frecuente a nivel mundial. 2016.

14. Aguinaga J. Prevalencia de huevos de Toxocara spp. En parques y jardines del distrito de Ferreñafe. In: V Congreso Peruano de Parasitología. 2002.

15. Cordero Del Campillo M. Parasitología Veterinaria. McGraw-Hill Interoamericana. 1999.

16. Chirinos R. Prevalencia de Huevos de Toxocara spp. en Parques y Jardines del Distrito de José Leonardo Ortiz 2002-2003. 2003.

17. Urquhart G. Parasitología Veterinaria. Segunda ed. Acribia S.A. 2001.

18. De la Fé Rodríguez P, Duménigo B, Brito E. *Toxocara canis* y Síndrome Larva Migrans Visceralis. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. 2006.

19. Romero-Núñez C, Yañez-Arteaga S. Contaminación y viabilidad de huevos de Toxocara spp. en suelo y heces colectadas en parques públicos, calles y perros en Toluca. Revista Científica, FCV-LUZ. 2013.

20. Campos S. Prevalencia de la Toxocariasis canina en la Ciudadela Martha de Roldós de la Ciudad de Guayaquil. 2015.

21. Proaño. Prevalencia de *Toxocara canis* en caninos domésticos intradomiciliarios del cantón Cevallos. 2023.

22. Rodríguez R, Domínguez J. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnósticados en Yucatán. Biomédica. 2001.

23. Huapaya H, Espinoza Y, Roldán W, Jiménez S. Toxocariosis humana: ¿Problema de salud pública? Canales de la Facultad de Medicina. 2009.

24. Meza O. Larva migrans visceral (lmv) (toxocariasis). Revista del colegio de medicos veterinarios del estado de lara. 2011.

25. Kaminsky R, Groothousen C, Zúniga A, Contreras M, Ferrera A, Henríquez K. Infección por *Toxocara canis* en perros y riesgo de toxocariasis humana, honduras. Rev med hondur. 2014.

26. Roldan W, Espinoza Y, Huapaya P, Jiménez S. Diagnóstico de la toxocariosis humana. Scielo. 2010.

27. Guzmán N, Bermúdez F, Schmidt L, Bonilla M, Dolz G, Urbina A. Detección de anticuerpos anti-Toxocara spp. En caninos de una comunidad periurbana de la provincia de Heredia, Costa Rica. 2020.

28. Sykes J, Greene C, editores. Greene's infectious diseases of the dog and cat.Fifth edition. London. New York: Elsevier. 2023.

29. Zajac A, Conboy G. Veterinary clinical parasitology. 8th ed. Chichester, West Sussex. UK: Wiley-Blackwell. 2012.

30. Bowman D. Parasitología para veterinarios (novena). Elsevier. 2011.

31. Kahn C. El Manual de Merck de Veterinaria. Oceano. 2007.

32. Yuan Y, Zhao Q, Suo X, Liu X, Hao Z. Anthelmintic efficacy of nitazoxanide in dogs naturally infected with *Toxocara canis*. Parasitol Res. 2024.

33. Bazán C. Eficacia del aceite ozonizado en el control de *Toxocara canis*, en caninos mestizos (Canis lupus familiaris) de la ciudad de Cajamarca, Perú. 2023.

34. Tello K. Contaminación de parques y jardines del distrito de la Victoria con huevos de toxocara spp. Provincia de Chiclayo. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 2019.

35. Finsterer J, Auer H. Neurotoxocarosis. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2007.

36. Maguiña C. Toxocariosis: un problema de salud pública en el Perú. Acta méd. peruana. 2010.

37. Ministerio de Salud. Minsa inició campaña "Parques amigables" para evitar propagación de enfermedades. 2009.

38. Schwartz R, Bidaisee S, Fields P, Macpherson M, Macpherson C. The epidemiology and control of *Toxocara canis* in puppies. 2022.

39. Holland C, Geraili Z, Valizadeh S, Ebrahimi M, Rostami A. La prevalencia global de *Toxocara canis* entre los zorros rojos (Vulpes vulpes): una revisión sistemática y un metanálisis. 2024.

40. Longitude-latitude. Longitude latitude in Velille, Cusco, Peru – GPS coordinates. 2025.

41. Gamboa M, Basualdo J, Córdoba M. Distribution of soil-transmitted helminths and evaluation of sampling methods for soil contamination in La Plata, Argentina. Revista Panamericana de Salud Pública. 2010.

42. Zajac A, Conboy G. Veterinary Clinical Parasitology (8th ed.). 2012.

43. Palomino Briceño J, Jara Campos C. Contaminación de sueños de parques públicos del distrito de Virú (Perú) con huevos de Toxocara spp. REBIOL. 2023; 43(1).

44. Atocsa Amao EP. Prevalencia de *Toxocara canis* presente en suelos de Parques y Plazas del distrito de Acarí, Arequipa 2023. Tesis de grado. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2023.

45. Bonilla D, Morales L, Ulloque J, Mosquera M, Alarcón E. Prevalence of Toxocara eggs in Latin American parks: a systematic review and meta-analysis. Infezioni in Medicina. 2023; 31(3).

ANEXOS

Anexo 1. Áreas verdes del distrito de Velille



Mirador de Velille

Coordenadas geográficas:

- Latitud: -14.501052990812108,



Plaza de Armas de Velille

Coordenadas geográficas:

- -14.508353866818313,



Plaza el Qorilazo

Coordenadas geográficas:

- -14.510256325375611,

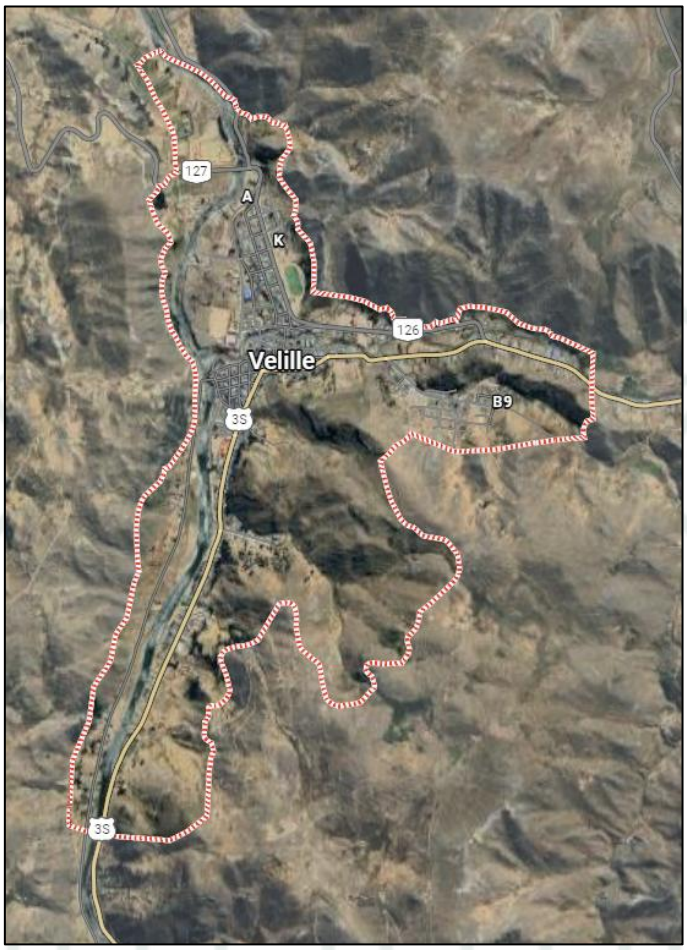


Plaza Ruedo de toros Zenón Montes de Velille

Coordenadas geográficas:

- -14.51224708872392,

Anexo 2. Distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, Cusco



Anexo 3. Ficha de registro de datos de infraestructura de las áreas verdes

FICHA DE REGISTRO DEL ÁREA VERDE



Tipo de área verde: _____
Nombre del área verde: _____
Fecha de evaluación: ____ / ____ / _____
Hora: _____
Evaluador: _____

I. Características generales del área verde

Ítem	Característica	Sí	No	Observaciones
1	Presencia de cobertura vegetal (césped, jardines)	☐	☐	
2	Presencia de suelo descubierto (tierra/arena)	☐	☐	
3	Presencia de árboles	☐	☐	
4	Presencia de bancas	☐	☐	
5	Presencia de juegos infantiles	☐	☐	
6	Presencia de cercado o rejas perimetrales	☐	☐	
7	Acceso libre de perros	☐	☐	
8	Presencia visible de heces caninas	☐	☐	

II. Condiciones de infraestructura

Ítem	Condición	Adecuado	Inadecuado	Observaciones
9	Limpieza general del área	☐	☐	
10	Mantenimiento de áreas verdes	☐	☐	
11	Sistema de riego	☐	☐	

III. Clasificación de la infraestructura

☐ Adecuada
☐ Regular
☐ Inadecuada

Criterio de clasificación:
( ) Adecuada: cercado, mantenimiento regular, ausencia de heces visibles
( ) Regular: mantenimiento irregular, acceso parcial de perros
( ) Inadecuada: acceso libre de perros, deficiente mantenimiento

Observaciones generales:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Anexo 4. Ficha de recolección de datos de muestras de suelo

FICHA DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Código de muestra: _____
Área verde: _____
Fecha de recolección: ____ / ____ / _____
Temporada: ☐ Seca ☐ Lluviosa
Hora: _____
Recolector: _____

I. Datos del punto de muestreo

Ítem	Variable	Registro
1	Material recolectado	
2	Profundidad de muestreo	____ cm
3	Peso aproximado de la muestra	____ g

III. Resultado de laboratorio

Ítem	Variable	Resultado
4	Resultado para *Toxocara canis.*	☐ Positivo ☐ Negativo

Observaciones generales:
_____
_____
_____
_____
_____

Anexo 5. Muestreo durante la temporada seca

Figura 4. Obtención de muestras de áreas verdes de la Plaza El Qorilazo



Figura 5. Muestras de la Plaza El Qorilazo listas para su transporte



Figura 6. Obtención de muestras de áreas verdes de la Plaza de Armas de Velille



Figura 7. Muestras de la Plaza de Armas de Velille listas para su transporte



Figura 9. Obtención de muestras de la Plaza Ruedo de toros Zenón Montes



Figura 8. Muestras de la Plaza Ruedo de toros Zenón Montes listas para su transporte

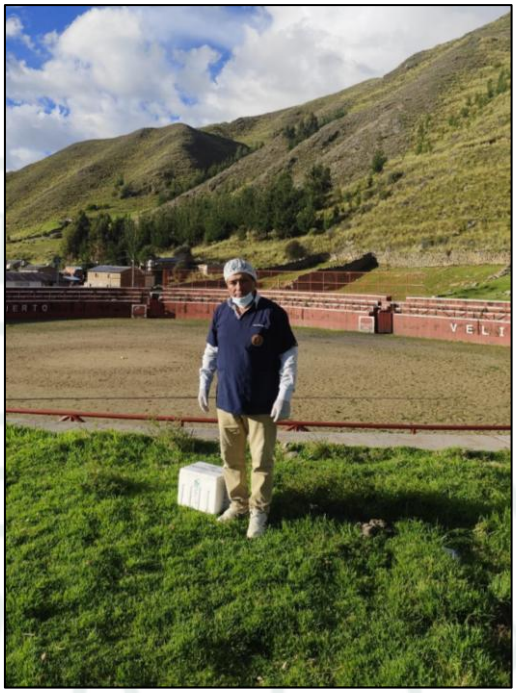


Figura 10. Obtención de muestras del Mirador de Velille



Figura 11. Muestras del Mirador de Velille listas para su transporte



Anexo 6. Muestreo durante la temporada de lluvia

Figura 12. Obtención de muestras de áreas verdes de la Plaza El Qorilazo en temporada de lluvia



Figura 13. Muestras de la Plaza El Qorilazo listas para su transporte (temporada de lluvia)



Figura 14. Obtención de muestras de áreas verdes de la Plaza de Armas de Velille en temporada de lluvia



Figura 15. Muestras de la Plaza de Armas de Velille listas para su transporte (temporada de luvia)



Figura 17. Obtención de muestras de la Plaza Ruedo de toros Zenón Montes en temporada de lluvia



Figura 16. Muestras de la Plaza Ruedo de toros Zenón Montes listas para su transporte (temporada lluviosa)

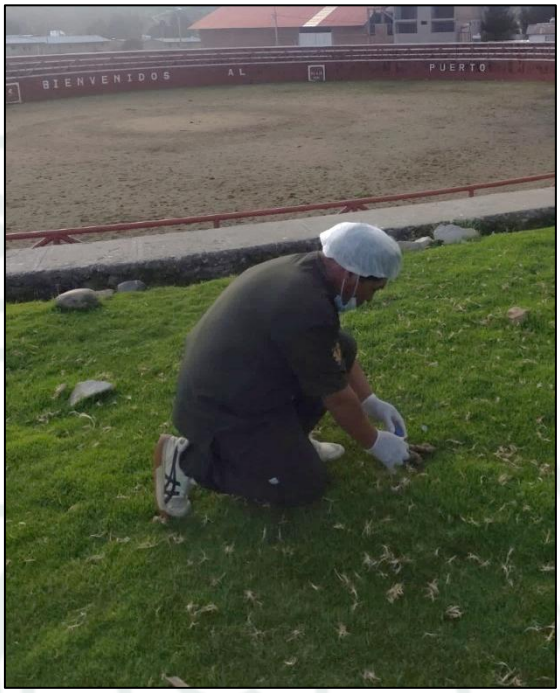


Figura 18. Obtención de muestras del Mirador de Velille en temporada de lluvia



Figura 19. Muestras del Mirador de Velille listas para su transporte (temporada lluviosa)



Anexo 7. Constancia de laboratorio

LABORATORIOS EVA
LABORATORIOS FAG. SAC

CONSTANCIA

Mediante la presente se deja CONSTANCIA que:

El **BACHILLER SIXTO SALCEDO PFOCCORI** identificado con DNI N° 24806723 de la escuela profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia como parte de la ejecución de su plan de tesis titulado **"Análisis epidemiológico de *Toxocara canis* en áreas verdes del distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, Cusco"** entregó un total de **80 muestras ambientales y fecales .**

Las muestras fueron recepcionadas, registradas y procesadas por personal profesional del laboratorio mediante la **técnica de flotación con solución saturada de sulfato de zinc al 33 %**, utilizada para la recuperación e identificación microscópica de huevos de helmintos. El material analizado estuvo conformado por muestras de suelo superficial (tierra – pasto) y muestras de heces caninas. Los resultados fueron consolidados en un informe emitido por el laboratorio.

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que considere conveniente.

Arequipa, 10 de junio 2026

LABORATORIO EVA

Fernanda Eva Ayqui Gonzales
LABORATORIOS FAG. SAC
Gerente General

JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO *CORREO* *TELEFONOS*
Ambrosio Vucetich 130 *Laboratorioseva2018@gmail.com* *940185075 /912138897*

Anexo 8. Resultados de laboratorio

EVALAB

LABORATORIO CLINICO VETERINARIO

RESULTADOS: ***Análisis epidemiológico de Toxocara canis en áreas verdes del distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, Cusco***

TEMPORADA LLUVIOSA

FECHA	N° MUESTRA	CODIGO	TIPO DE MUESTRA	TOXOCARA CANIS	OBSERVACIONES	OTROS PARASITOS
10/01/2026	1	A1- 1	Tierra-Pasto	No se observan parasitos		Negativo
	2	A1- 2	Tierra-Pasto	No se observan parasitos	-	Quiste de Entamoeba sp
	3	A1- 3	Heces de canino	Huevo de Toxocara Canis	-	Negativo
	4	A1- 4	Tierra-Pasto	No se observan parasitos		Negativo
	5	A1- 5	Tierra-Pasto	No se observan parasitos	-	Quiste de Chilomastix
	6	A1- 6	Tierra-Pasto	No se observan parasitos		Quiste de Chilomastix
	7	A1- 7	Heces de canino	Huevo de Toxocara Canis	-	Negativo
	8	A1- 8	Tierra-Pasto	No se observan parasitos	-	Quiste de Chilomastix
	9	A1- 9	Tierra-Pasto	No se observan parasitos	-	Negativo
	10	A1- 10	Heces de canino	No se observan parasitos		Quiste de Giardia lamblia
10/01/2026	11	A2 - 1	Tierra-Pasto	No se observan parasitos		Negativo
	12	A2 - 2	Tierra-Pasto	No se observan parasitos	-	Quiste de Giardia lamblia
	13	A2 - 3	Tierra-Pasto	Huevo de Toxocara Canis	-	Negativo
	14	A2 - 4	Heces de canino	No se observan parasitos	Leucocitos 8- 10 X Campo	Quiste de Entamoeba sp
	15	A2 - 5	Heces de canino	Huevo de Toxocara Canis	-	Negativo
	16	A2 - 6	Tierra-Pasto	No se observan parasitos	-	Negativo
	17	A2 - 7	Heces de canino	Huevo de Toxocara Canis		Quiste de Giardia lamblia
	18	A2 - 8	Tierra-Pasto	No se observan parasitos		Quiste de Chilomastix
	19	A2 - 9	Tierra-Pasto	No se observan parasitos		Quiste de Entamoeba sp
	20	A2 - 10	Tierra-Pasto	No se observan parasitos		Negativo
11/01/2026	21	A3 - 1	Tierra-Pasto	No se observan parasitos		Negativo
	22	A3 - 2	Tierra-Pasto	Huevo de Toxocara Canis	-	Quiste de Giardia lamblia
	23	A3 - 3	Heces de canino	No se observan parasitos	Almidon	Negativo
	24	A3 - 4	Heces de canino	No se observan parasitos	Leucocitos 4- 7 X Campo	Quiste de Chilomastix
	25	A3 - 5	Tierra-Pasto	Huevo de Toxocara Canis	-	Negativo
	26	A3 - 6	Tierra-Pasto	No se observan parasitos	-	Quiste de Giardia Lamblia
	27	A3 - 7	Tierra-Pasto	No se observan parasitos		Negativo
	28	A3 - 8	Heces de canino	Huevo de Toxocara Canis	Levaduras Ocasionales	Negativo
	29	A3 - 9	Tierra-Pasto	No se observan parasitos	-	Quiste de Giardia lamblia
	30	A3 - 10	Tierra-Pasto	No se observan parasitos	-	Quiste de Giardia lamblia

Blgo. Julio Victor Ortega Coaquira
Laboratorio Clinico
CBP 4650

Correo:
laboratorioseva2018@gmail

Ambrosio Vucetich 130,of 206
Arequipa

Celular: 940 185 075
912 138 897

12/01/2026	31	A4 - 1	*Tierra-Pasto*	*No se observan parasitos*		*Negativo*
	32	A4 - 2	*Tierra-Pasto*	*Huevo de Toxocara Canis*	-	*Negativo*
	33	A4 - 3	*Heces de canino*	*No se observan parasitos*		*Quiste de Giardia lamblia*
	34	A4 - 4	*Heces de canino*	*No se observan parasitos*	-	*Negativo*
	35	A4 - 5	*Heces de canino*	*Huevo de Toxocara Canis*	*Leucocitos 8 - 10 x Campo*	*Negativo*
	36	A4 - 6	*Tierra-Pasto*	*No se observan parasitos*		*Quiste de Giardia lamblia*
	37	A4 - 7	*Tierra-Pasto*	*Huevo de Toxocara Canis*		*Negativo*
	38	A4 - 8	*Heces de canino*	*No se observan parasitos*	-	*Quiste de Chilomastix*
	39	A4 - 9	*Tierra-Pasto*	*Huevo de Toxocara Canis*	-	*Negativo*
	40	A4 - 10	*Tierra-Pasto*	*No se observan parasitos*	-	*Quiste de entamoeba sp*

Blgo. Julio Victor Ortega Coaquira
Laboratorio Clinico
CBP 4650

Correo:
laboratorioseva2018@gmail

Ambrosio Vucetich 130,of 206
Arequipa

Celular: 940 185 075
912 138 897

RESULTADOS: ***Análisis epidemiológico de Toxocara canis en áreas verdes del distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, Cusco***

TEMPORADA SECA

FECHA	N° MUESTRA	CODIGO	TIPO DE MUESTRA	TOXOCARA CANIS	OBSERVACIONES	OTROS PARASITOS
1/05/2026	1	A1- 1	Tierra -Pasto	No se observan parasitos	-	Negativo
	2	A1- 2	Tierra -Pasto	No se observan parasitos	-	Negativo
	3	A1- 3	Tierra -Pasto	No se observan parasitos	-	Negativo
	4	A1- 4	Tierra -Pasto	Huevo de Toxocara Canis	-	Negativo
	5	A1- 5	Tierra -Pasto	No se observan parasitos	-	Negativo
	6	A1- 6	Heces de canino	Huevo de Toxocara Canis	-	Negativo
	7	A1- 7	Tierra -Pasto	No se observan parasitos	-	Negativo
	8	A1- 8	Heces de canino	Huevo de Toxocara Canis	-	Negativo
	9	A1- 9	Tierra -Pasto	No se observan parasitos	-	Negativo
	10	A1- 10	Heces de canino	No se observan parasitos	Almidon (++)	Negativo
1/05/2026	11	A2 - 1	Tierra -Pasto	No se observan parasitos		Quiste de Giardia lamblia
	12	A2 - 2	Tierra -Pasto	No se observan parasitos		Quiste de Giardia lamblia
	13	A2 - 3	Tierra -Pasto	No se observan parasitos	-	Negativo
	14	A2 - 4	Heces de canino	Huevo de Toxocara Canis	Leucocitos 2- 4 X Campo	Negativo
	15	A2 - 5	Tierra -Pasto	Huevo de Toxocara Canis	-	Negativo
	16	A2 - 6	Heces de canino	Huevo de Toxocara Canis	-	Negativo
	17	A2 - 7	Tierra -Pasto	No se observan parasitos	-	Quiste de Chilomastix
	18	A2 - 8	Tierra -Pasto	No se observan parasitos	-	Negativo
	19	A2 - 9	Tierra -Pasto	No se observan parasitos	-	Negativo
	20	A2 - 10	Tierra -Pasto	No se observan parasitos	-	Quiste de Chilomastix
4/05/2026	21	A3 - 1	Tierra -Pasto	No se observan parasitos		Negativo
	22	A3 - 2	Heces de canino	Huevo de Toxocara Canis	-	Negativo
	23	A3 - 3	Tierra -Pasto	No se observan parasitos		Negativo
	24	A3 - 4	Tierra -Pasto	No se observan parasitos		Negativo
	25	A3 - 5	Heces de canino	Huevo de Toxocara Canis	Celulas vegetales (++)	Negativo
	26	A3 - 6	Tierra -Pasto	No se observan parasitos		Quiste de Giardia lamblia
	27	A3 - 7	Heces de canino	Huevo de Toxocara Canis	levaduras (++)	Negativo
	28	A3 - 8	Tierra -Pasto	No se observan parasitos		Negativo
	29	A3 - 9	Tierra -Pasto	No se observan parasitos	-	Negativo
	30	A3 - 10	Tierra -Pasto	No se observan parasitos	-	Negativo

Blgo. Julio Victor Ortega Coaquira
Laboratorio Clinico
CBP 4650

Correo:
laboratorioseva2018@gmail

Ambrosio Vucetich 130,of 206
Arequipa

Celular: 940 185 075
912 138 897

4/05/2026	31	A4 - 1	Tierra-Pasto	No se observan parasitos		Quiste de entamoeba sp
	32	A4 - 2	Heces de canino	Huevo de Toxocara Canis	Levaduras (++)	Negativo
	33	A4 - 3	Tierra-Pasto	No se observan parasitos		Negativo
	34	A4 - 4	Tierra-Pasto	Huevo de Toxocara Canis	-	Negativo
	35	A4 - 5	Heces de canino	No se observan parasitos	Leucocitos > 100 x Campo	Quiste de entamoeba sp
	36	A4 - 6	Tierra-Pasto	No se observan parasitos		Negativo
	37	A4 - 7	Tierra-Pasto	No se observan parasitos	-	Negativo
	38	A4 - 8	Tierra-Pasto	No se observan parasitos	-	Quiste de Chilomastix
	39	A4 - 9	Heces de canino	Huevo de Toxocara Canis	Leucocitos 4-5 x campo	Negativo
	40	A4 - 10	Tierra-Pasto	No se observan parasitos	-	Negativo

Blgo. Julio Victor Ortega Coaquira
Laboratorio Clinico
CBP 4650

Correo:
laboratorioseva2018@gmail

Ambrosio Vucetich 130,of 206
Arequipa

Celular: 940 185 075
912 138 897

Anexo 9. Borrador de artículo de tesis

PREVALENCIA DE TOXOCARA CANIS EN ÁREAS VERDES DE VELILLE, CUSCO

PREVALENCE OF TOXOCARA CANIS IN GREEN AREAS OF VELILLE, CUSCO

Salcedo Pfoccori, Sixto[1]
Román Coyla, Verónica Marianella[1*]
[1]Universidad Católica de Santa María, Arequipa Perú
vroman@ucsm.edu.pe

RESUMEN

La toxocariasis es una zoonosis de importancia en salud pública asociada a la contaminación ambiental por huevos de Toxocara canis en espacios públicos, constituyendo un riesgo potencial, especialmente para la población infantil. El presente estudio tuvo como objetivo determinar la presencia epidemiológica de T. canis en áreas verdes del distrito de Velille, Cusco, evaluando su prevalencia, la influencia de la infraestructura y las variaciones estacionales. Se realizó un estudio descriptivo observacional de corte transversal, mediante muestreo censal en cuatro áreas verdes, recolectando 80 muestras de suelo en temporadas seca y lluviosa, las cuales fueron analizadas mediante técnica de flotación con sulfato de zinc al 33% para la identificación microscópica de huevos del parásito. Se encontró una prevalencia general de 28.75%, con presencia de contaminación en todas las áreas evaluadas. Las zonas con infraestructura deficiente y sin cerco perimétrico presentaron mayor positividad. En cuanto a la estacionalidad, la prevalencia fue ligeramente mayor en época lluviosa (30.0%) que en época seca (27.5%), sin diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). Se concluye que las áreas verdes de Velille presentan contaminación por T. canis, lo que representa un riesgo sanitario asociado principalmente a deficiencias en infraestructura y mantenimiento.

Palabras clave: *Toxocara canis*, áreas verdes.

ABSTRACT

Toxocariasis is a zoonosis of public health significance associated with environmental contamination by Toxocara canis eggs in public spaces, posing a potential risk, particularly to children. The aim of this study was to determine the epidemiological presence of T. canis in green spaces in the district of Velille, Cusco, by assessing its prevalence, the influence of infrastructure and seasonal variations. A descriptive, observational, cross-sectional study was conducted using census sampling in four green spaces, collecting 80 soil samples during the dry and wet seasons, which were analysed using a 33% zinc sulphate flotation technique for the microscopic identification of parasite eggs. An overall prevalence of 28.75% was found, with contamination present in all the areas assessed. Areas with poor infrastructure and no perimeter fencing showed higher positivity rates. In terms of seasonality, prevalence was slightly higher during the wet season (30.0%) than during the dry season (27.5%), with no statistically significant differences ($p>0.05$). It is concluded that the green spaces in Velille are contaminated with T. canis, which poses a health risk associated primarily with deficiencies in infrastructure and maintenance.

Keywords: Toxocara canis, green spaces.

INTRODUCCIÓN

La toxocariasis es una zoonosis parasitaria de distribución mundial causada principalmente por Toxocara canis, un nematodo intestinal de caninos domésticos y silvestres. Constituye un problema de salud pública debido a la persistencia de sus huevos en el ambiente, especialmente en suelos de parques, jardines y áreas recreativas

contaminadas por heces de perros infectados. Estos huevos presentan alta resistencia ambiental, pudiendo permanecer viables por largos periodos, lo que incrementa el riesgo de infección, particularmente en niños, quienes son la población más vulnerable. En humanos, la infección puede manifestarse como larva migrans visceral, ocular o neurológica, dependiendo de la localización de las larvas.

Diversos estudios en Perú y Latinoamérica han reportado la presencia de huevos de T. canis en áreas verdes públicas, asociada a factores como la presencia de perros vagabundos, deficiente mantenimiento de parques y escaso control de excretas caninas. Sin embargo, en zonas altoandinas como el distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, Cusco, la información epidemiológica es limitada.

En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo analizar la presencia de Toxocara canis en áreas verdes del distrito de Velille, determinando su prevalencia, evaluando la influencia de la infraestructura y comparando su presencia entre las temporadas seca y lluviosa, con el fin de aportar evidencia epidemiológica para la prevención y control de esta zoonosis.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas, región Cusco, ubicado en las coordenadas –14.516880, –71.886360. El tiempo de investigación comprendió desde noviembre de 2025 hasta mayo de 2026.

Se trabajó con muestras biológicas de suelo y heces recolectadas en áreas verdes del distrito. Para la recolección en campo se utilizaron bolsas plásticas rotuladas (500 g), palas pequeñas, cucharillas metálicas, una hielera portátil con acumuladores de frío, fichas de registro, marcadores indelebles, etiquetas, así como cámara fotográfica o teléfono móvil para el registro visual y un mapa georreferenciado de las zonas de muestreo.

En cuanto a los equipos y materiales de oficina, se empleó una computadora portátil con software estadístico, impresora multifuncional con escáner, papel bond A4, lapiceros, folders, etiquetas adhesivas y archivadores para la organización de fichas y resultados. Asimismo, se contó con una cámara digital o teléfono de alta resolución para documentación adicional.

El universo de estudio estuvo conformado por todos los espacios con áreas verdes del distrito de Velille, provincia de Chumbivilcas. Para efectos de la investigación, se consideró área verde a todo espacio público o comunitario con cobertura vegetal (césped, jardines, árboles u otras plantas), utilizado para actividades recreativas, sociales o de tránsito, y potencialmente expuesto a contaminación por heces de animales domésticos, principalmente caninos.

Dado que en el distrito solo se identificaron cuatro áreas verdes, la muestra correspondió a un censo de las unidades disponibles (n = 4), incluyendo la totalidad de estas como unidades experimentales.

Se aplicó un muestreo censal, al trabajar con el total del universo identificado, sin realizar procedimientos de selección probabilística o no probabilística.

Metodología de la experimentación: obtención y procesamiento de muestras

El muestreo se realizó mediante la técnica de recorrido en "W" invertida, empleada en estudios parasitológicos de suelos para asegurar la representatividad del área evaluada. En cada una de las áreas verdes del distrito de Velille (provincia de Chumbivilcas, región Cusco), se trazó un recorrido en forma de "W" invertida, cubriendo bordes y zona central del terreno. A lo largo de este trayecto se recolectaron submuestras de suelo en los puntos de

cambio de dirección, las cuales fueron homogenizadas para conformar una muestra compuesta representativa por cada área verde. Cada muestra tuvo un peso aproximado de 200 a 250 g y fue colocada en bolsas estériles debidamente rotuladas con código, fecha, coordenadas GPS y nombre del área de procedencia.

Las muestras fueron transportadas en una caja tipo cooler hacia la ciudad de Arequipa y conservadas a 4°C hasta su procesamiento en el Laboratorio EVALAB, siguiendo las normas de bioseguridad para el manejo de material biológico ambiental.

El análisis parasitológico se realizó mediante la técnica de flotación con solución saturada de sulfato de zinc (33%) para la identificación microscópica de huevos de *Toxocara* spp.

Variables del estudio, entre las variables independientes estuvieron constituidas por la infraestructura de las áreas verdes y las condiciones climáticas durante el muestreo. Y la variable dependiente fue la presencia de *Toxocara canis* en las muestras de suelo recolectadas.

Evaluación estadística

En el diseño experimental, cada área verde fue considerada una unidad experimental, de la cual se obtuvieron 10 submuestras mediante el recorrido en "W" invertida.

Para el análisis de la información se emplearon procedimientos estadísticos no paramétricos, debido a las características de los datos obtenidos.

Asimismo, se calculó la prevalencia con el objetivo de determinar la proporción de unidades que presentaron la condición de estudio respecto al total evaluado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se estudiaron 80 muestras de suelo de cuatro áreas verdes de Velille, en temporada lluviosa y seca, mediante técnica de flotación con sulfato de zinc al 33% en el laboratorio EVALAB.

Tabla 1. Prevalencia de huevos de *Toxocara canis* en áreas verdes del distrito de Velille, Cusco.

Resultado	N°	Porcentaje
Positivo a *Toxocara canis*	23	28,75%
Positivo a *Toxocara canis*	57	71,25
Total	80	100%

De 80 muestras de suelo de cuatro áreas verdes de Velille, se encontró una prevalencia de *Toxocara canis* 28,75% (23 positivas), y evidenciándose contaminación parasitaria en el 100% de las áreas evaluadas.

Estos hallazgos indican condiciones favorables para la persistencia del parásito y un potencial riesgo sanitario para la población humana y animal, especialmente por la posibilidad de transmisión de toxocariasis en niños.

Asimismo, la prevalencia fue inferior a la reportada en estudios previos, lo que podría relacionarse con diferencias ambientales y metodológicas.

Tabla 2. Influencia de la infraestructura de áreas verdes en la presencia de *Toxocara canis* en Velille.

Parque	Cerco	Limpieza	Mantenimiento	Clasificación de infraestructura	Muestras positivas
A1	Si	Inadecuado	Inadecuado	Regular	5
A2	Si	Inadecuado	Inadecuado	Regular	5
A3	Si	Inadecuado	Inadecuado	Inadecuada	6
A4	No	Inadecuado	Inadecuado	Inadecuada	7

La Tabla 2 presenta las características de infraestructura de las áreas verdes evaluadas y su relación con la presencia de *Toxocara canis*. Se evidenció que todas las áreas verdes presentaron condiciones inadecuadas de limpieza y mantenimiento durante el periodo de estudio.

Asimismo, tres de los cuatro parques contaban con cerco perimétrico; sin embargo, también presentaron contaminación por huevos de *Toxocara canis*. El parque A4, caracterizado por ausencia de cerco y condiciones de infraestructura inadecuadas, registró el mayor número de muestras positivas (7/20). En contraste, los parques clasificados con infraestructura regular (A1 y A2) mostraron menor cantidad de muestras positivas en comparación con aquellos con infraestructura inadecuada (A3 y A4).

Estos resultados sugieren que las deficiencias en el mantenimiento sanitario, el control del acceso de canes y las condiciones estructurales podrían favorecer la persistencia de huevos de *Toxocara canis* en el suelo.

Debido al reducido número de áreas verdes evaluadas (n=4), no se realizaron pruebas estadísticas inferenciales, por lo que el análisis se efectuó de manera descriptiva, considerando las características de infraestructura y la frecuencia de muestras positivas en cada área.

Tabla 3. Prevalencia de huevos de *Toxocara canis* según temporada en áreas verdes de Velille.

Temporada	Muestras positivas	Muestras negativas	Total	Prevalencia
Lluviosa	12	28	40	30,0%
Seca	11	29	40	27,5%
Total	23	57	80	28,75%

$X^2 = 0,061$ p = 0,805 p>0,05

La tabla muestra la comparación de la prevalencia de *Toxocara canis* entre la temporada lluviosa (noviembre a marzo) y la temporada seca (mayo a octubre) en las áreas verdes evaluadas. Durante la temporada lluviosa se registró una prevalencia de 30,0% (12 muestras positivas de 40), mientras que en la temporada seca fue de 27,5% (11 muestras positivas de 40).

Se observó una ligera mayor frecuencia de muestras positivas en la temporada lluviosa; sin embargo, la prueba de Chi-cuadrado no evidenció diferencias estadísticamente

significativas entre ambas temporadas (χ^2 = 0,061; p = 0,805), indicando que la presencia de *Toxocara canis* se mantiene relativamente constante durante el año en las áreas evaluadas.

Estos resultados sugieren que, si bien la mayor humedad de la temporada lluviosa podría favorecer la supervivencia de los huevos en el suelo, las condiciones ambientales del distrito de Velille permitirían su persistencia en ambas estaciones. En consecuencia, el riesgo de exposición a *Toxocara canis* en áreas verdes se mantiene durante todo el año, lo que resalta la importancia de fortalecer las medidas de control sanitario, el manejo de la población canina y el mantenimiento adecuado de los espacios públicos para reducir la contaminación ambiental.

La tabla muestra la comparación de la prevalencia de *Toxocara canis* entre la temporada lluviosa (noviembre a marzo) y la temporada seca (mayo a octubre) en las áreas verdes evaluadas. Durante la temporada lluviosa se registró una prevalencia de 30,0% (12 muestras positivas de 40), mientras que en la temporada seca fue de 27,5% (11 muestras positivas de 40).

Se observó una ligera mayor frecuencia de muestras positivas en la temporada lluviosa; sin embargo, la prueba de Chi-cuadrado no evidenció diferencias estadísticamente significativas entre ambas temporadas (χ^2 = 0,061; p = 0,805), indicando que la presencia de *Toxocara canis* se mantiene relativamente constante durante el año en las áreas evaluadas.

Estos resultados sugieren que, si bien la mayor humedad de la temporada lluviosa podría favorecer la supervivencia de los huevos en el suelo, las condiciones ambientales del distrito de Velille permitirían su persistencia en ambas estaciones. En consecuencia, el riesgo de exposición a *Toxocara canis* en áreas verdes se mantiene durante todo el año, lo que resalta la importancia de fortalecer las medidas de control sanitario, el manejo de la población canina y el mantenimiento adecuado de los espacios públicos para reducir la contaminación ambiental.

CONCLUSIONES

Se determinó una prevalencia general de *Toxocara canis* del 28,75% en muestras de suelo de áreas verdes del distrito de Velille (Chumbivilcas, Cusco), evidenciando contaminación parasitaria en todos los espacios evaluados y un potencial riesgo sanitario para la población usuaria. Asimismo, se observó que las áreas verdes con condiciones deficientes de limpieza, infraestructura inadecuada y ausencia de cerco perimétrico presentaron mayor número de muestras positivas, lo que sugiere una relación entre el mantenimiento del espacio público y la presencia del parásito. En cuanto a la variación estacional, la prevalencia fue ligeramente mayor en temporada lluviosa (30,0%) que en temporada seca (27,5%); sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$), indicando una contaminación ambiental persistente e independiente de la estación climática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bonilla D, Morales L, Ulloque J, Mosquera M, Alarcón E. (2023). Prevalence of Toxocara eggs in Latin American parks: a systematic review and meta-analysis. Infezioni in Medicina; 31(3).

2. Cantaro M. (2024). Prevalencia de Toxocara spp. aislados en parques públicos del distrito de Santiago de Surco del 2023. 2024.

3. Chen J, Liu Q, Liu G, Zheng W, Hong S, Sugiyama H. (2018). Toxocariasis: a silent threat with a progressive public health impact. Infect Dis Poverty. 1(59).

4. Espinoza A. (2015). Evaluación del comportamiento de conejos parasitados con Toxocara canis.

5. Holland C, Geraili Z, Valizadeh S, Ebrahimi M, Rostami A. (2024). La prevalencia global de Toxocara canis entre los zorros rojos (Vulpes vulpes): una revisión sistemática y un metanálisis.

6. Maguiña C. (2010). Toxocariosis: un problema de salud pública en el Perú. Acta méd. peruana.

7. Proaño (2023). Prevalencia de Toxocara canis en caninos domésticos intradomiciliarios del cantón Cevallos. 2023.

8. Riveros M. (2024). Prevalencia de Toxocara spp en parques del Distrito de Chivay, Provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa – 2023.

9. Schwartz R, Bidaisee S, Fields P, Macpherson M, Macpherson C. (2022) The epidemiology and control of Toxocara canis in puppies.

10. Tello K. (2019). Contaminación de parques y jardines del distrito de la Victoria con huevos de Toxocara spp. Provincia de Chiclayo. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

11. Zajac A, Conboy G. (2012). Veterinary Clinical Parasitology (8th ed.).