



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

MAESTRÍA EN MEDICINA VETERINARIA MENCIÓN EN CLÍNICA Y CIRUGÍA
DE PEQUEÑAS ESPECIES

INCIDENCIA DE *Toxocara canis* EN HECES DE PERROS RECOLECTADAS EN
PARQUES DE LA CIUDAD DE MACHALA

ALFREDO FABIAN MARTINEZ CRUZ

Proyecto de desarrollo

TUTOR(A) FAVIAN MAZA VALLE

MACHALA
2024

PENSAMIENTO

"La verdadera profesión del hombre es encontrar su camino hacia el amor, y los animales nos muestran cómo lograrlo."

— Albert Schweitzer

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres, quienes siempre han sido mi mayor fuente de apoyo y motivación. Su amor incondicional y enseñanzas me han guiado en cada paso de este camino.

A mis profesores y amigos, que con su sabiduría y conocimientos me han inspirado a alcanzar mis objetivos y superarme cada día.

Finalmente, a todos los que han creído en mí, por recordarme que los sueños se logran con esfuerzo y dedicación.

Alfredo Fabian Martínez Cruz

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi gratitud a la Universidad Técnica de Machala y a todos los profesores de la Maestría por brindarme la oportunidad de profundizar mis conocimientos y aprender de cada uno de ellos.

Alfredo Fabian Martínez Cruz

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo, Alfredo Fabian Martinez Cruz con C.I. 0704515832, declaro que el trabajo de “Incidencia de *Toxocara canis* en heces de perros recolectadas en parques de la ciudad de Machala”, en opción al título de Magister en clínica y cirugía de pequeñas especies, es original y auténtico; cuyo contenido: conceptos, definiciones, datos empíricos, criterios, comentarios y resultados son de mi exclusiva responsabilidad.

ALFREDO FABIAN MARTINEZ CRUZ

C.I. 0704515832

Machala, 2024/diciembre/15

REPORTE DE SIMILITUD URKUND/TURNITIN

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, Wunster Favian Maza Valle con C.I. 0701791741 ; tutor del trabajo de titulación “Incidencia de *Toxocara canis* en heces de perros recolectadas en parques de la ciudad de Machala”, modalidad Proyecto de desarrollo , en opción al título de Magister en Clínica y cirugía de pequeñas especies, declaro que el trabajo ha sido revisado, y está enmarcado en los procedimientos científicos, técnicos, metodológicos y administrativos establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH), razón por la cual doy fe de los méritos suficientes para que sea presentado a evaluación.

M.V.Z. FAVIAN MAZA VALLE

C.I . 0701791741

Machala, 2024/diciembre/15

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Alfredo Fabian Martinez Cruz con C.I.0704515832, autor del trabajo de titulación **“Incidencia de *Toxocara canis* en heces de perros recolectadas en parques de la ciudad de Machala”**, en opción al título de Magister en Maestría en Medicina Veterinaria, mención en Clínica y Cirugía en pequeñas especies, declaro bajo juramento que:

- El trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado previamente para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.
- Cede a la Universidad Técnica de Machala de forma exclusiva con referencia a la obra en formato digital los derechos de:
 - a. Incorporar la mencionada obra en el repositorio institucional para su demostración a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia *Creative Commons Attribution-NoCommercial* – Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY NCSA 4.0); la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.
 - b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en INTERNET, así como correspondiéndome como Autor la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.

ALFREDO FABIAN MARTINEZ CRUZ

C.I. 0704515832

Machala, 2024/diciembre/15

RESUMEN

El presente estudio se enfoca en determinar la incidencia de huevos de *Toxocara canis* en heces de perros recolectadas en parques de la ciudad de Machala durante el año 2023. *Toxocara canis* es un nemátodo zoonótico de relevancia en salud pública debido al riesgo que representa para las personas, especialmente niños, al entrar en contacto con suelos contaminados. Este trabajo tiene como objetivos específicos: identificar la presencia de huevos de *T. canis* mediante técnicas coproparasitológicas (frotis directo, flotación y Faust modificado). Se analizaron un total de 200 muestras de heces recolectadas en ocho parques seleccionados estratégicamente en diferentes zonas de Machala, representando un promedio de 25 muestras por parque. Los resultados indicaron que el 8% de las muestras estaban contaminadas con huevos de *Toxocara canis*. La técnica de flotación demostró una sensibilidad superior (81.25%) en comparación con el frotis directo (37.5%). La técnica de Faust Modificada, aunque más laboriosa, fue útil para confirmar los hallazgos positivos detectados previamente. Además, el análisis de factores de riesgo mostró que los parques con mayor contaminación tenían presencia significativa de perros callejeros y falta de estaciones de eliminación de desechos, lo que refuerza la hipótesis de que la gestión inadecuada de residuos caninos es un factor crítico. Los hallazgos de este estudio destacan la necesidad de implementar programas de desparasitación canina, campañas educativas sobre tenencia responsable de mascotas y medidas de control ambiental en espacios públicos. Estas acciones podrían reducir significativamente la contaminación por huevos de *T. canis*, beneficiando tanto la salud pública como el bienestar animal en la ciudad de Machala.

.PALABRAS CLAVES: *Toxocara canis*, zoonosis, contaminación ambiental, salud pública, parques urbanos.

ABSTRACT

The present study focuses on determining the incidence of *Toxocara canis* eggs in dog feces collected from parks in the city of Machala during the year 2023. *Toxocara canis* is a zoonotic nematode of public health significance due to the risk it poses to humans, particularly children, when they come into contact with contaminated soil. The specific objectives of this study were to identify the presence of *T. canis* eggs using coproparasitological techniques, including direct smear, flotation, and modified Faust methods. A total of 200 fecal samples were analyzed, collected from eight strategically selected parks across different zones of Machala, with an average of 25 samples per park. The results indicated that 8% of the samples were contaminated with *Toxocara canis* eggs. The flotation technique demonstrated higher sensitivity (81.25%) compared to the direct smear method (37.5%). Although more labor-intensive, the modified Faust technique proved useful in confirming positive findings previously detected. Additionally, the risk factor analysis revealed that parks with higher contamination levels had a significant presence of stray dogs and lacked proper waste disposal stations. This supports the hypothesis that inadequate canine waste management is a critical contributing factor. The findings of this study underscore the need to implement canine deworming programs, educational campaigns on responsible pet ownership, and environmental control measures in public spaces. Such actions could significantly reduce *T. canis* egg contamination, benefiting both public health and animal welfare in the city of Machala.

Keywords: *Toxocara canis*, zoonosis, environmental contamination, public health, urban parks.

ÍNDICE GENERAL

PENSAMIENTO	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA	5
REPORTE DE SIMILITUD URKUND/TURNITIN	6
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	7
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
ÍNDICE GENERAL	11
LISTA DE ILUSTRACIONES Y TABLAS	12
INTRODUCCIÓN	13
OBJETIVOS	14
CAPÍTULO 1. MARCO TEORICO.....	15
1.1. Antecedentes:	15
1.2. Generalidades.....	17
1.3. Taxonomía:	18
1.4. Morfología	19
1.5. Ciclo biológico.....	19
1.7. Signos clínicos:	22
1.8. Diagnostico:	23
1.8.1. Métodos de laboratorio: Pruebas serológicas.....	24
1.8.1.1. Western Blot.....	24
1.8.1.2. Técnicas moleculares	24
1.8.2. Métodos clínicos: Técnicas de imagen.....	24
1.8.2.1. Radiografía de tórax	24
1.8.2.2. Tomografía computarizada.....	24
1.9. Desafíos y limitaciones	25
1.10. Prevención y control:	25
1.10.1. Manejo de desechos de las mascotas	26
1.11. Tratamiento	27
1.12. Toxocariasis en humanos	28
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	29
2.1 Tipo de investigación	29
2.2 Paradigma.....	29
2.3 Tipo de estudio.....	29

2.4	Ubicación	29
2.5	Población y muestra	30
	2.5.1 <i>Criterios de inclusión:</i>	30
	2.5.2 <i>Criterios de exclusión:</i>	30
2.6	Variables:	30
2.7	Procedimiento metodológico:	31
2.8	Materiales y métodos:	32
	2.8.1. <i>Frotis directo:</i>	32
	2.8.2. <i>Solución azucarada de Sheather</i>	33
	2.8.3. <i>Técnica de Faust modificada</i>	33
2.9.	Materiales	33
2.10.	Procedimiento	34
2.11.	Instrumentos de medición	34
2.12.	Materiales de verificación	35
CAPÍTULO 3. RESULTADOS OBTENIDOS		36
CAPITULO 4 DISCUSIÓN		40
CONCLUSIONES		42
RECOMENDACIONES.....		43
BIBLIOGRAFÍA		44
INDICE.....		51
ANEXOS		52

LISTA DE ILUSTRACIONES Y TABLAS

Ilustración 1:Ciclo de vida de <i>Toxocara spp</i>	21
Ilustración 2. Mapa de la ciudad de Machala, representa el porcentaje de casos positivos obtenidos en cada parque estudiado.	30
Tabla 1. Tabla de Seroprevalencia de <i>Toxocara canis</i> mundial.....	27
Tabla 2. Resultados de las muestras obtenidas según su lugar de recolección.....	37

INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental generada por heces de perros constituye un problema significativo en las áreas urbanas debido a su impacto en la salud pública. Entre los parásitos gastrointestinales asociados a este problema, *Toxocara canis* es uno de los más prevalentes y de mayor relevancia zoonótica. Este nematodo puede infectar a los seres humanos a través del contacto con huevos presentes en heces contaminadas, representando un riesgo especialmente alto para poblaciones vulnerables como niños y personas inmunocomprometidas (1).

A nivel global, la Organización Mundial de la Salud (2) identifica la toxocariasis como una zoonosis desatendida que requiere atención urgente, especialmente en regiones con condiciones higiénicas limitadas. En América Latina, la contaminación por huevos de *Toxocara canis* en espacios públicos varía entre el 20% y el 75%, dependiendo de factores como la densidad canina, la educación de los propietarios y las medidas de gestión ambiental implementadas. Este nematodo puede infectar a los seres humanos a través del contacto con huevos presentes en heces contaminadas, representando un riesgo especialmente alto para poblaciones vulnerables como niños y personas inmunocomprometidas.

En la actualidad la mayoría de los Parques de la ciudad de Machala se encuentran contaminados con heces de perros, esto debido a la falta de cultura de los propietarios que los pasean y en gran medida por los perros callejeros que deambulan en dichas áreas verdes. Esto genera un gran problema de salud pública debido a que estas heces podrían estar contaminadas con huevos de parásitos y muchos de estos podrían causar zoonosis. Se estima que las heces de perros recolectadas en los parques estudiados en la ciudad de Machala están contaminadas con huevos de *Toxocara canis*, entre otros.

Este estudio tiene como objetivo principal determinar la incidencia de huevos de *Toxocara canis* en heces de perros recolectadas en parques de Machala. Además, busca identificar los factores de riesgo asociados y elaborar un mapeo epidemiológico que permita orientar políticas públicas y estrategias de control. Mediante el uso de técnicas coparásitarias como frotis directo, flotación y Faust modificado, se espera generar datos precisos y confiables que contribuyan a la toma de decisiones en el ámbito de la salud pública y la gestión ambiental.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la incidencia de huevos de *Toxocara canis* en heces de perros recolectadas en parques públicos de la ciudad de Machala.

Objetivos específicos:

- Identificar mediante las técnicas de frotis directo, flotación con solución de Sheather y técnica de faust modificada, la presencia de formas ovoides de *Toxocara canis* de las heces recolectadas de acuerdo a la zona geográfica investigada.
- Elaborar mapa epidemiológico y elaborar un informe con los resultados obtenidos de la investigación para ser entregados a la empresa pública municipal de Machala para la estimación la contaminación de los parques estudiados.

CAPÍTULO 1. MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes:

Diversos estudios han investigado la prevalencia de *Toxocara canis* en Latinoamérica, un parásito zoonótico de importancia en salud pública.

En Ecuador, Domínguez Contreras et al. (2023) examinaron 114 muestras de heces caninas en Mucho Lote 2 de Guayaquil, utilizando la técnica de flotación con solución salina saturada, y hallaron una prevalencia del 4.4%, indicando una presencia baja del parásito en esa zona (3). En el año 2022, Sanmartín et al., en Cuenca, analizaron 120 muestras de suelo de tres parques mediante la técnica de Sloss modificada, encontrando un 36% de prevalencia, lo que sugiere una mayor contaminación en estos espacios públicos (4).

Navas Rea (2020), en Guaranda, evaluó 186 muestras de heces caninas recolectadas en cuatro parques infantiles con la técnica de flotación con solución sobresaturada de Sheather, detectando *Toxocara canis* en el 3% de las muestras, una prevalencia relativamente baja (5). Oviedo E. (2024), en Ambato, estudió parásitos entéricos zoonóticos en el "Cani Park" mediante la técnica de Faust con sulfato de zinc y la cámara de McMaster, encontrando una prevalencia general del 51.20%, evidenciando una considerable presencia de parásitos en este espacio (6).

En el año 2023, Solis K., en La Matriz-Quero, analizó 263 muestras fecales con métodos directo y flotación Sheather Sugar, reportando una incidencia de *Toxocara canis* del 32% (7). Proaño C. (2023), en Cevallos, examinó 322 muestras fecales con flotación fecal simple utilizando el dispositivo "Fecalyzer" y solución de sulfato de magnesio, obteniendo una prevalencia del 24.2% en perros intradomiciliarios (8).

En Perú, en el año 2021, Montalvo Sabino et al. analizaron 352 muestras de suelo de 11 parques en Huánuco con el método de la doble "W" y flotación con solución saturada de azúcar, resultando el 90.9% de los parques positivos para huevos de *Toxocara canis*, lo que denota una alta contaminación ambiental en estos espacios (9). Iannacone et al. (2012), en Santiago de Surco, Lima, examinaron 117 muestras de suelo de parques

públicos con flotación con solución sobresaturada de cloruro de sodio (Willis-Molloy), reportando una prevalencia del 69.2% (10).

Palomino y Jara (2023) investigaron la contaminación por huevos de *Toxocara spp.* en 11 parques del distrito de Virú, detectando contaminación en el 72.2% de ellos mediante el método de Kline (11). En el año 2024, Atocsa A., en Acarí, Arequipa, analizó 60 muestras de suelo y césped con flotación con sulfato de zinc al 33%, identificando una prevalencia del 20% (12).

Manrique M. (2024), en Camaná, Arequipa, estudió 113 muestras de heces frescas con el método de Faust, obteniendo una prevalencia del 31% (13). Chávez (2024), en Trujillo, evaluó 60 cachorros menores de ocho semanas con frotis directo y flotación con sulfato de zinc al 33%, encontrando una prevalencia de *Toxocara canis* del 58.3%.

En el año 2024, Viscarra G., en Alto Selva Alegre, Arequipa, recolectó muestras de suelo de 30 parques y las procesó con flotación con sulfato de zinc, concluyendo que el 50% de los parques estaban contaminados con huevos de *Toxocara canis* (14). Sandoval L. (2024), en San Juan Bautista, Iquitos, analizó 132 perros mayores de seis meses con flotación con solución azucarada y frotis directo, determinando una prevalencia del 63.63% (15).

Vilchez M. (2023), en Uchumayo, Arequipa, estudió 16 áreas públicas con la metodología de la “W invertida” y flotación con solución de sulfato de zinc al 33%, obteniendo una prevalencia del 56.25% (16). En el año 2023, Copa R., en Puno, analizó 216 muestras de heces frescas recolectadas en 36 parques con flotación con solución azucarada, obteniendo una prevalencia general del 6.94% (17).

Condori R. (2023), en Mariano Melgar, Arequipa, recolectó 200 muestras de heces en 25 parques y las procesó con flotación con solución hipersaturada de cloruro de sodio, encontrando una prevalencia del 52% (18). Quispe L. (2022), en Ica, evaluó 20 parques seleccionados por su alta concurrencia con flotación con solución salina, identificando que el 75% presentaban contaminación por *Toxocara canis* (19).

En el año 2023, Talledo L., en Tacalá, Piura, evaluó 60 cachorros menores de seis semanas de edad con la prueba de Graham, mostrando una prevalencia del 33.33% en las muestras analizadas (20). Nuñez C. (2021), en Paita, Piura, muestreó 91 muestras fecales de 13 áreas públicas con flotación con solución sobresaturada de NaCl, hallando una

prevalencia del 4.40% (21). Romero L. (2023), en Chorrillos, analizó 70 muestras de heces con el método de concentración por sedimentación rápida, encontrando huevos de *Toxocara canis* en el 2.9% (22).

Cadena M. (2022), en Pueblo Libre, Lima, estudió 83 perros que asistieron a consulta veterinaria con exámenes coproparasitológicos seriados con la técnica de flotación, encontrando un 77.1% de casos positivos (23). En el año 2024, Barreda D., en Tacna, analizó muestras de suelo de parques y plazas, encontrando huevos de *Toxocara canis* en el 10% de las muestras (24).

En Chile, en el año 2022, Subiabre y Torres investigaron 134 muestras de heces caninas recolectadas en las calles urbanas de Corral y Niebla con sedimentación de Telemann modificada y flotación con sulfato de zinc, encontrando un 29.9% de prevalencia (25).

En México, en el año 2021, Aguillón et al. estudiaron 100 muestras de heces tanto de perros domiciliarios como callejeros en Gómez Palacio, Durango, utilizando las técnicas de flotación por sacarosa y McMaster, determinando una prevalencia del 4% (26).

1.2. Generalidades

Toxocara canis es el nematodo redondo más frecuente en los perros, mientras que *Toxocara cati* es el parásito redondo predominante en los gatos pero también en zorros y *Toxocara leonina* en una variedad de carnívoros (27). Ambos gusanos son importantes en la epidemiología de enfermedades parasitarias debido a su capacidad para infectar a sus respectivos hospedadores definitivos y a otros animales y humanos a través de la contaminación ambiental (28), (29).

Toxocara canis es un nematodo comúnmente encontrado en perros, donde la hembra adulta tiene una notable capacidad biótica, produciendo hasta 250,000 huevos diarios que son liberados en el intestino delgado y excretados con las heces del animal. Estos huevos contaminan el ambiente y se convierten en la principal fuente de infección para otros animales y humanos. Aunque los cachorros menores de seis meses son los más afectados, especialmente si sufren malnutrición o enfermedades concomitantes, los perros adultos también pueden albergar vermes adultos y contribuir a la eliminación de huevos. Además, los cachorros y las hembras en preñez o lactancia juegan un papel crítico en la

epidemiología de la infección, ya que estos grupos favorecen la diseminación de huevos debido a su alta carga parasitaria y sus interacciones con el ambiente (30).

Los cachorros liberan en el ambiente una gran cantidad de huevos que pueden embrionarse y transformarse en formas infectantes en menos de un mes, representando un riesgo para los seres humanos y otros huéspedes paraténicos (Rosypal, 2017). La infección ocurre cuando un ser humano ingiere accidentalmente huevos de *Toxocara canis* (HTC), los cuales eclosionan y liberan larvas que atraviesan la mucosa intestinal, accediendo al sistema venoso mesentérico y/o a la circulación linfática, y son transportadas a diferentes órganos.

1.3. Taxonomía:

Clasificación taxonómica de *Toxocara spp.*

La clasificación taxonómica de *Toxocara* se encuentra a continuación y es una adaptación de la descrita De la Fé et al, (2006).

Reino: *Animalia*

Rama: *Helmintha*

Subrama: *Nemathelmintha*

Clase: *Nematoda*

Subclase: *Adenophorea*

Orden: *Ascaridida*

Superfamilia: *Ascaridoidea*

Familia: *Ascarididae*

Género: *Toxocara*

Especie: *Toxocara canis*, *Toxocara cati*

Uno de los parásitos gastrointestinales más significativos en perros es *Toxocara canis*, con infecciones documentadas a nivel global (31). Aunque se han descrito en el mundo más de treinta especies de *Toxocara* las que se han reportado (32) en el perro principalmente son *T. canis* y *T. cati* (33).

1.4. Morfología

Los gusanos adultos machos pueden alcanzar hasta 10 cm de longitud, mientras que las hembras pueden llegar a medir hasta 18 cm, aunque estas dimensiones pueden variar considerablemente. La cabeza del gusano adulto tiene una forma elíptica debido a la presencia de un par de alas cervicales grandes y lanceoladas, y la parte frontal del cuerpo presenta una curvatura ventral. La boca está rodeada por tres labios prominentes. El esófago, sin embargo, no cuenta con una cápsula bucal ni con un bulbo posterior. En el macho, la cola está equipada con alas caudales y un apéndice terminal delgado. En la hembra, los órganos genitales se extienden tanto hacia la parte anterior como hacia la posterior del área vulvar (30).

- Huevos: Su diámetro es aproximadamente de 85 micrómetros, tiene una forma subsférica y muestra una superficie irregular. El protoplasma presenta una apariencia granulosa y no está embrionado, siendo expulsado a través del recto de los caninos infectados (34).
- Larvas: A medida que las larvas de parásitos se desarrollan de estadio L1 a L3, se observan notables transformaciones en sus características biológicas. Las larvas en estadio L1 tienen una longitud aproximada de 300 μm , mientras que en estadio L3 pueden alcanzar hasta 500 μm . Este incremento en tamaño va acompañado de una evolución en la complejidad de su sistema digestivo; mientras que en L1 el tubo digestivo es relativamente sencillo y lineal, en L3 se evidencian estructuras internas más diferenciadas y un intestino más sofisticado. De manera similar, el sistema nervioso de las larvas también experimenta un desarrollo significativo. Durante la transición de L1 a L3, se documenta un crecimiento y ramificación progresiva de las fibras nerviosas, lo que indica un incremento en la capacidad sensorial y motora de la larva a medida que avanza en su ciclo de vida (35).

1.5. Ciclo biológico

Toxocara canis es un helminto con una distribución global que afecta a perros y otros cánidos. Los adultos de esta especie, que exhiben dimorfismo sexual, alcanzan longitudes de entre 9 y 18 cm, y tienen una coloración que varía del blanco al amarillo. Estos parásitos se localizan en el intestino de sus hospedadores definitivos (36).

Las lombrices adultas ponen sus huevos en el intestino, los cuales son expulsados con las heces, lo que facilita que el ciclo se repita en otro animal. Esto es posible, en parte, debido a la gruesa capa protectora que recubre los huevos, permitiéndoles sobrevivir por largos períodos en el ambiente (37).

Esta especie tiene el ciclo de vida más complejo dentro de la superfamilia, con cuatro posibles modos de infección. La forma básica es típicamente ascaridoidea, donde el huevo que contiene la larva en estadio L3 se vuelve infeccioso a temperaturas óptimas, alrededor de 4 semanas después de ser expulsado. Tras la ingestión y la eclosión en el intestino delgado, las larvas viajan por el torrente sanguíneo, pasando por el hígado y llegando a los pulmones, donde ocurre la segunda muda. Luego, las larvas regresan a través de la tráquea al intestino, donde tienen lugar las dos mudas finales. Este tipo de migración ascaridoidea se presenta regularmente solo en perros de hasta aproximadamente 2-3 meses de edad (38).

En perros mayores de 3 meses, la migración hepato-traqueal ocurre con menos frecuencia, y alrededor de los 4-6 meses casi ha cesado, siendo reemplazada por una migración somática, seguida de hipobiosis. Sin embargo, algunos perros adultos aún pueden experimentar la migración hepato-traqueal. En lugar de esta migración, las larvas L3 viajan a una amplia gama de tejidos, incluyendo el hígado, los pulmones, el cerebro, el corazón, los músculos esqueléticos y las paredes del tracto digestivo (39).

En las perras gestantes, la infección prenatal ocurre cuando las larvas se movilizan aproximadamente 3 semanas antes del parto, migrando a los pulmones del feto, donde mudan justo antes del nacimiento. En el cachorro recién nacido, el ciclo se completa cuando las larvas viajan al intestino a través de la tráquea, y ocurren las mudas finales. Una perra, una vez infectada, generalmente albergará suficientes larvas para infectar a todas sus camadas posteriores, incluso si nunca vuelve a encontrarse con la infección. Algunas de estas larvas movilizadas, en lugar de dirigirse al útero, completan la migración normal en la perra, y los gusanos adultos resultantes producen un aumento transitorio pero marcado en la eliminación de huevos de *Toxocara* en las heces durante las semanas posteriores al parto (40).

El cachorro lactante también puede infectarse al ingerir larvas L3 en la leche durante las primeras 3 semanas de lactancia. No hay migración en el cachorro tras la infección

por esta vía. Los huéspedes intermediarios paraténicos, como roedores, ovejas, cerdos o aves, pueden ingerir los huevos infecciosos, y las larvas L3 viajan a sus tejidos donde permanecen hasta que son ingeridos por un perro, momento en el cual el desarrollo posterior aparentemente se confina al tracto gastrointestinal (41).

Una complicación final es la evidencia reciente que sugiere que las perras pueden reinfectarse durante la gestación tardía o la lactancia, lo que conduce directamente a la infección transmammaria de los cachorros lactantes y, una vez que se establece la patencia en la perra, a la contaminación del ambiente con huevos. La perra puede reinfectarse al ingerir larvas de las heces frescas de los cachorros a través de sus actividades coprofágicas (41).

Los períodos prepatentes mínimos conocidos son los siguientes:

Infección directa tras la ingestión de huevos o larvas en un huésped paraténico: 4-5 semanas.

Infección prenatal: 2-3 semanas.

1.6. Patogenia:

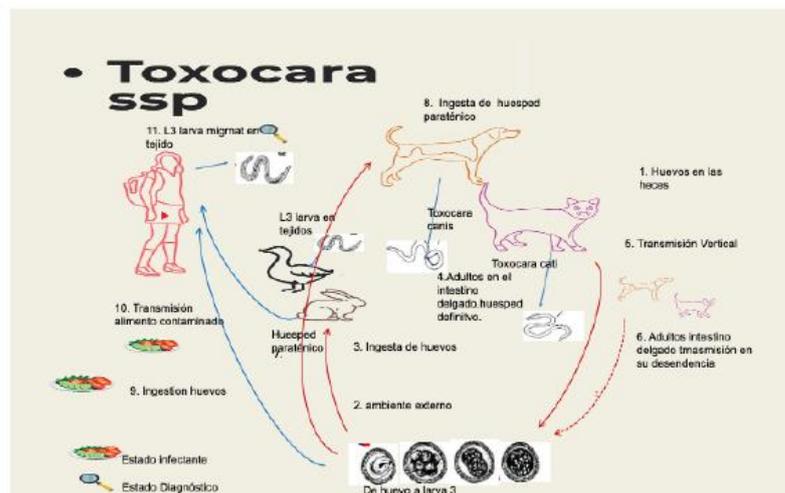


Ilustración 1: Ciclo de vida de *Toxocara* spp

Fuente: (42)

Los animales jóvenes y las hembras durante la preñez o lactancia juegan un papel clave en la epidemiología, ya que los nematodos incrementan en ellos su capacidad para diseminar huevos. Esto, a su vez, favorece la propagación de la especie y, en

consecuencia, de la enfermedad que afecta a los caninos provocando incluso la muerte (30).

La larva infecciosa de *Toxocara canis* tiene una capacidad notable para sobrevivir durante años en los tejidos de diferentes especies de vertebrados, y además puede desarrollarse hasta alcanzar la madurez dentro del tracto intestinal de su hospedador preferido, que son los cánidos (43).

Durante la migración de los estadios larvarios, las larvas causan daño físico y pueden obstruir el intestino, hígado y pulmones. Además, consumen nutrientes esenciales como vitaminas e hidratos de carbono, compitiendo directamente con el hospedador y contribuyendo al deterioro de su salud general. En infecciones graves y agudas, la presencia de las larvas en los bronquios y bronquiolos puede provocar neumonía, acompañada de edema o acumulación excesiva de líquido en los pulmones así como también, las larvas pueden causar neumonía, pérdida severa de peso (caquexia) y dermatitis localizada debido al intenso picor que provocan. Los gusanos adultos se alimentan de la sangre del hospedador, lo que puede llevar a anemia, e incluso es posible que el paciente presente diarrea con sangre (44).

1.7. Signos clínicos:

Las manifestaciones clínicas de la infección pueden variar ampliamente, dependiendo de varios factores, como el número de huevos infectantes que se ingieren, la cantidad de larvas que migran, el tipo de tejido u órgano que resulta afectado, la frecuencia de reinfecciones y la respuesta inmunológica del hospedador (45).

La edad del hospedador y la cantidad de juveniles que migran son factores clave que influyen en la gravedad de la afección clínica en un individuo. Las consecuencias patológicas están fuertemente ligadas a la muerte de estos juveniles, ya que su fallecimiento puede desencadenar respuestas de hipersensibilidad, tanto inmediatas como retardadas. Esta inflamación suele manifestarse en forma de granulomas eosinófilos. Las respuestas de hipersensibilidad inmediata frente a las larvas muertas o moribundas en órganos vitales como los pulmones, el hígado y el cerebro, son las responsables de los síntomas característicos de la larva migratoria visceral (46).

Las larvas en su tercer estadio de desarrollo que migran hacia los ojos pueden causar daños en la retina, lo que provoca reacciones granulomatosas y, en casos graves, la pérdida de visión. En el pasado, estas manifestaciones patológicas eran erróneamente diagnosticadas como retinoblastoma (47). Sin embargo, con los avances en métodos inmunodiagnósticos fiables y precisos, la larva migratoria ocular ya no se confunde con otros diagnósticos clínicos. La evidencia epidemiológica sugiere que esta afección ocular tiende a ocurrir sin una afectación sistémica concomitante y viceversa, lo que sugiere la posibilidad de que existan cepas de *Toxocara canis* con tropismos específicos. También es posible que la larva migratoria visceral refleje una respuesta inflamatoria del hospedador a repetidas oleadas de larvas migratorias en las vísceras, mientras que la larva migratoria ocular se manifiesta en individuos que no han sido previamente sensibilizados (48).

1.8. Diagnóstico:

Un diagnóstico preciso de la toxocariasis es crucial para un manejo y tratamiento adecuados. Se utilizan diversas técnicas de laboratorio y clínicas para identificar esta infección parasitaria en humanos. Estos métodos diagnósticos buscan detectar marcadores específicos o evidencia de la presencia de *Toxocara canis*. No obstante, el diagnóstico de la toxocariasis puede ser complicado debido a varios factores, como las limitaciones de las pruebas disponibles y la variabilidad en la presentación clínica de la enfermedad. El diagnóstico se puede realizar utilizando técnicas coproparasitológicas o mediante la identificación de helmintos en muestras de heces (49).

En animales parasitados, el diagnóstico se realiza comúnmente mediante métodos coproparasitológicos, ya que los huevos embrionados de *Toxocara canis* pueden observarse en el examen microscópico de las heces. Esta es la técnica más utilizada para diagnosticar la parasitosis en animales. Sin embargo, en los seres humanos no es posible emplear técnicas coproparasitológicas debido al ciclo de vida del parásito en el organismo humano, lo que hace necesario recurrir a métodos diagnósticos alternativos (50).

Con los avances científicos recientes, se han desarrollado nuevas técnicas para diagnosticar diversas enfermedades. En el caso de la toxocariasis, se utilizan diferentes métodos de diagnóstico según el tipo de infección, como la biopsia. No obstante, debido a que la biopsia es un procedimiento invasivo, se prefieren las técnicas inmunológicas.

Actualmente, el diagnóstico serológico de la toxocariasis se realiza mediante la técnica inmunoenzimática ELISA, que permite detectar antígenos secretados por las larvas de *Toxocara canis*, facilitando el diagnóstico de las distintas presentaciones clínicas de la enfermedad (51).

1.8.1. Métodos de laboratorio: Pruebas serológicas

El Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) se utiliza comúnmente para detectar anticuerpos específicos (IgG, IgM) contra los antígenos de *Toxocara* en la sangre (51). Niveles elevados de estos anticuerpos indican exposición a *Toxocara canis*.

1.8.1.1. Western Blot

Esta prueba confirmatoria puede realizarse para validar los resultados positivos del ELISA, proporcionando una mayor especificidad (52), (53).

1.8.1.2. Técnicas moleculares

Las técnicas moleculares, como la PCR, pueden detectar y amplificar el ADN de *Toxocara* en diversas muestras clínicas, como sangre, líquido cefalorraquídeo (LCR) o líquido ocular (54). La PCR ofrece alta sensibilidad y especificidad, permitiendo un diagnóstico temprano y preciso (55).

1.8.2. Métodos clínicos: Técnicas de imagen

1.8.2.1. Radiografía de tórax

En casos de toxocariasis visceral, una radiografía de tórax puede revelar hallazgos característicos, como infiltrados pulmonares o nódulos (56).

1.8.2.2. Tomografía computarizada

Las tomografías computarizadas (TC) proporcionan imágenes detalladas de los órganos afectados, ayudando a identificar granulomas u otras anomalías (57).

1.9. Desafíos y limitaciones

Existen varios desafíos y limitaciones en el diagnóstico preciso de la toxocariasis debido a la naturaleza de la enfermedad y las restricciones de los métodos diagnósticos disponibles. La reactividad cruzada es un problema importante, ya que las pruebas serológicas como el ELISA pueden dar resultados falsos positivos al reaccionar con anticuerpos contra otras infecciones parasitarias. La variabilidad serológica entre individuos complica aún más la fiabilidad de estas pruebas para distinguir entre infecciones agudas y pasadas (56).

La falta de estandarización en los ensayos serológicos para toxocariasis también conduce a variaciones en los resultados de laboratorio debido a diferencias en los protocolos de prueba, preparaciones de antígenos y valores de corte. El acceso limitado a pruebas moleculares, como la PCR, en entornos con recursos restringidos dificulta el diagnóstico oportuno. Además, las diversas presentaciones clínicas de la toxocariasis, que pueden imitar otras enfermedades, a menudo resultan en diagnósticos erróneos o retrasados, especialmente en casos con síntomas atípicos o localizados, como la afectación ocular o neurológica (55).

1.10. Prevención y control:

Las medidas preventivas para la toxocariasis incluyen varias prácticas clave como: mantener una buena higiene personal, lavarse las manos regularmente con agua y jabón, reduce el riesgo de ingerir huevos de *Toxocara canis* tras el contacto con ambientes contaminados (39). Manipular adecuadamente los alimentos, como cocinar bien la carne y lavar frutas y verduras, minimiza la posibilidad de ingerir huevos infecciosos presentes en productos crudos o no lavados. Desalentar el hábito de la geofagia (consumo de tierra) en los niños, especialmente en áreas con alta prevalencia de infección por *Toxocara canis*, reduce el riesgo de ingestión de suelo contaminado (58). Enseñar a los niños prácticas básicas de higiene, como evitar poner objetos o manos sucias en la boca, es un componente educativo importante que ayuda a prevenir la infección por *Toxocara canis* (59), (60).

1.10.1. Manejo de desechos de las mascotas

La eliminación adecuada de las heces de perros, especialmente en áreas públicas, parques y áreas de recreo, ayuda a reducir la contaminación ambiental con huevos de *Toxocara canis* (61).

1.10.2. Desparasitación regular de mascotas

La desparasitación rutinaria de los perros, especialmente aquellos en contacto cercano con humanos o en ambientes compartidos, es crucial para prevenir la infección por *Toxocara canis*. Esto incluye a los cachorros, ya que son más propensos a eliminar huevos infecciosos (60).

1.10.3. Control de poblaciones de perros callejeros

Implementar programas efectivos de manejo de perros callejeros, como campañas de vacunación, esterilización y desparasitación, puede ayudar a reducir la prevalencia general de *Toxocara canis* en la comunidad (62).

1.10.4. Intervenciones en salud pública

Las intervenciones en salud pública desempeñan un papel fundamental en el abordaje de la toxocariasis. Las campañas de educación en salud dirigidas a la población general y a grupos de alto riesgo, como padres, maestros y profesionales de la salud, incrementan la conciencia sobre la enfermedad, enfatizando la importancia de las medidas preventivas, el reconocimiento temprano de los síntomas y la búsqueda de atención médica. Mejorar las condiciones sanitarias mediante el acceso a agua potable, instalaciones de saneamiento adecuadas y sistemas efectivos de gestión de residuos contribuye a reducir la contaminación ambiental y la transmisión de *Toxocara canis* (63).

La adopción de un enfoque de "Una Salud", que reconoce la interconexión entre la salud humana, la salud animal y el medio ambiente, es esencial para combatir la toxocariasis (64). La colaboración entre profesionales médicos, veterinarios, autoridades de salud pública y formuladores de políticas es crucial para desarrollar estrategias integradas de prevención y control (65).

Tabla 1. Tabla de Seroprevalencia de *Toxocara canis* mundial.

Países a nivel mundial	Promedio de seroprevalencia de <i>T. canis</i>
República de las Islas Marshall	86,75%
Nigeria	86,1%
Brasil	63,6%
Ecuador	60%
Corea	51,2%
Filipinas	49%
Taiwán	46,0%
Turquía	45,9%
Vietnam	45,2%
Colombia	39%
Tailandia	37,5%
Peru	34%
Irán	23,5–45,9%
EE. UU	5,0%
Italia	8,0%
Grecia	16,0%

(66), (63), (67), (68), (69), (70), (71), (72), (73) (74), (75) (76) & (77), (78), (79), (80).

1.11. Tratamiento

El tratamiento recomendado para la toxocariasis es el albendazol. Se ha demostrado que los pacientes que recibieron un tratamiento de cinco días con este medicamento mostraron una mejoría más significativa en comparación con aquellos tratados con el antihelmíntico tiabendazol. La dosis indicada es de 400 mg de albendazol cada 12 horas durante cinco días. En cuanto al manejo sintomático, la administración de corticosteroides ha sido eficaz para reducir las intensas reacciones alérgicas provocadas por la infección. En el caso de la larva migratoria ocular (OLM), el tratamiento puede incluir cirugía, como la vitrectomía, así como corticosteroides o quimioterapia antihelmíntica (81).

1.12. Toxocariasis en humanos

Hasta la fecha, se han identificado los principales factores epidemiológicos que modulan la transmisión de la toxocariasis en humanos. Como resultado, las medidas preventivas individuales han demostrado ser eficaces. Independientemente de la forma clínica de la toxocariasis o del régimen de quimioterapia utilizado, es fundamental tomar medidas para prevenir la reinfección. Es esencial interrogar al paciente o a sus representantes para identificar factores de riesgo personales para la infección por *Toxocara* y para localizar posibles fuentes de huevos de *Toxocara spp.* en el entorno (82).

Entre los factores de riesgo se incluyen comportamientos como la geofagia y la falta de higiene personal. Los perros y gatos en el entorno del paciente deben desparasitarse periódicamente. Los propietarios de mascotas que viven en áreas suburbanas o rurales deben ser informados de que sus animales corren un mayor riesgo de infectarse con *Toxocara spp.* En estas zonas, los perros y gatos suelen cazar roedores pequeños o aves que pueden actuar como hospedadores paraténicos en la transmisión de *Toxocara spp.* La ingestión de tejidos que posiblemente contengan larvas de *Toxocara spp.* puede causar infecciones repetidas en los hospedadores definitivos caninos o felinos. Además, cualquier suelo contaminado debe ser removido o el área debe ser cerrada para que no sea accesible a los niños pequeños (83).

Los jardines familiares deben estar cercados para evitar la contaminación por perros. Si hay gatos sueltos en las cercanías, las áreas destinadas al cultivo de lechugas deben cubrirse con materiales apropiados tan pronto como se remueva el suelo para la siembra, ya que los gatos se sienten atraídos por suelos blandos para defecar. Las cajas de arena también deben protegerse. Las verduras o frutas cosechadas en jardines posiblemente contaminados deben lavarse a fondo antes de comer. Se debe evitar el consumo de carne cruda o poco cocida, vísceras o despojos de hospedadores paraténicos que puedan albergar larvas de *Toxocara spp.* (84).

También se deben prohibir los remedios de medicinas tradicionales o alternativas que impliquen la ingestión de invertebrados silvestres crudos. Es importante asesorar a padres e hijos sobre los riesgos de la geofagia. La higiene personal, incluyendo el lavado de manos, es crucial, especialmente al manipular alimentos y después de tener contacto con perros. Al trabajar en el jardín, es fundamental usar guantes adecuados (85).

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

El presente estudio se centra en determinar la incidencia de huevos de *Toxocara canis* en heces de perros recolectadas en parques públicos de la ciudad de Machala, mediante un enfoque descriptivo y observacional. Este enfoque busca proporcionar una comprensión detallada sobre la distribución y prevalencia del parásito en las áreas estudiadas, así como analizar los factores de riesgo asociados. Los hallazgos contribuirán al conocimiento existente sobre la contaminación ambiental por *Toxocara canis*, sentando bases para futuras investigaciones y el desarrollo de estrategias de control y prevención en el ámbito de la salud pública.

2.2 Paradigma

Positivismo lógico

2.3 Tipo de estudio

El estudio que se llevará a cabo es de tipo observacional, transversal, descriptivo y prospectivo, ya que tiene como objetivo la observación y análisis de la incidencia de huevos de *Toxocara canis* en heces de perros recolectadas en parques de la ciudad de Machala. A través de la aplicación de técnicas coproparasitológicas, se buscará describir la presencia y distribución del parásito en función de las características geográficas y ambientales de las áreas estudiadas.

2.4 Ubicación

El presente trabajo se realizará en los siguientes parques de la ciudad de Machala provincia de El Oro, Ecuador.

- Cuadrante Noroeste: Parque 18 de Octubre (-3.247590958517901, -79.96897684351407) , Parque Buenos Aires (-3.2521611130972263, -79.96409047049721)
- Cuadrante Noreste: Parque Centenario (-3.248759458722463, -79.95259992261018), Parque Cabanilla (-3.246404911844767, -79.94168161757065)

- Cuadrante Suroeste: Parque Zoila Ugarte (-3.268831182604877, -79.96140663743502), Parque lineal (-3.2637057295381084, -79.96985591953842)
- Cuadrante Sureste: Parque Colon (-3.260313546224025, -79.95396426654497), Parque de la Madre (-3.2629877154589617, -79.95426158213559).

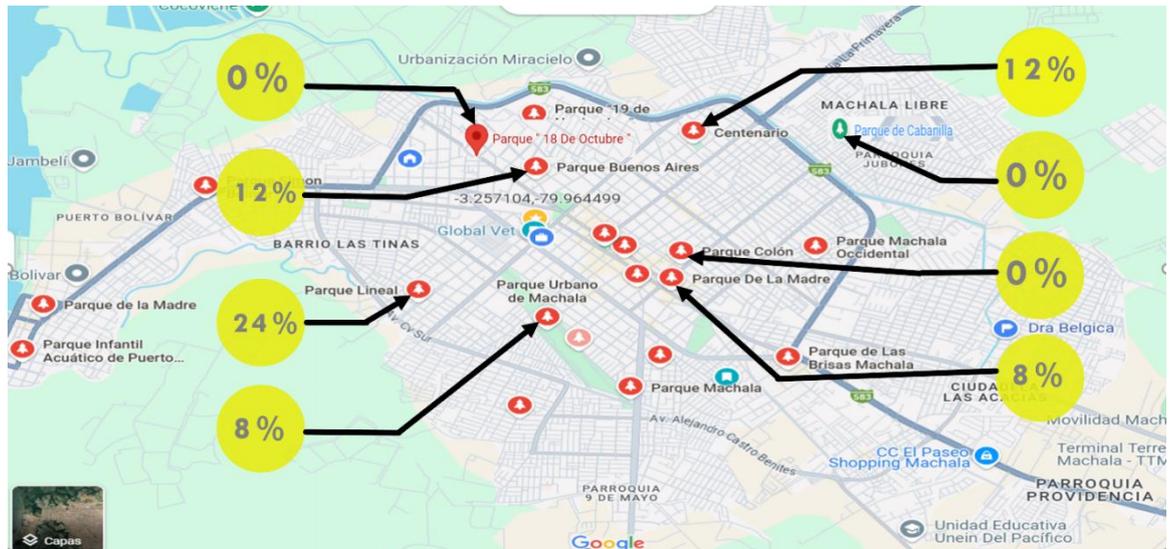


Ilustración 2. Mapa de la ciudad de Machala, representa el porcentaje de casos positivos obtenidos en cada parque estudiado.

2.5 Población y muestra

Para el presente trabajo se recolectará muestras de heces diariamente durante 45 días seguidos, o hasta obtener un total de 200 muestras (25 muestras en cada parque) de aproximadamente 3 gramos de peso.

2.5.1 Criterios de inclusión:

- Heces con buena hidratación.

2.5.2 Criterios de exclusión:

- Heces deshidratadas o demasiado secas.

2.6 Variables:

Interés - Descriptivo: van a evaluarse los resultados, ya sean positivos o negativos a *Toxocara canis*.

2.7 Procedimiento metodológico:

El presente estudio iniciará con visitas in situ a los parques seleccionados en la ciudad de Machala, donde se llevará a cabo la recolección de muestras de heces caninas. La recolección se realizará de manera sistemática y estandarizada para garantizar la representatividad de las muestras. Una vez obtenidas, las muestras serán colocadas en recipientes estériles y embaladas en coolers refrigerados a una temperatura controlada de 4 a 8°C, asegurando su conservación durante el traslado al laboratorio de parasitología del consultorio veterinario Global Vet de la ciudad de Machala.

La investigación contempla el análisis de un total de 200 muestras de heces caninas, distribuidas equitativamente en los cuatro cuadrantes de la ciudad (noreste, noroeste, suroeste y sureste). Cada cuadrante aportará 50 muestras, recolectadas de los dos parques más relevantes de cada zona, seleccionados en función de su importancia geográfica y afluencia de visitantes. Esta división garantizará una cobertura homogénea y representativa del área de estudio.

En el laboratorio, las muestras serán sometidas a tres técnicas coproparasitológicas para la identificación de huevos de *Toxocara canis*:

1. Observación directa: Técnica preliminar mediante microscopía óptica para identificar formas parasitarias de manera inicial.
2. Técnica de flotación (solución azucarada de Sheather): Procedimiento que facilita la recuperación de estructuras ovoides parasitarias al aumentar su flotabilidad.
3. Método de Faust modificado: Técnica complementaria que combina flotación y sedimentación, incrementando la sensibilidad diagnóstica.

Los resultados obtenidos serán registrados en una matriz de datos diseñada específicamente para este estudio. Posteriormente, se procederá a la tabulación y análisis estadístico de los resultados, permitiendo identificar la presencia y distribución de *Toxocara canis* en los parques analizados. Esta información será clave para evaluar el nivel de contaminación ambiental y contribuir a la formulación de estrategias de control y prevención en la ciudad de Machala.

2.8 Materiales y métodos:

Este estudio descriptivo y observacional se enfocó en determinar la incidencia de huevos de *Toxocara canis* en heces de perros recolectadas en parques públicos de la ciudad de Machala. Se analizaron 200 muestras, distribuidas equitativamente en cuatro cuadrantes de la ciudad, recolectadas de manera sistemática en los dos parques más representativos de cada zona. Las muestras fueron procesadas en el laboratorio de parasitología del consultorio veterinario Global Vet de la ciudad de Machala, utilizando tres técnicas coproparasitológicas: observación directa, flotación con solución azucarada de Sheather y el método de Faust modificado, con el fin de identificar y cuantificar la presencia de huevos del parásito.

2.8.1. Frotis directo:

La técnica de frotis directo constituye un método coproparasitológico cualitativo de primera aproximación para la identificación de formas parasitarias presentes en muestras fecales. Su aplicación es fundamental debido a su rapidez y utilidad en la observación preliminar de estructuras parasitarias como huevos, quistes y larvas (87).

El procedimiento inicia con la toma de una pequeña cantidad de muestra fecal (aproximadamente 2 mg) utilizando un aplicador estéril. La muestra se deposita sobre un portaobjetos limpio, donde se le adiciona una gota de solución salina fisiológica al 0,9% con el fin de facilitar su dilución y homogenización. Para mejorar la observación de detalles morfológicos, se realiza una segunda preparación en otro portaobjetos, utilizando una gota de solución de lugol. Ambas mezclas son cuidadosamente homogenizadas con ayuda del aplicador estéril hasta obtener una preparación uniforme.

A continuación, se cubre cada preparación con una lámina cubreobjetos, asegurando que la distribución sea uniforme y libre de burbujas de aire. Las muestras son examinadas bajo un microscopio óptico en objetivos de 10x y 40x, realizando un barrido sistemático de toda la preparación para identificar formas parasitarias presentes.

Es importante resaltar que, debido a la cantidad limitada de muestra analizada en el frotis directo, la ausencia de hallazgos parasitológicos no debe ser considerada como un resultado negativo definitivo. Se recomienda complementar esta técnica con métodos coproparasitológicos de mayor sensibilidad, como la flotación o el método de Faust modificado, para una evaluación más exhaustiva.

2.8.2. Solución azucarada de Sheather

Se identificará la muestra a trabajar, con 3 gr de heces, en un vaso de agua destilada, se procederá a diluir muy bien las heces con una cucharilla para homogenizar la muestra, luego se cernirá la mezcla por un colador en un recipiente limpio donde se esperará 30 minutos para obtener el sedimento. Se elimina el sobrante y nos queda el sedimento, se llena otra vez con agua destilada y esperamos 30 minutos para obtener el sedimento para el análisis. Se coloca el sedimento en un tubo de ensayo, colocando el tubo de ensayo en una rejilla agregar la solución sacarosa hasta el borde dejando un menisco convexo. Se ubicará un cubreobjetos sobre el tubo de ensayo durante 10 minutos, pasados los 10 minutos, se coloca el cubreobjetos en el portaobjetos. Posterior a esto se procede a colocar el portaobjeto en el microscopio para observar la muestra obtenida para detectar los parásitos en un lente 10X (86).

2.8.3. Técnica de Faust modificada

El Método de Faust reúne los métodos de sedimentación y flotación.

La modificación del método consiste en omitir la centrifugación de la muestra, basado en el principio de gravidez de los quistes y huevos que, por su tamaño y peso sedimentan rápidamente cuando se suspenden en agua en la primera fase y la segunda fase donde se utiliza la solución de menor densidad obteniendo la flotación de las formas parasitarias.

2.9. Materiales

- Copa o vaso de vidrio o plástico, cónico de 150 a 200 mL.
- Coladera de malla metálica o plástico.
- Aplicador de madera (1/3 de bajalengua)
- Pipeta Pasteur.
- Gasa.
- Agua corriente.
- Gradilla para tubos de ensayo.
- Tubos de prueba 13 x 100.
- Láminas portaobjetos.

- Laminillas cubreobjetos.
- Sulfato de zinc 33,3%, densidad 1,180

2.10. Procedimiento

1ra fase:

Homogeneizar la totalidad de la muestra en el frasco original 3gr. de heces con unos 10 a 20 mL de agua.

Colocar la coladera y dos capas de gasa en la abertura del vaso y a través de ella, filtrar la muestra.

Retirar la coladera y llenar la copa con agua hasta 1 cm. debajo del borde, esto es 15 a 20 veces el volumen de la muestra.

Dejar sedimentar la muestra durante 20 minutos, eliminar el sobrenadante y completar la copa con agua y sedimentar nuevamente por 20 minutos (se debe aclarar la muestra por tres veces).

2da fase:

Eliminar el sobrenadante y colocar el sedimento aproximadamente de 1ml. en un tubo de ensayo. Agregar la solución de sulfato de zinc (3- 4 ml), homogeneizar y completar con la misma solución hasta el menisco del tubo.

Colocar una laminilla cubre-objeto sobre el menisco y dejar en reposo 20 minutos.

Retirar la laminilla cubre-objeto, colocarla sobre una lámina portaobjeto y observar al microscopio

Lectura.

Se observan principalmente quistes y huevos de parásitos.

Resultado.

Informar el nombre y estadio evolutivo encontrado, así como la cantidad de elementos observados por campo (87).

2.11. Instrumentos de medición

Balanza o gramera

2.12. Materiales de verificación

- Microscopio
- Cámara fotográfica

2.13. Recursos para terminar el estudio:

- Uniforme de laboratorio
- Guantes de manejo
- Mascarillas
- Termo Transportador en Cadena de Frio
- Tubos de ensayo
- Tubos de Falcon
- Gasas o tamiz
- Aplicadores de madera
- Vasos de precipitación
- Laminilla porta objetos
- Laminilla cubre objetos
- Gradillas
- Pipetas
- Caja de guantes
- Bolsas plásticas
- Lápiz rotulador de muestras
- Azúcar de Sheather
- Sulfato de zinc
- Centrifuga
- Computador
- Esferográficos
- Resmas de Papel Bond A4
- Impresora

CAPÍTULO 3. RESULTADOS OBTENIDOS

3.1 Diagnóstico de huevos de *Toxocara canis* por técnicas coproparasitológicas

En este estudio se analizaron 200 muestras de heces recolectadas en ocho parques urbanos de Machala, utilizando tres técnicas coproparasitológicas principales: Frotis Directo, Flotación y Técnica de Faust Modificada. Los resultados detallados de estas técnicas se presentan a continuación:

Resultados por Frotis Directo

- **Muestras negativas:** Se registraron un total de 194 muestras negativas (97%) en todos los parques.
- **Muestras positivas (*Toxocara canis*)**
 - Parque Zoila Ugarte: 2 muestras.
 - Parque Lineal: 4 muestras.
 - Los demás parques no presentaron muestras positivas.

Resultados por Técnica de Flotación

- **Muestras negativas:** 187 muestras (93.5%).
- **Muestras positivas (*Toxocara canis*):**
 - Parque Buenos Aires: 3 muestras.
 - Parque Centenario: 3 muestras.
 - Parque Lineal: 6 muestras.
 - Parque de la Madre: 1 muestra.
 - Los demás parques no presentaron muestras positivas.

Resultados por Técnica de Faust Modificada

- **Muestras negativas:** 189 muestras (92.5%).
- **Muestras positivas (*Toxocara canis*):**
 - Parque Centenario: 3 muestras.

- Parque Lineal: 6 muestras.
- Parque de la Madre: 2 muestras.
- Los demás parques no presentaron muestras positivas.

El cuadro siguiente resume los resultados positivos según técnica y parque:

Tabla 2. Resultados de las muestras obtenidas según su lugar de recolección.

Parque	Frotis Directo	Flotación	Faust Modificada
18 de Octubre	0	0	0
Buenos Aires	0	3	0
Centenario	0	3	3
Cabanilla	0	0	0
Zoila Ugarte	2	0	0
Lineal	4	6	6
Colón	0	0	0
De la Madre	0	1	2

3.2 Distribución geográfica de los resultados

Los resultados muestran que los parques ubicados en áreas de mayor afluencia de visitantes, como el Parque Lineal presenta una mayor incidencia de huevos de *Toxocara canis*. La técnica de flotación y la técnica de Faust Modificada fueron consistentes en identificar estos focos.

3.3 Comparación entre técnicas y sensibilidad

La técnica de flotación demostró una sensibilidad superior (81.25%) en comparación con el frotis directo (37.5%). La técnica de Faust Modificada, aunque más laboriosa, fue útil para confirmar los hallazgos positivos detectados previamente.

3.4 Factores de Riesgo Asociados

- Presencia de perros callejeros: Se observó una relación directa entre el número de perros sin hogar y la positividad en parques.
- Falta de estaciones de eliminación de desechos: Los parques con casos positivos carecían de infraestructura para la recolección de excretas.

3.5 Implicaciones en salud pública

Los resultados obtenidos en este estudio revelan una problemática significativa relacionada con la contaminación ambiental por huevos de *Toxocara canis* en los parques urbanos de Machala. Estas implicaciones no solo afectan a la salud humana, sino también a la calidad del entorno y la convivencia en espacios públicos.

3.5.1 Riesgos para la salud humana

La toxocariasis, una zoonosis causada por *Toxocara canis*, puede producir serias complicaciones en humanos, particularmente en niños y personas inmunocomprometidas. Entre las manifestaciones más comunes se incluyen:

- **Larva migratoria visceral (LMV):** Daño a órganos internos como hígado, pulmones y corazón debido a la migración de larvas.
- **Larva migratoria ocular (LMO):** Lesiones severas en la retina, que pueden llevar a la pérdida de visión.
- **Impactos sistémicos:** Reacciones alérgicas severas, fatiga crónica y complicaciones neurológicas en casos graves.

El hallazgo de huevos de *Toxocara canis* en el 8% de las muestras, subraya un riesgo latente para los usuarios de los parques, especialmente los niños que juegan en contacto directo con el suelo.

3.5.2. Afectación Ambiental

La contaminación de suelos con huevos de *Toxocara canis* refleja una deficiente gestión ambiental. Esta problemática no solo pone en riesgo a los humanos, sino que también afecta la biodiversidad urbana al facilitar la proliferación de parásitos y microorganismos nocivos.

3.5.3. Falta de infraestructura y políticas públicas

Los parques con mayor incidencia de casos positivos carecen de estaciones adecuadas para la recolección y disposición de heces caninas. Esta carencia refleja una necesidad urgente de:

Instalar estaciones de eliminación de desechos en puntos estratégicos de los parques.

Fortalecer las normativas locales sobre la tenencia responsable de mascotas y su cumplimiento.

3.5.4. Desafíos educativos

El desconocimiento sobre la zoonosis y sus riesgos entre los visitantes de los parques refleja una brecha en la educación sanitaria. Sin la concienciación adecuada, las medidas de prevención serán insuficientes.

CAPITULO 4 DISCUSIÓN

El presente estudio de incidencia de *Toxocara canis* realizado en la ciudad de Machala, El Oro, Ecuador demostró la presencia de huevos de *Toxocara canis* en el 8% de las muestras analizadas.

En el ámbito de las investigaciones sobre la prevalencia de *Toxocara canis*, se observa una heterogeneidad en las frecuencias reportadas a nivel internacional. Un estudio representativo, conducido por Aguillón et al. en 2021 en Durango, México, se propuso determinar la prevalencia e identificar parásitos con potencial zoonótico presentes en heces caninas, diferenciando entre perros domiciliarios y callejeros (26). El análisis de 50 muestras de cada grupo, mediante técnicas de flotación con sacarosa y McMaster, reveló una prevalencia de *Toxocara canis* del 4%. Este valor relativamente bajo podría explicarse por las condiciones climáticas de la región estudiada, caracterizada por temperaturas inferiores a las registradas en Machala. Se ha documentado que *Toxocara canis* exhibe un desarrollo óptimo en un rango de temperatura entre 10 y 30 °C, en conjunción con niveles elevados de humedad.

En contraste con este hallazgo, otras investigaciones han documentado prevalencias sustancialmente superiores. Montalvo-Sabino et al. en el 2021, al examinar la contaminación de parques públicos en Huánuco, Perú, detectaron la presencia de huevos de *Toxocara canis* en el 90.9% de las 352 muestras de suelo recolectadas en 11 parques (9). De manera análoga, Iannacone et al. (2021), en un estudio sobre la contaminación del suelo en parques de Santiago de Surco (10), Lima, Perú, utilizando el método de flotación con solución sobresaturada de cloruro de sodio (Willis-Molloy) en 117 muestras de suelo, informaron una prevalencia del 69.2%. Estas divergencias resaltan que la carga parasitaria no se restringe a las heces caninas, sino que también se encuentra presente en el entorno de los espacios públicos, lo que implica un riesgo considerable para la salud de la población.

En el distrito de Acarí, Arequipa, Perú, en el 2024, Atocsa A. (12) desarrolló un estudio descriptivo de carácter no experimental con el objetivo de establecer la prevalencia de *Toxocara canis* en el suelo de parques y plazas. El análisis de muestras de tierra y césped, mediante la técnica de flotación con sulfato de zinc, arrojó una prevalencia del 20%, un valor que supera el 8% obtenido en la presente investigación. Esta disparidad podría

atribuirse a las diferencias en las características regionales y ambientales, las cuales ejercen influencia sobre la viabilidad y proliferación de los huevos del parásito.

Un estudio adicional de relevancia es el conducido por Navas Rea (2020) en Guaranda (5), Ecuador, donde se examinaron 186 muestras de heces recolectadas en cuatro parques destinados a la recreación infantil, utilizando la técnica de flotación con solución sobresaturada de Sheather. Los resultados indicaron prevalencias de *Toxocara canis* del 3% y de *Toxocara leonina* del 0.5%. Al contrastar estos datos con la prevalencia del 8% encontrada en el presente estudio, se podría inferir que las variaciones climáticas entre las diferentes localidades influyen en la persistencia y el ciclo de desarrollo de los huevos parasitarios.

Chávez (2024) llevó a cabo una investigación en Trujillo, Perú (14), con el propósito de determinar las prevalencias de *Toxocara canis* y *Dipylidium caninum* en una población de cachorros menores de ocho semanas. El análisis de 60 muestras, mediante frotis directo y flotación con sulfato de zinc al 33%, reveló una prevalencia del 58.3% para *Toxocara canis*. Este resultado difiere significativamente del 8% hallado en el presente estudio, lo que sugiere la posible intervención de factores de riesgo específicos en la población estudiada por Chávez, tales como la edad temprana de los animales, las particularidades del entorno en el que se desenvuelven y las prácticas de manejo a las que son sometidos.

En Arequipa, Perú, Vizcarra G (88). realizó un estudio en el distrito de Alto Selva Alegre, en el cual se analizaron 30 parques a partir de muestras de suelo procesadas mediante flotación con sulfato de zinc. Los resultados indicaron que la mitad de los parques examinados presentaban contaminación por huevos de *Toxocara canis*. Al comparar este hallazgo con el 62.5% de parques positivos encontrados en la presente investigación, es crucial considerar que las muestras analizadas difieren en su naturaleza: mientras que Vizcarra examinó muestras de suelo, en este estudio se analizaron heces frescas. Esta diferencia metodológica podría influir en la supervivencia de los huevos, que podrían verse afectados por las condiciones ambientales del suelo.

En Ecuador, se han registrado prevalencias elevadas en diversas investigaciones. Oviedo E. (2024) analizó muestras fecales recolectadas en el "Cani Park" de Ambato (68), aplicando la técnica de Faust con sulfato de zinc y la cámara de McMaster. Se identificaron diversos parásitos entéricos zoonóticos, entre ellos *Ancylostoma caninum*,

Toxocara canis, *Dipylidium caninum* y *Trichuris vulpis*, con una prevalencia general del 51.20%. Esta cifra supera considerablemente los resultados obtenidos en el presente estudio, lo que podría explicarse por las características específicas del "Cani Park", un espacio destinado a la actividad canina que concentra una alta densidad de perros, lo que incrementa la probabilidad de contaminación ambiental.

CONCLUSIONES

Para este estudio se selecciono 8 parques de la ciudad de Machala, de los cuales 5 dieron resultados positivos para *Toxocara canis*, lo que representa que el 62.5% de los parques estudiados están contaminados con huevos de *Toxocara canis*. Se observó la presencia de huevos de toxocara canis en las muestras de heces recolectadas de parques de la ciudad de Machala, con este trabajo se determinó que el 8% de las muestras fue positivo para toxocara canis (16/200), siendo la técnica de flotación con solución azucarada de Sheather la que alcanzo un porcentaje más alto de positividad a *Toxocara canis* (81.25%). Se puede decir que la incidencia de la *Toxocariasis* en nuestra ciudad es alta, y que el riesgo de que la enfermedad ocurra en humanos siempre está presente. Las condiciones climáticas y el nivel socioeconómico de nuestro medio, favorecen el desarrollo y transmisión de estos parasitismos. La técnica de flotación demostró una sensibilidad superior (81.25%) en comparación con el frotis directo (37.5%). La técnica de Faust Modificada, aunque más laboriosa, fue útil para confirmar los hallazgos positivos detectados previamente (68.75%).

Los resultados de este estudio revelan una problemática significativa relacionada con la contaminación ambiental por huevos de *Toxocara canis* en los parques urbanos de Machala. Estas implicaciones no solo afectan a la salud humana, sino también a la calidad del entorno y la convivencia en espacios públicos. Además, se muestra que los parques ubicados en áreas de mayor afluencia de visitantes, como el Parque Lineal presenta una mayor incidencia de huevos de *Toxocara canis*, por lo que se debe tener mucho cuidado en estas zonas especialmente si se ha tocado el piso con las manos, haciendo un mayor énfasis a niños y personas con el sistema inmunológico debilitado.

Machala al ser considerada una ciudad relativamente grande de la provincia de El Oro cuenta con una gran cantidad de parques públicos en los cuales las personas y animales sin hogar tienen acceso libre, lo que hace necesario realizar investigaciones mas

exhaustivas para determinar que otro tipo de parásitos pueden estar presente no solo en las heces si no también en la tierra, pasto y agua.

RECOMENDACIONES

- Realizar un análisis coproparasitario con diferentes técnicas para observar el grado de infestación parasitaria en los diferentes parques de la ciudad de Machala, al utilizar diferentes técnicas se obtiene resultados más confiables.
- Al GAD Municipal del cantón Machala, se recomienda realizar campañas de desinfección en los parques y a su vez por medio del departamento de fauna urbana, dar charlas acerca del manejo y normas de bioseguridad para el bienestar animal y la salud pública en las diferentes parroquias de la ciudad de Machala.
- Diseñar un plan de manejo sanitario para prevenir futuras infecciones zoonóticas en los principales parques de la ciudad de Machala.
- Excluir a los perros de las áreas de juego de los niños (parques, cajas de arena, etc), donde puede ocurrir la geofagia. Y promover el recojo y adecuada eliminación del excremento de los perros de los lugares públicos.
- Realizar intervenciones educativas a la población, especialmente a los niños y padres de familia, respecto a los riesgos de la toxocariosis y sus medidas preventivas.
- Promover la desparasitación regular de los perros y gatos, especialmente de los cachorros, incluyendo la ejecución de campañas de desparasitación y el control de los perros sin hogar.
- Concienciar al personal sanitario sobre la elevada frecuencia de la toxocariosis en nuestro país y sus síntomas clínicos, ya que muchas veces esta condición no se diagnostica o se detecta tardíamente.
- Realizar más estudios de toxocariosis a nivel epidemiológico, clínico y de laboratorio, para tener mayor conocimiento de esta enfermedad en nuestra ciudad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tigrero JAP, Villalva JCG. Prevalencias de toxocara canis lupus en salud publica. Ciencia y Turismo. 2022; 1(1).
2. Organizacion Panamericana de la Salud. GEOHELMINTIASIS. 2021.
3. Domínguez CR, Yépez ED, Cedeño RP, Culcay TI, González PI. Toxocara canis, en la población canina: efecto, control y salud. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades. 2023; 4(2).
4. Sanmartin Y, Moscoso A, Castillo P, Torres S. Identification of Toxocara canis eggs in soil samples from three parks in Cuenca-Ecuador. 2022.
5. Navas RAA. Contaminación en los parques infantiles con parásitos gastrointestinales zoonóticos de perros (Canis lupus familiaris) en la Parroquia Ángel Polibio Chávez Guaranda Ecuador. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi: UTC.; 2021.
6. Oviedo VEC. Identificación de parásitos entéricos zoonóticos en perros que frecuentan el 'Cani Park' de la ciudad de Ambato. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato; 2024.
7. Solís CKA. Incidencia de Toxocara canis y Dipylidium caninum en la parroquia La Matriz – Quero. Cevallos;; 2023.
8. Proaño PCI. Prevalencia de Toxocara canis en caninos domésticos intradomiciliarios del cantón Cevallos. Cevallos;; 2023.
9. Montalvo SE, Cipriano FF, Marcelo AE, Rosas-Jara DM. FACTORES ASOCIADOS A LA CONTAMINACIÓN DE PARQUES PÚBLICOS (HUÁNUCO, PERÚ) CON HUEVOS DE TOXOCARA CANIS Y OTROS ENDOPARASITOS DE IMPORTANCIA ZOONOTICA. Helminología neotropical. 2021.
10. Iannacone J, Lorena A, Cárdenas-Callirgos J. CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS CON HUEVOS DE TOXOCARA CANIS EN PARQUES PÚBLICOS DE SANTIAGO DE SURCO, LIMA, PERÚ, 2007-2008. NEOTROPICAL HELMINTHOLOGY. 2012; 6.
11. Palomino BJJ, Jara- Campos CA. CONTAMINACIÓN DE SUELOS DE PARQUES PÚBLICOS DEL DISTRITO DE VIRU (PERÚ) CON HUEVOS DE TOXOCARA SP. Revista de Investigación Científica REBIOL. 2023;; p. 6.
12. Atocsa AEP. Prevalencia de Toxocara Canis presente en suelos de Parques y Plazas del distrito de Acarí, Arequipa 2023. Arequipa;; 2024.

13. Manrique MSV. Prevalencia de *Toxocara canis* en caninos del distrito de Camaná, provincia de Camaná, departamento de Arequipa 2023. Arequipa:; 2024.
14. Chávez VLJ. Prevalencias de *Toxocara canis* y *Dipylidium caninum* asociadas a factores de riesgo en cachorros menores de ocho semanas de edad en Salaverry, Trujillo. Trujillo:; 2024.
15. SANDOVAL LSL. PREVALENCIA DE TOXOCARÁ CANIS EN CANIS FAMILIARIS EN EL AAHH 30 DE AGOSTO EN LA ZONA DE SANTO TOMÁS, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA 2021. SAN JUAN BAUTISTA - IQUITOS - PERÚ:; 2024.
16. Vilchez MMW. DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE TOXOCARA CANIS EN PLAZAS, PARQUES Y JARDINES PÚBLICOS DEL DISTRITO DE UCHUMAYO, PROVINCIA Y REGIÓN DE AREQUIPA 2022. Arequipa – Perú:; 2023.
17. Copa CAR. Prevalencia de huevos de *Toxocara canis* en parques de la ciudad de Puno. PUNO –Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO; 2023.
18. Condori ERM. Prevalencia de huevos de *Toxocara canis* en heces de canes concurrentes a parques del distrito de Mariano Melgar, Arequipa 2022. Arequipa-Perú:; 2023.
19. QUISPE ELA. DETERMINACIÓN DE TOXOCARA CANIS EN PARQUES PÚBLICOS DE LA CIUDAD DE ICA EN EL AÑO 2016. LIMA – PERÚ:; 2022.
20. Talledo BLA. Presencia de huevos de *toxocara canis* en la comisura labial de caninos menores de 6 semanas de edad del Asentamiento Humano Tacalá, Piura – 2023. Huánuco:; 2023.
21. Nuñez PCO. Prevalencia de *Toxocara spp* en parques públicos del distrito de Paíta de la Región Piura año 2021. Piura:; 2021.
22. Romero PLT. Presencia de perros callejeros (*Canis lupus familiaris*) y contaminación fecal en la Zona de la Paradita de Chorrillos – 2023. ; 2023.
23. Cadena SMdP. Frecuencia y factores de riesgo en canes con *Toxocara Canis* en una Veterinaria del Distrito de Pueblo Libre, Lima, entre mayo del 2021 y abril del 2022. Huánuco:; 2022.
24. Barreda GDM. Determinación de indicadores de contaminación ambiental en parques y plazas públicas del distrito de Tacna, 2024. ; 2024.
25. Subiabre Á, Torres P. Parásitos eucarióticos en heces de perros colectadas en calles de la zona urbana de las localidades costeras de Corral y Niebla en el sur de Chile. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2022.
26. Aguillón-Gutiérrez D, Meraz-Rodríguez Y, García-De-La-Peña C, Ávila-Rodríguez V, Rodríguez-Vivas R, Moreno-Chávez M. Prevalencia de parásitos en

- heces fecales de perros de Gómez Palacio, Durango, México. *Abanico Veterinario*. 2021; 11: p. 16.
27. Eslahi AV, Badri M, Khorshidi A, Majidiani H, Hooshmand E, Hosseini H, et al. Prevalence of *Toxocara* and *Toxascaris* infection among human and animals in Iran with meta-analysis approach. *BMC Infectious Diseases*. 2020; 20(20).
 28. Bowman DD. Chapter Two - History of *Toxocara* and the associated larva migrans. *Advances in Parasitology*. 2020;: p. 17 - 38.
 29. Becskei C, Kryda K, Thys M, Holzmer S, Bowersock L, Fernandes T, et al. Efficacy of a new oral chewable tablet containing sarolaner, moxidectin and pyrantel (Simparica Trio™) against induced ascarid infections in dogs. *Parasites & Vectors* volume. 2020; 13(71).
 30. Archelli S, Kozubsky L, Gamboa MI, Osen B, Costas ME, López M, et al. *Toxocara canis* en humanos, perros y suelos en ribera del Río de la Plata, provincia de Buenos Aires. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*. 2018; 52(4).
 31. Schnieder T, Laabs EM, Welz C. Larval development of *Toxocara canis* in dogs. *Veterinary Parasitology*. 2011;: p. 193 - 206.
 32. Pedro DIFR, E DRB, Elio BA, Javier AS. *Toxocara canis* y Síndrome Larva Migrans Visceralis. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 2006; VII(4): p. 1 - 42.
 33. Chen J, Zhou DH, Nisbet AJ, Xu MJ, Huang SY, Li MW, et al. Advances in molecular identification, taxonomy, genetic variation and diagnosis of *Toxocara* spp. *Infect Genet Evol*. 2012; 12(7).
 34. Bowman DD. *Parasitology for Veterinarians: Georgis'*; 2019.
 35. Owjinezhad D, Abdoli A, Rahmanian V. Global Seroprevalence of *Toxocara* spp. in Children: A Systematic Review and Meta-analysis. *Acta Parasitologica*. 2024; 69: p. 164 - 174.
 36. Waindok P, Raulf MK, Springer A, Strube C. The Zoonotic Dog Roundworm *Toxocara canis*, a Worldwide Burden of Public Health. *Parasitology Research Monographs*. 2021; 13: p. 5 – 26.
 37. Da Silva DA, Silva CXd, Gomes JdS, Dias EG, Freitas JdS, Fernandes LEdS, et al. *Toxocara* spp., larva migrans visceral e saúde pública: Revisão. *PUBVET*. 2020; 14(12): p. 1-8.
 38. Briceño JGP, Campos CAJ. CONTAMINACIÓN DE SUELOS DE PARQUES PÚBLICOS DEL DISTRITO DE VIRU (PERÚ) CON HUEVOS DE *TOXOCARA* SP. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (REBIOL)*. 2023.

39. Bowman DD. Ascaris and Toxocara as foodborne and waterborne pathogens. *Res Vet Sci.* 2021; 135: p. 1 - 7.
40. Fakhri Y, Gasser R, Rostami A, Fan CK, Ghasemi SM, Javanian M, et al. Toxocara eggs in public places worldwide - A systematic review and meta-analysis. 2019; 242: p. 1467-1475.
41. Malca C, Chávez A, Pinedo R, Abad-Amer D. Contaminación con huevos de Toxocara spp. en parques públicos del distrito de La Molina, Lima, y su relación con el programa de vigilancia sanitaria de parques y jardines. *Rev Inv Vet.* 2019;: p. 848-855.
42. Quintero-Cusguen P, Gutiérrez-Álvarez AM, Patiño DR. Toxocariosis. *Acta Neurológica Colombiana.* 2021; 31(1).
43. Wangchuk P, Lavers O, Wishart DS, Loukas A. Excretory/Secretory Metabolome of the Zoonotic Roundworm Parasite Toxocara canis. *Biomolecules.* 2020; 10(8).
44. Alvarado-Borja V, Valladares-Carranza B, Ortega-Santana C, Rivero-Pérez N, Bañuelos-Valenzuela R, Zaragoza-Bastida A, et al. Infección por Toxocara canis y su importancia en la salud animal y en la salud pública: una revisión. *Salud y Tecnología Veterinaria.* 2023; 11(2): p. 51 - 66.
45. Collantes PS. Prevalencia de toxocariasis (Toxocara canis) en caninos (Canis familiaris) utilizando el método de flotación, en el distrito de Tarapoto. 2017.
46. J. C, Liu Q, Liu GH, Zheng WB, Hong SJ. Toxocariasis: a silent threat with a progressive public health. *Infect Dis Poverty.* 2018; 13(7).
47. Waindok, Patrick , Janecek-Erfurth, Elisabeth , Lindenwald, Dimitri L. , Wilk, Esther , Schughart, Klaus , Geffers, Robert , et al. Toxocara canis- and Toxocara cati-Induced Neurotoxocarosis Is Associated with Comprehensive Brain Transcriptomic Alterations. *Microorganisms.* 2022 enero; 10(1): p. 177.
48. Holland CV. Knowledge gaps in the epidemiology of Toxocara: the enigma remains. *Parasitology.* 2017; 144(1): p. 81-94.
49. Varun VK, Maurya PS, John JK, Jithin MV, Singh AK, Chandra N. Diagnosis and treatment of Toxocara canis infection in a dog- A case report. *Indian J. Vet. Med.* 2021; 41(2): p. 66-68.
50. Rojas-Salamanca AC, León-Bustamante MC, Bustamante-Saavedra OR. Toxocara canis: A worldwide frequent zoonosis. *Ciencia y Agricultura.* 2016; 13: p. 19 - 27.
51. Ma G HCWTHAFCMRea. Human toxocariasis. *Lancet Infect Dis.* 2018; 18(1): p. 14 - 24.

52. Raulf MK JDAHJLWSC. A new ELISA and western blot technique based on recombinant TES antigen and/or larval antigen for the detection of toxocariasis in humans. *Parasitology*. 2021; 148(3): p. 333.
53. Zibaei M SSSBaUS. Evaluation of Toxocaracati excretory–secretory larval antigens in serodiagnosis of human toxocariasis.. *J Clin Lab Anal*. 2016 ; 30(3): p. 248-253.
54. Mazur-Melewska K MASWaFM. Clinical pathology of larval toxocariasis. *Adv Parasitol*. 2020; 109: p. 153-163.
55. Garcia LS aPG. Diagnostic medical parasitology. In *Manual of Commercial Methods in Clinical Microbiology: International Edition.*: John Wiley & Sons, Inc.; 2016. p. 284-308.
56. Mazur-Melewska K, Jonczyk-Potoczna K, Kemnitz P, Mania A, Figlerowicz M, Służewski W. Pulmonary presentation of Toxocara p. infection in children. *Pneumonol Alergol Pol*. 2015; 83(4): p. 250-255.
57. Dietrich CF CCaDY. Imaging of toxocariasis. *Adv Parasitol*. 2020; 109: p. 165-187.
58. Graeff-Teixeira C MAaKK. Update on baylisascariasis, a highly pathogenic zoonotic infection. *Clin Microbiol Rev*. 2016; 29(2): p. 375-399.
59. Papavasiliopoulos V PVBKEJBGTA. Soil contamination by Toxocaracanis and human seroprevalence in the Attica region, Greece. *Germes*. 2018; 8(3): p. 155-161.
60. Oluyomi A. Sowemimo YLLSOATWCOPABOBVPGTNEHCKF. Seroepidemiological study and associated risk factors of Toxocaracanis infection among preschool children in Osun State, Nigeria. *Acta Tropica*. 2017; 173: p. 85-89.
61. Conde MDP, Portugaliza HP, Lañada EB. Prevalence of Toxocaracanis infection in dogs and Toxocaraegg environmental contamination in Baybay City, Leyte, Philippines. *J Parasit Dis*. 2022; 46: p. 1021–1027.
62. Massei G FAHDCRSKDlea. Free-roaming dogs in Nepal: Demographics, health and public knowledge, attitudes and practices. *Zoonoses Public Health*. 2017; 64(1): p. 29 - 40.
63. Gyang P, Akinwale O, Lee Y, Chuang T, Orok A, Ajibaye O, et al. Seroprevalence, disease awareness, and risk factors for Toxocara canis infection among primary schoolchildren in Makoko, an urban slum community in Nigeria. *Acta Tropica*. 2015; 146: p. 135 – 140.
64. Qaemifar N BH, G. A. The antiparasitic properties of allium sativum: Can it be used as a complementary treatment for echinococcosis? *Journal of Lab Animal Research*. 2023; 2(1): p. 1 - 5.

65. Sharma R, Singh BB, Gill JPS. J. Larva migrans in India: Veterinary and public health perspectives. *Journal of Parasitic Diseases*. 2015; 39: p. 604–612.
66. Fu C,CT,LHea. eroepidemiology of *Toxocara Canis* infection among primary schoolchildren in the capital area of the Republic of the Marshall Islands. *BMC Infect Dis*. 2014; 261: p. 261.
67. Silva MB AASLGAOVASEEa. Risk factors for *Toxocara* spp. seroprevalence and its association with atopy and asthma phenotypes in school-age children in a small town and semi-rural areas of Northeast Brazil. *Acta Tropica*. 2017; 174: p. 158-164.
68. Oviedo-Vera AY,CSL,CMEa. A prospective seroepidemiological study of toxocariasis during early childhood in coastal Ecuador: potential for congenital transmission and risk factors for infection. *Parasites & Vectors*. 2021; 14(95).
69. Fajutag AJM, Paller VGV. *Toxocara* egg soil contamination and its seroprevalence among public school children in Los Banos, Laguna, Philippines. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*. 2014;: p. 551- 560.
70. Fan CK LHHCCWLCDWea. Seroepidemiology of *Toxocara canis* infection among mountain aboriginal adults in Taiwan. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2004;: p. 216 –221.
71. Kaplan M KAKSDKOMKS. *Toxocara* seroprevalence in schizophrenic patients in Turkey. *Yonsei Med J*. 2008; 49(2): p. 224-229.
72. Nguyen T,CFW,LJWKea. Seroprevalence of fascioliasis, toxocariasis, strongyloidiasis and cysticercosis in blood samples diagnosed in Medic Medical Center Laboratory, Ho Chi Minh City, Vietnam in 2012. *Parasites Vectors*. 2016; 9(486).
73. Waindok P KSAADJSC. *Toxocara* seroprevalence and risk factor analysis in four communities of the Wiwa, an indigenous tribe in Colombia. *Microorganisms*. 2021; 9(8): p. 1768.
74. Punsawad C PNTKNSVP. Prevalence of parasitic contamination of raw vegetables in Nakhon Si Thammarat province, southern Thailand. *BMC Public Health*. 2019; 19(1): p. 34.
75. Pulcha-Ugarte R FVVLPMMVC. *Toxocara Canis* infection in children from a public school in Iquitos, Peru. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2021; 4: p. 363 – 364.
76. Aghamolaie S SSBHFMSVHHea. Seroepidemiology, modifiable risk factors and clinical symptoms of *Toxocara* spp. infection in northern Iran. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2019; 113(3): p. 116–122.

77. Raissi V TANZESSZSNea. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Toxocara* spp. infections among pregnant women with and without previous abortions in the west of Iran.. *J Obstet Gynaecol Res.* 2020; 46: p. 382–388.
78. Bradbury RS, Hobbs CV. *Toxocara* seroprevalence in the USA and its impact for individuals and society. *Advances in Parasitology.* 2020; 109: p. 317–339.
79. Nicoletti A CCMAGLRCPVea. Seroprevalence of *Toxocara Canis* in the city of Catania, Italy. *Mediterranean Journal of Hematology and Infectious Diseases.* 2019; 11(1).
80. Strube C,RMK,SA,WP,&AH. Seroprevalence of human toxocarosis in Europe: A review and meta-analysis. *Advances in Parasitology.* 2020; 109: p. 375-418.
81. Magnaval JF, Bouhsira É, Fillaux J. Therapy and Prevention for Human Toxocariasis. *Microorganisms.* 2022; 10(2): p. 241.
82. Roussel C, Drake J, Ariza JM. French national survey of dog and cat owners on the deworming behaviour and lifestyle of pets associated with the risk of endoparasites. *Parasit Vectors.* 2019; 12(480).
83. Hajipour N, Soltani M, Ketzis J, Hassanzadeh P. Zoonotic parasitic organisms on vegetables: Impact of production system characteristics on presence, prevalence on vegetables in northwestern Iran and washing methods for removal. *Food Microbiology.* 2021; 95.
84. Healy SR, Morgan ER, Prada JM, Betson M. Brain food: Rethinking food-borne toxocariasis. *Parasitology.* 2022; 25: p. 1-9.
85. Romeu J, Roig J, Bada JL, Riera C, Muñoz C. Adult human toxocariasis acquired by eating raw snails. *Journal of Infectious Diseases.* 1991; 164(2).
86. Sierra Y, Vence N, Herrera P CA, Vanegas J. Parásitos gastrointestinales en mamíferos silvestres cautivos en el Centro de Fauna de San Emigdio, Palmira (Colombia). *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia.* 2021; 67(3): p. 230-238.
87. Sudario B, Luz M. Eficacia del Método de Faust Modificado para el Diagnóstico de Enteroparasitosis. *UNIVERSIDAD SAN PEDRO;* 2019.
88. Vizcarra SGA. PREVALENCE OF *Toxocara canis* IN THE PARKS OF DISTRICT ALTO SELVA ALEGRE, PROVINCE OF AREQUIPA 2022. *Arequipa.;* 2022.

INDICE

Figura 1. Preparación de las muestras para realizar técnica de frotis directo. ...	52
Figura 2. Huevo de <i>Toxocara canis</i> observado mediante técnica de frotis directo	52
Figura 3. Preparación de la muestra para técnica de solución azucarada de Sheather. ...	52
Figura 4. Tubos de ensayo con cubreobjetos listos para ser analizados en el microscopio.....	53
Figura 5. Huevo de <i>Toxocara canis</i> observado mediante la técnica flotación con solución azucarada de Sheather.....	53
Figura 6. Huevo de <i>Toxocara canis</i> observado mediante la técnica Faust modificada....	53
Cuadro 1 Cuadro de datos obtenidos en el parque 18 de Octubre.	54
Cuadro 2. Cuadro de datos obtenidos en el parque Buenos Aires.	54
Cuadro 3. Cuadro de datos obtenidos en el parque Centenario	55
Cuadro 4. Cuadro de datos obtenidos en el parque Cabanilla	56
Cuadro 5. Cuadro de datos obtenidos en el parque Zoila Ugarte	56
Cuadro 6. Cuadro de datos obtenidos en el parque Lineal.	57
Cuadro 7. Cuadro de datos obtenidos en el parque Colon.....	58
Cuadro 8. Cuadro de datos obtenidos en el parque de la Madre	58
Informe 1. Informe al GAD municipal de la ciudad de Machala	60

ANEXOS

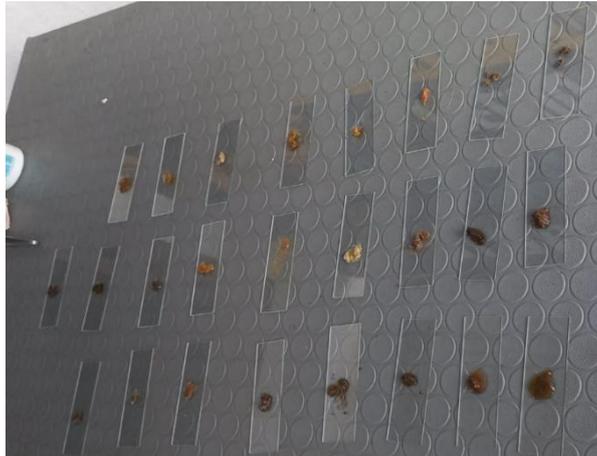


Figura 1. Preparación de las muestras para realizar técnica de frotis directo.



Figura 2. Huevo de Toxocara canis observado mediante técnica de frotis directo



Figura 3. Preparación de la muestra para técnica de solución azucarada de Sheather.



Figura 4. Tubos de ensayo con cubreobjetos listos para ser analizados en el microscopio.



Figura 5. Huevo de toxocara canis observado mediante la técnica flotación con solución azucarada de Sheather.



Figura 6. Huevo de toxocara canis observado mediante la técnica Faust modificada.

Cuadro 1 Cuadro de datos obtenidos en el parque 18 de Octubre.

PARQUE 18 DE OCTUBRE				
Muestra N°	Frotis d.	Flotación	Faust	Parasito
1	negativo	negativo	negativo	x
2	negativo	negativo	negativo	x
3	negativo	negativo	negativo	x
4	negativo	negativo	negativo	x
5	negativo	negativo	negativo	x
6	negativo	negativo	negativo	x
7	negativo	negativo	negativo	x
8	negativo	negativo	negativo	x
9	negativo	negativo	negativo	x
10	negativo	negativo	negativo	x
11	negativo	negativo	negativo	x
12	negativo	negativo	negativo	x
13	negativo	negativo	negativo	x
14	negativo	negativo	negativo	x
15	negativo	negativo	negativo	x
16	negativo	negativo	negativo	x
17	negativo	negativo	negativo	x
18	negativo	positivo	positivo	<i>Ancylostoma caninum</i>
19	negativo	negativo	negativo	x
20	negativo	negativo	negativo	x
21	negativo	negativo	negativo	x
22	negativo	negativo	negativo	x
23	negativo	negativo	negativo	x
24	negativo	negativo	negativo	x
25	negativo	negativo	negativo	x

Cuadro 2. Cuadro de datos obtenidos en el parque Buenos Aires.

PARQUE BUENOS AIRES				
Muestra N°	Frotis d.	Flotación	Faust	Parasito
1	negativo	negativo	negativo	x
2	negativo	negativo	negativo	x
3	negativo	positivo	negativo	<i>Toxocara canis</i>
4	negativo	positivo	negativo	<i>Toxocara canis</i>
5	negativo	positivo	negativo	<i>Toxocara canis</i>
6	negativo	negativo	negativo	x
7	negativo	negativo	negativo	x
8	negativo	negativo	negativo	x
9	negativo	negativo	negativo	x
10	negativo	negativo	negativo	x
11	negativo	negativo	negativo	x

12	negativo	negativo	negativo	x
13	negativo	negativo	negativo	x
14	negativo	negativo	negativo	x
15	negativo	negativo	negativo	x
16	negativo	negativo	negativo	x
17	negativo	negativo	negativo	x
18	negativo	negativo	negativo	x
19	negativo	negativo	negativo	x
20	negativo	negativo	negativo	x
21	negativo	negativo	negativo	x
22	negativo	negativo	negativo	x
23	negativo	negativo	negativo	x
24	negativo	negativo	negativo	x
25	negativo	negativo	negativo	x

Cuadro 3. Cuadro de datos obtenidos en el parque Centenario

PARQUE CENTENARIO				
Muestra N°	Frotis d.	Flotación	Faust	Parasito
1	negativo	positivo	positivo	<i>Toxocara canis</i>
2	negativo	positivo	positivo	<i>Toxocara canis</i>
3	negativo	positivo	positivo	<i>Toxocara canis</i>
4	negativo	negativo	negativo	x
5	negativo	negativo	negativo	x
6	negativo	negativo	negativo	x
7	negativo	negativo	negativo	x
8	negativo	negativo	negativo	x
9	negativo	negativo	negativo	x
10	negativo	negativo	negativo	x
11	negativo	negativo	negativo	x
12	negativo	negativo	negativo	x
13	negativo	negativo	negativo	x
14	negativo	negativo	negativo	x
15	negativo	negativo	negativo	x
16	negativo	negativo	negativo	x
17	negativo	negativo	negativo	x
18	negativo	negativo	negativo	x
19	negativo	negativo	negativo	x
20	negativo	negativo	negativo	x
21	negativo	negativo	negativo	x
22	negativo	negativo	negativo	x
23	negativo	negativo	negativo	x
24	negativo	negativo	negativo	x
25	negativo	negativo	negativo	x

Cuadro 4. Cuadro de datos obtenidos en el parque Cabanilla

PARQUE CABANILLA				
Muestra N°	Frotis d.	Flotación	Faust	Parasito
1	negativo	positivo	positivo	<i>Ancylostoma caninum</i>
2	negativo	negativo	positivo	<i>Ancylostoma caninum</i>
3	negativo	negativo	positivo	<i>Ancylostoma caninum</i>
4	negativo	negativo	negativo	x
5	negativo	negativo	negativo	x
6	negativo	negativo	negativo	x
7	negativo	negativo	negativo	x
8	negativo	negativo	negativo	x
9	negativo	negativo	negativo	x
10	negativo	negativo	negativo	x
11	negativo	negativo	negativo	x
12	negativo	negativo	negativo	x
13	negativo	negativo	negativo	x
14	negativo	negativo	negativo	x
15	negativo	negativo	negativo	x
16	negativo	negativo	negativo	x
17	negativo	negativo	negativo	x
18	negativo	negativo	negativo	x
19	negativo	negativo	negativo	x
20	negativo	negativo	negativo	x
21	negativo	negativo	negativo	x
22	negativo	negativo	negativo	x
23	negativo	negativo	negativo	x
24	negativo	negativo	negativo	x
25	negativo	negativo	negativo	x

Cuadro 5. Cuadro de datos obtenidos en el parque Zoila Ugarte

PARQUE ZOILA UGARTE				
Muestra N°	Frotis d.	Flotación	Faust	Parasito
1	negativo	negativo	negativo	x
2	negativo	negativo	negativo	x
3	negativo	negativo	negativo	x
4	negativo	negativo	negativo	x
5	negativo	negativo	negativo	x
6	negativo	negativo	negativo	x
7	negativo	negativo	negativo	x
8	negativo	negativo	negativo	x
9	negativo	negativo	negativo	x
10	negativo	negativo	negativo	x
11	negativo	negativo	negativo	x
12	positivo	negativo	negativo	<i>Toxocara canis</i>
13	positivo	negativo	negativo	<i>Toxocara canis</i>

14	negativo	negativo	negativo	x
15	negativo	negativo	negativo	x
16	negativo	negativo	negativo	x
17	negativo	negativo	negativo	x
18	negativo	negativo	negativo	x
19	negativo	negativo	negativo	x
20	negativo	negativo	negativo	x
21	negativo	negativo	negativo	x
22	negativo	negativo	negativo	x
23	negativo	negativo	negativo	x
24	negativo	negativo	negativo	x
25	negativo	negativo	negativo	x

Cuadro 6. Cuadro de datos obtenidos en el parque Lineal.

PARQUE LINEAL				
Muestra N°	Frotis d.	Flotación	Faust	Parasito
1	negativo	negativo	negativo	x
2	negativo	negativo	negativo	x
3	positivo	positivo	positivo	<i>Toxocara canis</i>
4	positivo	positivo	positivo	<i>Toxocara canis</i>
5	positivo	positivo	positivo	<i>Toxocara canis</i>
6	positivo	positivo	positivo	<i>Toxocara canis</i>
7	negativo	positivo	positivo	<i>Toxocara canis</i>
8	negativo	positivo	positivo	<i>Toxocara canis</i>
9	negativo	negativo	negativo	x
10	negativo	negativo	negativo	x
11	negativo	negativo	negativo	x
12	negativo	negativo	negativo	x
13	negativo	negativo	negativo	x
14	negativo	negativo	negativo	x
15	negativo	negativo	negativo	x
16	negativo	negativo	negativo	x
17	negativo	negativo	negativo	x
18	negativo	negativo	negativo	x
19	negativo	negativo	negativo	x
20	negativo	negativo	negativo	x
21	negativo	negativo	negativo	x
22	negativo	negativo	negativo	x
23	negativo	negativo	negativo	x
24	negativo	negativo	negativo	x
25	negativo	negativo	negativo	x

Cuadro 7. Cuadro de datos obtenidos en el parque Colon.

PARQUE COLON				
Muestra N°	Frotis d.	Flotación	Faust	Parasito
1	negativo	negativo	negativo	x
2	negativo	negativo	negativo	x
3	negativo	negativo	negativo	x
4	negativo	negativo	negativo	x
5	negativo	negativo	negativo	x
6	negativo	negativo	negativo	x
7	negativo	negativo	negativo	x
8	negativo	negativo	negativo	x
9	negativo	negativo	negativo	x
10	negativo	negativo	negativo	x
11	negativo	negativo	negativo	x
12	negativo	negativo	negativo	x
13	negativo	negativo	negativo	x
14	negativo	negativo	negativo	x
15	negativo	negativo	negativo	x
16	negativo	negativo	negativo	x
17	negativo	negativo	negativo	x
18	negativo	negativo	negativo	x
19	negativo	negativo	negativo	x
20	negativo	negativo	negativo	x
21	negativo	negativo	negativo	x
22	negativo	negativo	negativo	x
23	negativo	negativo	negativo	x
24	negativo	negativo	negativo	x
25	negativo	negativo	negativo	x

Cuadro 8. Cuadro de datos obtenidos en el parque de la Madre

PARQUE DE LA MADRE				
Muestra N°	Frotis d.	Flotación	Faust	Parasito
1	negativo	positivo	positivo	<i>Toxocara canis</i>
2	negativo	negativo	negativo	x
3	negativo	negativo	negativo	x
4	negativo	negativo	negativo	x
5	negativo	negativo	negativo	x
6	negativo	negativo	negativo	x
7	negativo	negativo	negativo	x
8	negativo	negativo	positivo	<i>Toxocara canis</i>
9	negativo	negativo	negativo	x
10	negativo	negativo	negativo	x
11	negativo	negativo	negativo	x
12	negativo	negativo	negativo	x
13	negativo	negativo	negativo	x

14	negativo	negativo	negativo	x
15	negativo	negativo	negativo	x
16	negativo	negativo	negativo	x
17	negativo	negativo	negativo	x
18	negativo	negativo	negativo	x
19	negativo	negativo	negativo	x
20	negativo	negativo	negativo	x
21	negativo	negativo	negativo	x
22	negativo	negativo	negativo	x
23	negativo	negativo	negativo	x
24	negativo	negativo	negativo	x
25	negativo	negativo	negativo	x

INFORME DE "INCIDENCIA DE *Toxocara canis* EN HECES DE PERROS RECOLECTADAS EN PARQUES DE LA CIUDAD DE Machala"

Machala, 10 de ene. de 2024

Sres. GAD municipal de la ciudad de Machala.

Presente. -

Yo, Alfredo Fabian Martinez Cruz, estudiante de la segunda cohorte de la MAESTRÍA EN MEDICINA VETERINARIA MENCION EN CLINICA Y CIRUGIA DE PEQUEÑAS ESPECIES, realizada en la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, me permito dirigirme a ustedes de la manera mas cordial y expresar los resultados obtenidos en mi tesis denominada **"INCIDENCIA DE *Toxocara canis* EN HECES DE PERROS RECOLECTADAS EN PARQUES DE LA CIUDAD DE Machala"**

El estudio se enfoco en determinar la incidencia de huevos de *Toxocara canis* en heces de perros recolectadas en parques de la ciudad de Machala durante el año 2023. *Toxocara canis* es un nemátodo zoonótico de relevancia en salud pública debido al riesgo que representa para las personas, especialmente niños, al entrar en contacto con suelos contaminados. Este trabajo tuvo como objetivos específicos: identificar la presencia de huevos de *T. canis* mediante técnicas coproparasitológicas (frotis directo, flotación y Faust modificado). Se analizaron un total de 200 muestras de heces recolectadas en ocho parques seleccionados estratégicamente en diferentes zonas de Machala, representando un promedio de 25 muestras por parque. Los resultados indicaron que el 8% de las muestras estaban contaminadas con huevos de *Toxocara canis*.

Alfredo Fabian Martínez Cruz