

Determinación de la presencia de huevos de *Toxocara spp* en suelos del área para
perros del parque Metropolitano el Tunal de Bogotá D.C y su relación con posibles
factores de riesgo

Presentado por:

ANGIE KARIME PARRADO RUIZ
GERALDINE SÁNCHEZ RODRÍGUEZ

Trabajo para optar al Título de Médico Veterinario

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

Bogotá D.C

2019

Determinación de la presencia de huevos de *Toxocara spp* en suelos del área para
perros del parque Metropolitano el Tunal de Bogotá D.C y su relación con posibles
factores de riesgo

Presentado por:

ANGIE KARIME PARRADO RUIZ
GERALDINE SÁNCHEZ RODRÍGUEZ

Director:

Patricia Álvarez Rodríguez MV, Esp, MSc

Trabajo para optar al Título de Médico Veterinario

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

Bogotá D.C

2019

Agradecimientos

Yo, Geraldine Sánchez quiero agradecer principalmente a Dios y a mi familia por su apoyo incondicional para lograr esta meta. A mi padre, mi madre y hermana por ser el motor de mi vida y los principales impulsores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, por las palabras de aliento para continuar en cada adversidad y su inmenso amor, a mi compañera por su trabajo y esfuerzo, a mis profesores, jurados y tutora Patricia Álvarez, quien con sus consejos no solo los llevare en mi vida profesional, sino los guardare para ser una mejor persona cada día, a mis amigos y demás personas que hicieron posible este proyecto y me acompañaron en cada etapa vivida, este logro es gracias a ustedes.

Yo, Karime Parrado quiero agradecer a Dios nuestro señor por guiar mi camino en estos años de estudio, por hacerme mejor persona, hija, hermana, sobrina y sobretodo mejor ser humano. A mis padres, ya que sin ellos no hubiese podido alcanzar mi sueño; a mi Nona quien con su apoyo incondicional, entrega y consejos me guiaron en este hermoso camino, a mi familia por confiar siempre en mí y no hacerme desfallecer, por la ayuda que me prestaron para que pudiera lograr lo esperado y sacar adelante este proyecto, y que mi sueño de ser Médico Veterinario se hiciera realidad. A mis tutores y jurados les debo gratitud para enseñar y corregir, por ser tolerantes, comprensivos y motivarme en cada paso, entre ellos Patricia Álvarez y Francisco Vargas, y en especial a Jorge Enrique Almansa, que aunque no nos acompaña más en este viaje llamado vida, supo guiarme con sus consejos, palabras de aliento y conocimientos; a ellos, les retribuyo el esfuerzo con mi título. Todos mis compañeros de estudio gracias a ustedes, por acompañarme durante estos

años y ser incondicionales, a Geraldine, por su amistad incondicional y por su persistencia y perseverancia, y a la Universidad Antonio Nariño por permitirme estudiar y generar muchos conocimientos durante estos años.

A todos ustedes mi mayor reconocimiento y gratitud.

Contenido

Planteamiento del problema	7
Justificación.....	9
Objetivo general	10
Objetivos Específicos	10
Marco teórico	11
Epidemiología	12
Enfermedad en caninos	13
Transmisión	15
Larva migrans visceral	17
Larva migrans ocular.....	18
Diagnóstico de Toxacara en humanos.....	19
Prevalencia de Toxocara en Colombia.....	20
Diagnóstico en suelos.....	21
Metodología.....	23
Descripción de la Metodología utilizando el Método de Wills Modificado	27
Descripción Método de Baermann Modificado	27
Toma de muestras	29
RESULTADOS.....	34
Relación humedad- temperatura.....	35
Relación Tránsito humano - canino.....	36
Relación entre los factores ambientales y culturales.....	37
Discusión	39
Referencias	43

Planteamiento del problema

Toxacara es un nematodo de la familia *Ascaridae* con más de 30 especies diferentes descritas, siendo los de mayor importancia clínica para el humano: *Toxacara canis* que infecta a lobos, zorros y perros, *Toxocara cati* que afecta a gatos y felinos silvestres. (Canese, Domínguez, et al., 2003; Guarín, 2014).

La Toxocariasis humana es una de las enfermedades zoonóticas de mayor reporte a nivel mundial. La enfermedad es producida por un parásito habitual en las heces de los caninos, los suelos de parques y areneras. Estudios realizados en diferentes países de Latinoamérica demostraron una prevalencia en suelos de zonas públicas de 63.13% para Venezuela (2007), 54.8% en Colombia (2017), 53% en Paraguay (2003), 39% para Brasil (2005), 35.1% Argentina (2007) y 7% en Costa Rica (2007). (Guarín, 2014).

Se ha demostrado que la presencia de larvas de *Toxocara* en el humano predispone a la aparición de múltiples enfermedades como: Larva migrans visceral (LVM), Larva migrans ocular (LMO) reconocida por causar ceguera en el 64% de los casos (Guarín, 2014), Neurotoxocariasis y Toxocariasis encubierta, que pueden llegar a afectar de manera considerable la calidad de vida de las personas y en especial a los niños, quienes son lo más susceptibles a adquirir este parásito debido a antecedentes de geofagia y pobres condiciones de higiene. (Ribarren, 2018). Los órganos más vulnerables ante la presencia del parásito son: hígado, pulmones, ojos y sistema nervioso central en donde se ha hallado una asociación entre la toxocariasis humana y la aparición de trastornos neurodegenerativos como la enfermedad de parkinson idiopática, la esquizofrenia, los déficits cognitivos, y la demencia. (Guangxu et al., 2018).

Toxocara canis es el subtipo más común en el canino, siendo éste su hospedero definitivo. Después de la ingestión de los huevos pueden localizarse en el duodeno; hígado, corazón, y pulmones, causando principalmente distensión abdominal, diarrea, vómito intermitentes, tos y descargas nasales, la contaminación por vía transplacentaria permite que los cachorros nazcan infectados con el agente.

Al ser un parásito intestinal cuyo hospedador final son las mascotas domésticas, el principal factor de contagio para niños y adultos se encuentra en zonas verdes de alta población canina y felina. (Rojas et al., 2015); por consiguiente, el objetivo de este trabajo es identificar la presencia de huevos de *Toxacara* en suelos de zonas verdes del parque para perros Metropolitano el Tunal, área recreativa que se caracteriza por presentar un alto índice de tránsito humano- animal.

Justificación

Los perros y los gatos son hospederos definitivos de *Toxocara canis* y *cati*, y tanto el aumento de la población de estas dos especies como la disponibilidad de nuevos espacios de convivencia con mascotas son un notable factor de riesgo para el desarrollo de la toxocariasis en humanos. Según informes del centro de zoonosis de la ciudad de Bogotá se estima que la población canina es de 934.000 ejemplares mientras que para los felinos 334.600 aproximadamente de los cuales el 10% conforma la población callejera que por no estar bajo una tenencia responsable, constituye una mayor fuente de contagio de la enfermedad. (Malaver, 2016).

Los hospederos expulsan huevos al medio ambiente sin necesidad de vectores u hospederos intermediarios, pudiéndose contagiar los humanos al ingerir huevos provenientes de suelos contaminados. (Hadi & Kawan, 2016).

Debido a la importancia de carácter sanitario que representa esta enfermedad, es perentorio evaluar y estipular el grado de contaminación en un espacio público que presenta altos índices de población canina. Este estudio no busca focalizar el problema en el área seleccionada, sino al contrario, busca determinar la presencia de este parásito en zonas de alto riesgo de contagio para humanos y mascotas, con el fin de obtener datos actualizados de su presencia en la ciudad de Bogotá, y así servir como precedente para futuras investigaciones. (Overgaauw & Knapen, 1997).

Objetivo general

Determinar la presencia de huevos de *Toxocara spp* en muestras tomadas del suelo en el área destinada para la recreación de los perros y sus propietarios en el Parque Metropolitano el Tunal en la ciudad de Bogotá D.C.

Objetivos Específicos

1. Cuantificar el número de huevos de *Toxocara spp* en cada una de las muestras colectadas.
2. Caracterizar las variables ambientales (humedad y temperatura del suelo) y las variables culturales (alto y bajo tránsito humano y animal) para cada una de las muestras analizadas.
3. Analizar la relación entre el número de huevos de *Toxocara spp* encontrados y los factores ambientales y culturales analizados (temperatura, humedad y tránsito humano y animal).

Marco teórico

Toxocara spp es un endoparásito, nematodo redondo no segmentado, con una longitud de 5cm a 15cm que en el ser humano es la principal causa del síndrome de Larva migrans visceral y Larva migrans ocular. (Archelli & Kozubsky, 2008; Radman et al., 2006). La hembra tiene un alto potencial reproductivo; se calcula que puede llegar a depositar aproximadamente 200.000 huevos por día, los cuales salen al exterior en la materia fecal del hospedador. (Archelli et al., 2008). Los huevos se vuelven embrionados en el ambiente en aproximadamente 9 a 15 días en condiciones óptimas de humedad y temperatura de 25 a 30°C, junto con una humedad relativa elevada y lo pueden llevar acabo en lugares con agua o suelo. (The Center Food & Public Health, 2005).

La larva permanece dentro del huevo hasta que es ingerida por el huésped, pudiendo sobrevivir en el ambiente adecuado desde semanas hasta años (Cordero, 1999). En condiciones ambientales los huevos alcanzan la fase infecciosa larva 2 (L2) en 10 a 15 días, sin embargo, existe gran controversia sobre si el verdadero estado infectivo es L2 o L3. (Ozkayhan et al., 2008).

La infestación en humanos fue reconocida por primera vez en 1952 por el Doctor Beaver, en el hígado de un niño de 2 años que presentaba hepatomegalia y eosinofilia simultáneamente, identificando a las larvas como pertenecientes de la especie *Toxocara canis*. (, Magnaval et al., 2001). Años después, el término Larva migrans visceral (LMV) fue propuesto debido al trauma que ocasionaba en los órganos durante su migración. (Canese et al., 2001). Usualmente el síndrome de LVM produce: neumonía, hepatomegalia y afectaciones en el sistema ocular. Siendo un parásito intestinal cuyo

hospedador final son las mascotas domésticas, el principal factor de contagio para niños y adultos se encuentra en zonas verdes de alta población canina y felina. (Rojas et al., 2015).

Epidemiología

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha reportado que existen alrededor de 200 zoonosis diferentes, de las cuales 50 son transmitidas por perros, siendo la infección por *Toxocara canis* la más frecuente a nivel mundial. Los huevos pueden llegar a sobrevivir hasta por tres años en suelos con condiciones ambientales favorables, lo que favorece la transmisión. (Guarín, 2014).

La toxocariasis es una zoonosis de distribución mundial, que se presenta en países desarrollados, subdesarrollados y en vía de desarrollo. Los altos niveles de seropositividad para *Toxocara spp* se ha logrado asociar al aumento de familias que tienen mascotas y en las que la higiene personal no es del todo correcta. (Rojas et al., 2015). La enfermedad se presenta con mayor frecuencia en niños y jóvenes de 3 a 16 años de edad, y entre los signos clínicos asociados a esta patología se encuentran: endoftalmitis crónica, retinitis o granuloma, ceguera por vitritis severa, edema macular cistoide o desprendimiento de retina traccional. (Guangxu et al., 2018).

Toxocara canis es un parásito de presentación en los perros domésticos. La infección transplacentaria permite que los cachorros nazcan infectados con el parásito y que el contacto del humano con éstos, sean un factor de riesgo para el desarrollo de la enfermedad. (Guangxu et al., 2018). Una baja condición socioeconómica predispone a la presentación de toxocariasis por condiciones tales como: geofagia en los niños, hacinamiento, condiciones de higiene desfavorables, convivencia con perros infectados y ubicación de las viviendas que se encuentren en cercanía a zonas verdes, donde el canino

deposita sus heces y permite al humano infectarse con el parásito. Las hembras caninas pueden dispersar los huevos durante la preñez y la lactancia, transmitiéndolos a los cachorros que pueden expulsar los huevos desde el día 20 de edad (Huapaya, et al, 2009)

Enfermedad en caninos

Toxocara canis es el subtipo más común en el canino, siendo éste su hospedero definitivo. La prevalencia de Toxocariasis en el perro depende de varios factores como el área geográfica, historial de desparasitación y la edad del perro. (Ahmad et al., 2011; Salamanca et al., 2015).

Después de la ingestión de los huevos se considera que estos eclosionan de 2 a 4 horas después de localizarse en el duodeno; a partir de allí, penetran las mucosas intestinales hasta alcanzar el sistema circulatorio y el sistema portal, en donde a través de los capilares venosos llegan al hígado 24 horas más tarde. (Archelli & Kozubsky, 2008). La migración continúa hacia el corazón, donde atraviesan la arteria pulmonar avanzando hasta el pulmón en las 12 horas posteriores colonizando los alveolos y bronquios utilizándolos como medio de escape para dirigirse hacia la faringe y tráquea, donde por medio de la deglución son devueltos hacia el intestino para alcanzar la maduración sexual entre 7 -15 días después la ingestión faríngea. (Otero et al., 2018). De esta manera, pueden continuar su ciclo de vida por períodos prolongados después de la infección.

Adicionalmente, *Toxocara cani* presenta una alta prevalencia en todas las poblaciones de caninos, las cuales no son tratadas consecutivamente con antihelmínticos. (Strube et al., 2013). Se ha sugerido que el grado de suministro de sangre de los diferentes órganos es de vital importancia para la distribución de los huevos por esta vía; y es así como la mayoría de las larvas permanecen estáticas en el hígado. (Strube et al., 2013).

Los signos y síntomas en el caso del cachorro dependen tanto del estado inmune del paciente, así mismo como del grado de infección del parásito. Se evidencian desde los 18 a 20 días de edad. (Strube et al., 2013). En los caninos adultos es posible hallar distensión abdominal, diarrea y vómito intermitentes, en algunas ocasiones pueden encontrarse los parásitos adultos en las heces. (Strube et al., 2013). Cuando estos proceden a migrar hacia otros tejidos como el árbol respiratorio generan signos como: tos y descargas nasales. (Strube et al., 2013).

Otros signos variables son: anorexia, anemia, menor tolerancia al ejercicio, el pelo se torna sin brillo, la piel se ve reseca y arrugada. Cuando el cachorro presenta infecciones severas puede morir dentro de las 48 o 72 horas de nacido. (Strube et al., 2013).

Cuando los parásitos reaccionan con agentes irritantes (antiparasitarios); provocan un enrollamiento entre sí, lo que provoca un tapón debido al nudo que forman, resultando así en graves obstrucciones intestinales junto con un agudo dolor abdominal. (Despommier, 2003). En perros adultos, la enfermedad suele presentarse de manera subclínica, aunque podría haber signos variados desde enteritis leve hasta obstrucciones intestinales, debido a la gran carga parasitaria en perros adultos. También puede ocurrir vómito debido a la irritación gástrica que causa la migración larvaria a través de la mucosa. (Strube et al., 2013).

El diagnóstico de la toxocariosis en los caninos se puede realizar por la presencia de vermes adultos en las heces y también se puede llevar a cabo la identificación microscópica de los huevos por examen directo de la materia fecal o por medio de concentración en soluciones hipertónicas, aunque su ausencia no excluye la presencia de parásitos. (Canese et al., 2001).

Transmisión

En los caninos la vía de infección es oral y puede darse por la ingestión de huevos o por el consumo de ratas, ratones, pollos u otros tejidos de hospederos intermediarios contaminados con el parásito. (Otero et al., 2018). Se reporta que la prepatencia (duración) del parásito dentro del huésped es de alrededor de 30 días. (Archelli & Kozubsky, 2008).

En las hembras caninas parasitadas las larvas se activan durante la preñez (alrededor del día 42 de gestación) ligadas probablemente a la movilización hormonal, introduciéndose en el torrente sanguíneo y llegando al feto por medio de la placenta. El hígado es el reservorio de las larvas que migran al feto antes del parto; la migración hacia el pulmón se produce únicamente después del nacimiento. (Archelli & kozubsky, 2008).

En los cachorros infectados en estado neonatal, los huevos aparecen en la materia fecal a partir del día 22 posparto. En las perras a menudo se produce una infección latente (vuelven a eliminar huevos con sus heces) poco después del parto. Las larvas que eliminan los cachorros son ingeridas por la madre cuando consumen la materia fecal de sus crías. (Archelli & kozubsky, 2008).

La vía más importante de infección en los perros es la vía transplacentaria ya que en una camada el 100% de los cachorros nacen con el parásito. También ha sido demostrada la trasmisión lactogénica, aunque con menos prevalencia, donde las larvas migran hacia el tejido mamario generando una trasmisión vertical. (Ahmad et al., 2011). Los signos clínicos en cachorros enfermos incluyen: diarrea, vómito, pérdida de peso, distensión abdominal, pelo sin brillo y neumonía. (Otero, et al, 2018).

Las larvas en el proceso de migración por los tejidos ocasionan hemorragias y diseminación de células inflamatorias, en donde la respuesta inmune destruye algunos parásitos y otros son encapsulados en granulomas eosinofílicos. (Radman et al., 2006).

Enfermedad en humano

La Toxocariasis humana se da exclusivamente de forma larvaria al consumir los huevos. Estos pueden ser ingeridos por el humano al consumir animales como aves, conejos, cerdos y ganado infectados. (Magnaval et al., 2001). La manipulación accidental de heces de caninos y felinos infectados con *Toxocara* o el consumo de frutas y verduras contaminadas, aunque en menor medida, se convierten en una fuente importante de transmisión. (Guarin, 2014; Otero et al., 2018).

Las larvas emergen en el intestino delgado perforando la mucosa intestinal llegando por vía sanguínea hacia hígado, pulmón, corazón, músculo esquelético, cerebro y globo ocular; generando a su paso inflamación, producción de granulomas y una fuerte estimulación eosinofílica. (Berenji et al., 2016; Archelli & Kozubsky, 2008). Las manifestaciones clínicas y patológicas son el resultado de la migración larvaria por los órganos. (Guangxu et al., 2018).

Aunque muchas veces la infestación por *Toxacara* suele ser asintomática y presentar un adecuado control inmunológico, en algunas ocasiones esta respuesta celular se ha visto comprometida originando una mayor producción de citoquinas, anticuerpos y una marcada eosinofilia, que finalmente resulta en una marcada inflamación local con posterior aparición de granulomas y abscesos. (Özkayhan, et al, 2008). Las formas clínicas más reconocidas de la Toxocariasis se dividen en dos: larva migrans visceral y larva migrans ocular, siendo esta última la más reconocida por causar ceguera en el 64% de los casos. (Guarin, 2014).

Larva migrans visceral

Es el síndrome más común afectando particularmente a niños. Las principales manifestaciones clínicas de esta enfermedad son: tos, sibilancias, mialgia y en ocasiones puede haber manifestaciones cutáneas como: prurito, erupción cutánea, eczema, y vasculitis. (Berenji et al., 2016; Guangxu et al., 2018). Adicionalmente puede observarse en algunas personas linfadenopatía, hepatitis granulomatosa, miocarditis, nefritis y artritis. Así mismo, la infestación ha sido asociada con el desarrollo de asma y la aparición de fibrosis pulmonar. (Guangxu et al., 2018).

Larva migrans ocular

Se presenta con mayor frecuencia en niños y jóvenes de 3 a 16 años de edad, entre los signos clínicos asociados a esta patología se encuentran: endoftalmitis crónica, retinitis o granuloma y ceguera resultante por vitritis severa, edema macular cistoide o desprendimiento de retina traccional. (Guangxu et al., 2018). La gravedad de las manifestaciones clínicas se asocia a la aparición de larvas migratorias y la alta respuesta inmune contra el gusano que pueden llevar desde pérdida parcial a total de la visión. (Guangxu et al., 2018).

En los últimos años han sido descritas la aparición de nuevas formas de presentación clínica asociadas a la Toxocariasis como la Toxocariasis encubierta en niños, la Toxocariasis común en adultos y neurotoxocariasis. Las dos primeras son de difícil diagnóstico por la presentación de signos inespecíficos como anorexia, dolor de cabeza, sibilancia, náuseas, dolor abdominal, vómitos, prurito y disfunción pulmonar asociados a altos anticuerpos de *Toxocara spp.* La neurotoxocariasis afecta principalmente a adultos de mediana edad y se relaciona con la migración de larvas hacia el sistema nervioso central llegando a producir meningitis, encefalitis, vasculitis cerebral o mielitis. También se ha encontrado asociación entre la toxocariasis humana y la aparición de trastornos neurodegenerativos como la enfermedad de Parkinson idiopática, la esquizofrenia, los déficits cognitivos, y la demencia. (Guangxu et al., 2018).

Diagnóstico de Toxacara en humanos

Los diagnósticos diferenciales son: hepatitis, leucemia, síndrome de Löeffler, eosinofilia familiar, tuberculosis miliar, asma, retinoblastoma, endoftalmitis e inclusive infestación por *Capillaria hepática* adulta, por lo que la única forma de diagnóstico exacto es realizando biopsia a los órganos afectados y encontrando la presencia de la larva. (KwungFan et al., 2013).

En el ser humano el parásito es incapaz de completar su ciclo biológico lo que hace imposible diagnosticarlo por técnicas coproparasitológicas. (Rojas et al., 2015).

Para el diagnóstico de la larva migrans ocular, debe evaluarse la presencia de anticuerpos anti-*T canis* en suero y humor vítreo o acuoso, mientras que para el diagnóstico de neurotoxocariasis se debe incluir la detección de anticuerpos y eosinófilos en el líquido cefalorraquídeo. (Sperotto, et al, 2016).

La tomografía, radiografía y ecografía se han utilizado para descubrir los granulomas, la hepatomegalia y lesiones en otros órganos además del sistema nervioso central que darían soporte técnico al diagnóstico. (Uribarren, T. (2018).

Prevalencia de Toxocara en Colombia

La enfermedad fue detectada desde 1966 en una niña de 14 años proveniente de las orillas de Río Cauca que fue diagnosticada con LVM. En 1981 la Fundación Oftalmológica Nacional y el Instituto Nacional de Salud, detectaron en 185 estudiantes de dos escuelas de Bogotá títulos de anticuerpos contra *T-canis* determinando una prevalencia de 13.5% y para ese mismo año fueron tomadas 200 muestras de materia fecal de caninos provenientes de parques de la ciudad, arrojando como resultado 28 muestras positivas con huevos de *T. Canis*. (Acero et al., 2001).

Para el año 2000 en la ciudad de Bogotá se evaluó la seroprevalencia de anticuerpos contra *T. canis* y factores de riesgos asociados en 193 niños de edades de 4 a 14 años provenientes de la localidad de Ciudad Bolívar, presentando una prevalencia de 7.3% con mayor presencia en niños menos de 5 años de edad, asociado a algunos factores de riesgo como deficientes hábitos higiénicos y la geofagia. (Acero et al., 2001).

Un estudio realizado en el 2007 reveló una prevalencia de 5.4% de *Toxocara spp* un total de 376 muestras tomadas en suelos de la Localidad de Suba. (Terán et al., 2007).

Para el 2014 se evidenció un aumento de la prevalencia de esta enfermedad siendo 31.6% de 120 muestras tomadas de suelos de zonas verdes y suelos de parque públicos. (Guarín, 2014).

En un estudio realizado en el año 2017 se halló una prevalencia del 54,8% en suelos de parques públicos en la ciudad de Pasto. (Benavides et al., 2017).

Diagnóstico en suelos

Se han realizado ensayos con una gran cantidad de técnicas para la identificación y/o cuantificación de los huevos de *Toxocara* y de otros parásitos en muestras de suelo, que se basan de forma general en la filtración, sedimentación y la flotación en soluciones sobresaturadas. La recuperación de huevos de *Toxocara* procedentes de muestras de suelo depende de las condiciones ambientales, su textura, elección del lugar de muestreo, el tipo de solución, tipo de lavado o colado, el tamaño de la muestra, y el número de muestras. El conocimiento del nivel de contaminación de la tierra nos brinda la medida del riesgo potencial para la transmisión de la toxocariosis. Una densidad de 2,1 huevos viables de *Toxocara* por cada 5 g de suelo representa un alto riesgo para la infección. (Canese et al., 2001).

Se han aplicado técnicas moleculares para el diagnóstico de *Toxocora canis* y *Ancylostoma caninum* presentes en el suelo, estas incluyen la extracción de fracciones de ADN, purificación y la subsiguiente reacción en cadena de la polimerasa (PCR). (Kaminsky et al., 2014).

Varios estudios han indicado la dificultad de distinguir entre los huevos de *T. canis* y *T. cati* debido a su morfología y tamaño similares, como se había mencionado anteriormente. Debido a las limitaciones inherentes se han elaborado y puesto en prueba diversos enfoques basados en ADN, en particular técnicas basadas en PCR, para la identificación y el diagnóstico precisos de *Toxocara spp* debido a su alta sensibilidad y especificidad. (Chenet al., 2012).

A partir de estos estudios, establecieron ensayos de PCR específicos para la identificación y diferenciación inequívoca de *T. canis*, *T. cati*, *T. malaysiensis* y *T. leonina* de perros y gatos, utilizando cebadores específicos de especie diseñados para usar sus

secuencias ITS-1 e ITS-2. Estos ensayos específicos de PCR fueron sensibles y específicos, y proporcionan herramientas moleculares para el diagnóstico y estudios epidemiológicos moleculares de las infecciones por *Toxocara* en humanos y animales. (Chen et al., 2012).

La tecnología de PCR permite la amplificación específica de cantidades diminutas de ADN genómico, como las de huevos o gusanos de nematodos individuales, sin embargo, esta técnica no es suficiente para distinguir entre huevos de *T. canis* y *T. cati*. (Chen et al., 2012).

Las técnicas de concentración por flotación hacen uso de soluciones saturadas de cloruro de sodio, glucosa, sacarosa y más recientemente sulfato de zinc, soluciones que presentan una densidad mayor a la que poseen las estructuras parasitarias que facilitan la flotación de éstas, las cuales serán recogidas del sobrenadante del tubo, dentro de ellas una de las más utilizadas es el método de Willis. (Aquino et al., 2012).

Los materiales usados para llevar a cabo esta prueba son: tubos de ensayo, colador y embudo, gasa, aplicador, láminas cobre y porta objetos, solución saturada, vaso de vidrio y microscopio. Esta técnica se basa en la flotación de quistes, ooquistes y huevos de parásitos; según la solución saturada que se use se tomarán 50 ml de esta y se mezclará con la muestra a analizar, se filtrará en una doble capa de gasa dispuesta en el colador y por medio de un embudo el material filtrado se recolectará en un tubo de ensayo, se deja reposar por 30 minutos, posteriormente se coloca el material recolectado sobre una laminilla cobre objetos donde se dejará reposar de diez a quince minutos, pasado ese tiempo se cubrirá con una laminilla cobre objetos y se analizará en el microscopio a 10x, 40x y 100x, ya que la muestra se seca rápidamente. (Gregorio, 2007).

Metodología

Se realizó un estudio epidemiológico de tipo analítico y descriptivo transversal, con el fin de buscar la presencia de huevos de *Toxocara* en el suelo destinado al área para perros en varias zonas del parque Metropolitano El Tunal de la ciudad de Bogotá; como lo muestra el siguiente mapa. (Ver figura 1).

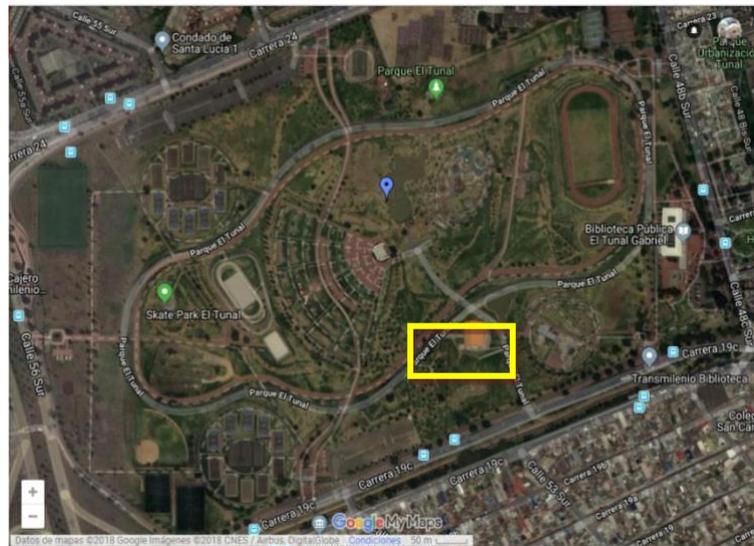


Figura 1. Mapa Parque Metropolitano el Tunal.

Tomado de: <https://www.google.com/maps/place/Parque+El+Tunal>.

El tamaño de las muestras se tomó según la literatura y trabajos investigativos anteriores reportados, siendo de 200gr de tierra por muestra (una muestra por cuadrícula), las dimensiones de cada una fueron de 20cm x 20cm x 2cm siendo: ancho /largo/profundidad respectivamente. (Terán et al., 2007).

Determinamos como cuadrícula, a la división de partes iguales de algunas áreas que presenta el parque Metropolitano El Tunal (área para perros, suelos con sombrero y areneras).



Figura 2. Mapa Parque Metropolitano el Tunal, división por áreas estratégicas.

Tomado de : <https://www.google.com/maps/place/Parque+El+Tunal>.

Para ello, se dividió el área destinada para perros en cinco zonas (Norte, Sur, Oriente, Occidente y Centro) donde se tomó una muestra por zona, en días de distintas condiciones climatológicas, altas temperaturas (20- 23°C) o lluvias; y días de alto o bajo tránsito humano – canino (feriados y época estudiantil); programando los siguientes escenarios para la toma de las 5 áreas geográficas: semana uno: cinco muestras; semana tres: cinco muestras; semana cinco: cinco muestras y semana siete: cinco muestras, en un período de dos meses para 25muestras en total (10 por cada mes), dando cumplimiento con las demarcaciones de área señaladas anteriormente, con el fin de establecer si existe alguna asociación entre los factores ambientales anteriormente mencionados y la cantidad de huevos hallada.

Cada muestra recolectada se rotuló con la siguiente información:

Zona	Semana	Muestra en gramos	Temperatura Humedad	Día caluroso	Día de lluvia	Alto tránsito	Bajo tránsito
Norte							
Sur							
Oriente							
Occidente							
Observaciones							

Tabla 1. Imagen ilustrativa de la organización y recolección de datos

Finalmente se introdujo en una bolsa hermética, la cual conservó el estado natural de la muestra y se refrigeró en una nevera de porón a 18 °C, hasta presentarse en el laboratorio para análisis (el tiempo estimado de conservación en el recipiente de porón es de máximo 24 horas para garantizar fiabilidad y conservación de la muestra).

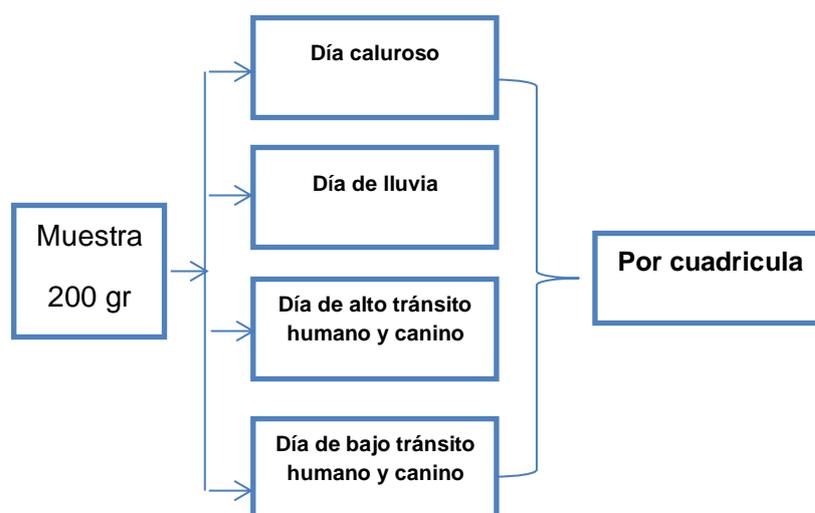


Figura 3. Diagrama de flujo que representa los factores ambientales que serán determinantes en la toma de la muestra. (Diseño Propio).

El análisis se hizo en el laboratorio de la Universidad Antonio Nariño, por medio del método de flotación de Wills y método de Baerman para detección de larvas de parásitos. Después de realizar el método se tomaron nota de los hallazgos (presencia y número) lo que permitió el análisis y el resultado final.

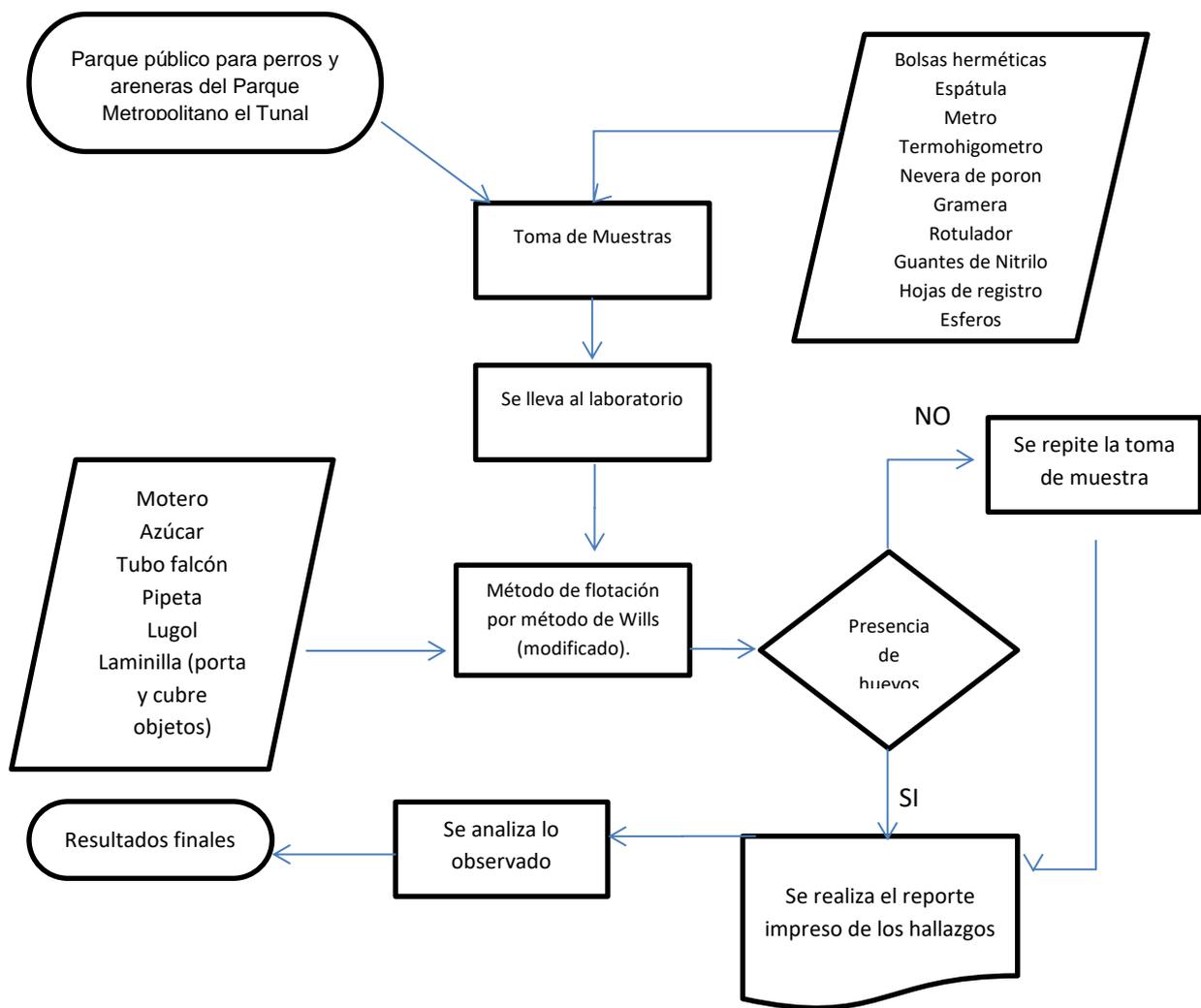


Figura 4. Diagrama de flujo que muestra el proceso en la toma de muestra, desarrollo y análisis de datos (Diseño Propio).

Descripción de la Metodología utilizando el Método de Wills Modificado

Se recolectaron 25 muestras, en total (10 por cada mes) es decir una toma por zona (Norte, Sur, Oriente, Occidente y Centro) para obtener finamente cinco muestras, abarcando todas las zonas del área para perros.

Cada muestra fue de 200gr, para efectos prácticos del procesamiento de la prueba se dividió en cuatro pequeñas porciones, de 50gr cada una (Kaminsky, 2003).

Posteriormente se maceró con un mortero cada porción, a la cual se le añadió una solución azucarada, de tal manera que permitió por gradiente de concentración la flotación de los huevos a la superficie y se almacenó en un tubo Falcon con capacidad de 50ml.

Se homogenizó la muestra apropiadamente y se dejó reposar alrededor de 1 hora con el fin de que los huevos se posaran sobre la superficie, luego con ayuda de una pipeta se tomaron muestras de la zona superior para luego posarlas sobre una laminilla con una gota de Lugol al microscopio con objetivo 40x para evaluar la presencia de huevos de *Toxocara*. (Kaminsky,2003).

Descripción Método de Baermann Modificado

La técnica de Baermann es una herramienta útil en el reconocimiento de larvas de nematodos y en algunos casos gusanos adultos de las heces, suelo, tejidos, entre otros; para ello se utiliza un vaso de sedimentación que contiene agua hipertónica y en el cual se

deposita la muestra; en este caso sin refrigerar puesto que esto puede inmovilizar a las larvas evitando su migración a través de líquido. (Kaminsky,2003).

Procedimiento

Se identificó debidamente el vaso con la muestra a procesa; posteriormente, se vertió la solución hipertónica dejando una distancia de 3cm aproximadamente antes de llegar al borde del recipiente. (Kaminsky,2003)

Seguidamente se extendieron cinco gramos de tierra sobre una gasa generando una capa delgada de ésta, y posteriormente se colocó esta preparación dentro del vaso, procurando que la muestra quedara en contacto con la solución. Pasado una hora, las larvas migraron de la muestra de tierra y cayeron al fondo del vaso, con sumo cuidado se retiró la gasa y con ayuda de una pipeta de Pasteur, se absorbió el sedimento del fondo sin removerlo. Finalmente el aspirado fue ubicado sobre un porta-objetos y cubierto con un cubre-objetos, donde fue examinado en el microscopio con un objetivo 10x para identificarlas, y con un objetivo 40x para determinar los detalles morfológicos. (Kaminsky,2003)

Para dar un adecuado diagnóstico y corroborar la presencia de huevos de toxocara en la muestra se contó con la asesoría del Doctor Orlando Torres, Médico Veterinario con maestría en Inmunología y Postdoctorado en Inmunogenética.

Toma de muestras

Día 1: Descripción



Fotografías 1, 2 y 3: Área para perros del Parque Metropolitano el Tunal en la Ciudad de Bogotá. (Imágenes propias).



Fotografía 4: Bebedero de agua para los perros, en cada zona. (Imagen propia).



Fotografía 5: Avisos informativos donde se separan los perros por tamaño. (Imagen propia).

El parque está dividido por áreas, donde hay lugares destinados al consumo de agua de los perros, con rejas de delimitación para animales de tamaños grandes y pequeños.

Se seleccionaron las zonas que aparentemente tendrían más reservorios de parásito, por lo que se escogieron las muestras de áreas cercanas a arbustos y donde se evidenciaba materia fecal fresca.

Para el día de la toma de muestra se escogieron épocas lluviosas y calurosas con alto y bajo tránsito canino - humano, esto con el fin de valorar si estas variantes presentan una diferencia significativa en la prevalencia de larvas y huevos de *Toxocara*.



Fotografía # 6

Fotografía 6: Toma directa de tierra del suelo. (Imagen propia).



Fotografía # 7



Fotografía # 8

Fotografía 7 y 8: Gramera pesando muestras en bolsas herméticas y vasos de vidrio. (Imagen propia).

Fueron tomadas cinco muestras en total, cada una de 200gr, siendo almacenadas de la siguiente manera: tres de ellas en vasos de vidrio con tapa hermética y dos en bolsas herméticas. Se pesaron en gramera para mayor exactitud de la toma y se retiraron materiales grandes presentes en la tierra que pudieran interferir a la hora de procesar la muestra como hojas secas, piedras o material inorgánico.



Fotografía 9: Toma de humedad y temperatura de la muestra con termohigrómetro digital. (Imagen propia).

Con ayuda del termohigrómetro digital, se tomó la temperatura y humedad real de la muestra de tierra de cada zona, factor importante para el análisis de resultados. Cada muestra fue rotulada especificando zona precisa, temperatura, humedad y cantidad en gramos. Se guardó en una nevera con temperatura controlada, de aproximadamente 18°C y se procesó al día siguiente en el laboratorio de la Universidad Antonio Nariño, utilizando las técnicas de Wills Modificado y Baermanm Modificado.

Las temperaturas para los días de toma de muestra variaron entre 14 – 21°C, mientras que la humedad se conservó entre 84 - 99 %.

La observación de la muestras se realizó posándolas sobre laminillas con una gota de lugol al microscopio con objetivo 10x para evaluar la presencia de huevos de *Toxocara spp*, se consideraron positivas las muestras que revelaron un solo microorganismo.



Fotografía10. Huevo de Toxocara visto en microscopio con objetivo 10x.

(Imagen propia).

Resultados

Esta investigación se realizó bajo un corte descriptivo transversal diseñado para medir durante cortos períodos de tiempo la presencia o ausencia de una enfermedad y de las otras variables (si son de tipo cuantitativo) que se determinan en cada miembro de la población estudiada o en una muestra representativa en un momento dado.

En este caso el estudio no se basó en un grupo poblacional sino más bien en una área altamente frecuentada, y su propósito fue identificar la presencia de huevos del parásito *Toxocara Spp* en el parque público Metropolitano el Tunal para perros de la ciudad de Bogotá, relacionando su hallazgo con la humedad y temperatura del suelo e identificando si factores culturales y ambientales, como el alto tránsito humano - animal y las condiciones climáticas pueden favorecer la transmisión zoonótica en la población que acude a este parque.

Se realizó un análisis estadístico univariado, que consiste en medir las propiedades unitariamente para luego relacionarlas en una sola interpretación.

Se realizaron tablas gráficas de los datos recopilados con el fin de proporcionar una información más clara de los resultados obtenidos

Relación humedad- temperatura

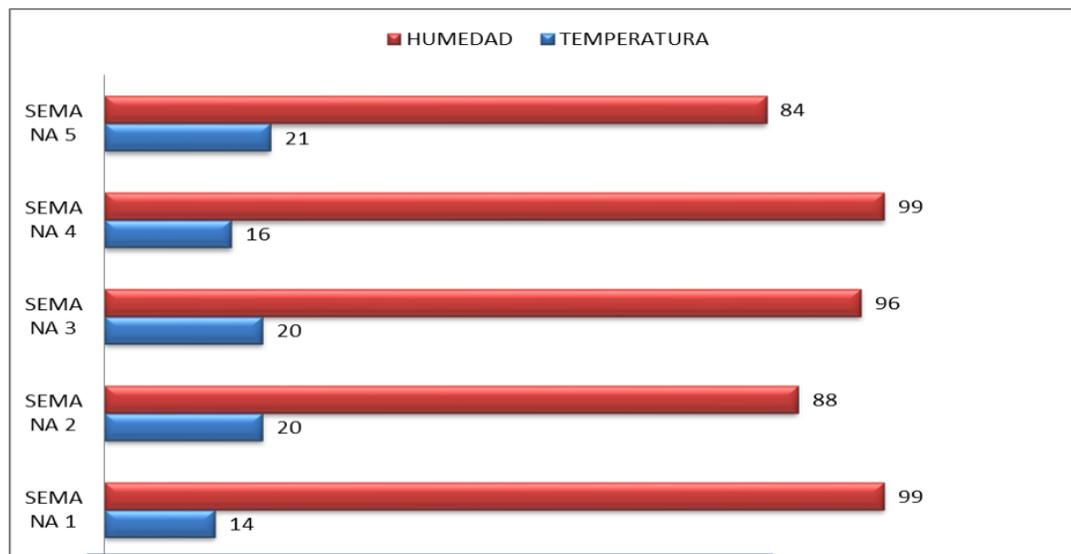


Gráfico 1. Relación humedad-temperatura

Se puede observar que se mantuvo una relación entre una baja temperatura y una alta humedad, por ejemplo en la semana uno y cuatro se halló que la temperatura fue 14° y 16 °C respectivamente, con una humedad de 99% para ambos casos, generado por el clima lluvioso presente el día de la toma de muestras.

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5
TEMPERATURA (°C)	14	20	20	16	21
HUMEDAD (%)	99	88	88	99	84
HALLAZGO DE HUEVOS	113	108	116	115	105

Para los días cálidos, la temperatura se mantuvo entre los 20 - 21°C entre las semanas dos, tres y cinco, con una humedad variable de 88% , 96% y 84% Respectivamente; sin embargo, cabe resaltar que para la semana tres estuvo precedida por climas lluviosos dos días antes de la muestra.

Relación Tránsito humano - canino

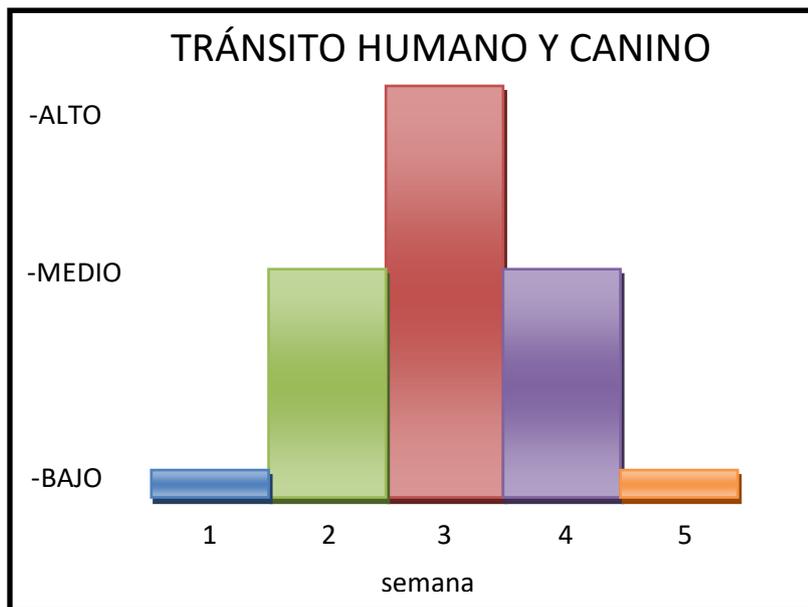


Gráfico 2. Relación Tránsito Humano- Canino

Se pudo observar una relación directa entre el tránsito humano - canino con los días de clima de lluvia o cálido, siendo así que aquellos semanas que coincidieron con las temperaturas más bajas, el flujo canino y de personas fue más bajo, en relación con los días más calurosos; por ejemplo, para la semana uno cantidad de personas y mascotas que visitaron el parque para perros fue de aproximadamente cinco y tres respectivamente, para la semana cuatro, el tránsito se elevó probablemente por el aumento de temperatura y de lluvia intermitente, para un aproximado de entre 10 - 15 personas y alrededor de 9 mascotas; mientras que para las semanas con un clima cálido, el flujo varió entre 20 a 30 personas y 20 caninos aproximadamente, observándose para la semana tres el día con mayor tránsito humano - animal y en menor grado para la semana dos y cinco.

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5
TRÁNSITO HUMANO	Bajo	Medio	Alto	Medio	Bajo
TRÁNSITO ANIMAL	Bajo	Medio	Alto	Medio	Bajo

Cabe resaltar que el parque se encuentra aislado por puerta de metal que solo pueden ser abiertas por las personas y que impiden la entrada de animales callejeros.

Relación entre los factores ambientales y culturales

Se relacionaron las variables humedad, temperatura y tránsito humano- caninos con el hallazgo de huevos de *Toxocara spp.*

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	Media	DS
TEMPERATURA °C	14	20	20	16	21		
HUMEDAD %	99	88	96	99	84		
Índice	7	4	5	6	4		
H. ZONA NORTE	12	7	12	9	6	9,2	2,77488739
H. ZONA CENTRO	16	10	18	12	9	13	3,87298335
H. ZONA ORIENTE	5	7	9	4	4	5,8	2,16794834
H. ZONA OCCIDENTE	7	5	11	7	7	7,4	2,19089023
H. ZONA SUR	8	4	9	6	5	6,4	2,07364414
TOTAL HUEVOS ENCONTRADOS	48	33	59	38	31	41,8	
Promedio	9,60	6,60	11,80	7,60	6,20		
DS	4,3932	2,3022	3,7014	3,0496	1,9235		
TRÁNSITO HUMANO	Bajo	Medio	Alto	Medio	Bajo		
TRÁNSITO ANIMAL	Bajo	Medio	Alto	Medio	Bajo		
CLIMA	Lluvioso	Seco	Seco	Lluvia	Seco		

Siendo así; que las semanas uno (T: 14°C -humedad de 99%) y semana cuatro (T:

16°C -humedad de 99%) coincidieron con un total de 91 de huevos de *Toxocara spp* encontrados, mientras que para la semana dos (T: 20°C -humedad de 88%) y semana cinco (T: 21°C -humedad de 84%), el total de huevos encontrados fue de 71, lo que

demuestra que una menor humedad favorece a un aumento del parásito, independiente de la cantidad de tráfico humano-canino presente en el lugar.

Para la semana tres (T: 20°C -humedad de 96%) el total de huevos hallados fue de 62, siendo la semana con la mayor cantidad de huevos encontrados, factor que se asoció con un alto flujo de tránsito humano-canino y mayor porcentaje de humedad en relación con la semana dos y cinco que obtuvieron una temperatura similar pero menor porcentaje de humedad.

. De las 25 muestras tomadas que representan el 100% del total analizado, se encontró una positividad para el huevo de *Toxocara spp* del 38%, en la zona sur, 54.7% para la zona norte, 77% en la zona centro, 34.5% en la zona oriente y 44% para la occidente.

Este estudio señala que el 46.64% de las muestras analizadas (n=25) contienen huevos de *Toxocara s.p*, para un total de 209 huevos encontrados, demostrando que la zona más afectada es la central, suceso que puede deberse a que allí el conglomerado de tránsito humano - animal es mayor en comparación con las otras áreas.

Discusión

Dentro de las condiciones óptimas para la viabilidad de este parásito; se reporta que *T. canis* puede sobrevivir entre los 25 y los 38 °C, junto con una humedad alta que oscila entre el 90-99% en el suelo. (Guarín, 2014).

Se debe tener en cuenta que el clima de la ciudad de Bogotá se caracteriza por tener temperaturas templadas, que tienen un promedio entre 7 y 19°C con alta precipitación de lluvias. (AccuWeather, 2019), factor que puede alterar la presencia del parásito en suelos.

Durante este estudio se encontró una relación directa entre la humedad y la temperatura del suelo para el desarrollo del huevo, en aquellas zonas donde la humedad fue mayor se observó una alta presencia de huevos de *Toxocara spp*, factores que demuestran el alto margen de tolerancia de supervivencia del parásito. (Tabla 1, relación humedad- temperatura).

Mientras que en aquellas muestras tomadas de las zonas con mayor temperatura y menor humedad, la presencia de huevos de *Toxocara* varió según el flujo de animales presente, puesto que un bajo tránsito alteró de forma considerable el hallazgo de la presencia de huevos de *Toxocara*, es decir a menor cantidad de heces menor fue la incidencia de ooquistes. (Tabla.3, relación factores ambientales y culturales).

Este estudio señala que el 46.64% de las muestras analizadas (n=25) contienen huevos de *Toxocara s.p*, para un total de 209 huevos encontrados, hallazgos similares a los del estudio realizado por Benavides et al.,2017, quienes encontraron el 54,8% de presencia de huevos de *Toxocara canis* en zonas verdes de conjuntos residenciales de la

ciudad de Pasto y Guarín et al., (2015), quienes encontraron en el total de los parques estudiados de la ciudad Duitama el 34,7 % la presencia del parásito; cifras elevadas en comparación con otros estudios, como el de Polo et al. (2007) en Suba, Bogotá, quienes obtuvieron solo el 5.4% de positividad para las pruebas tomadas en suelo. Estos resultados son de gran importancia, ya que están indicando la presencia del parásito, y el factor de riesgo que implica para la salud pública.

Los resultados analizados en el parque Metropolitano el Tunal señalan que el parásito puede sobrevivir condiciones variadas de temperatura y humedad en el suelo, de igual forma que factores culturales como el alto tránsito canino tienen un papel fundamental en la presencia del parásito.

El resultado obtenido podría atribuirse a que las muestras de suelo del presente estudio proceden de zonas verdes cerradas, donde la afluencia de caninos es mucho menor que en parques públicos, donde se observa un alto número de caninos y felinos con y sin propietarios, lo que conlleva a una mayor contaminación fecal de estas zonas.

Las zoonosis parasitarias tienen poca importancia dentro del contexto de la salud pública, ya que las enfermedades no suelen mostrar signos notables a corto plazo y no están sujetas a notificación obligatoria en la mayoría de los países, de ahí la necesidad de seguir realizando estudios para ampliar el tema y que evidencien el verdadero impacto sobre la salud que pueden llegar a tener para que permitan en futuro desarrollar proyectos en bien de la comunidad en general. (Benavides, 2017).

Conclusiones

Se determinó la presencia de huevos de *Toxocara* en el parque para perros el Metropolitano el Tunal de la ciudad de Bogota, para un total de 209.

De acuerdo al análisis de las variables cambios climáticos y culturales con respecto al número de huevos encontrados, se halló que una alta humedad y un alto tránsito humano - canino revelan que la presencia del parasito fue más elevada en comparación con aquellas muestras tomadas de las zonas con mayor temperatura y menor humedad en donde la presencia de huevos de *Toxocara* varió según el flujo de animales presente, a modo que una baja afluencia de personas y caninos, altera de forma considerable el hallazgo de huevos de *Toxocara*, es decir a menor cantidad de heces menor fue la incidencia de ooquistes.

La cuantificación de las muestra permitió revelar que en el 46.64% de las muestras analizadas se halló la presencia *Toxocara s.p*, señalando un alto nivel de riesgo para la población humana como animal de adquirir el parasito.

Teniendo en cuenta que la principal fuente de infección es el suelo contaminado con huevos parasitados que se demuestra pueden resistir a diferentes y variados cambios climáticos, el riesgo de contagio para animales y humanos es altamente persistente, trayendo consigo todos los problemas de salud que implica este contacto parásito-humano-animal, por lo que se hace necesario considerar el rol social de los dueños de mascotas , así como el de los gobiernos locales para informar sobre el riesgo que existe al no dar las recomendaciones, ni ofrecer orientación sobre el adecuado manejo y desecho de residuos fecales.

Este estudio es una invitación a que se realicen nuevas investigaciones sobre la frecuencia de presentación de *Toxocara spp* en la ciudad de Bogotá, con el fin de concientizar a la población y a las diferentes entidades gubernamentales para que ofrezcan las medidas sanitarias adecuadas; y así, minimizar la exposición y los graves problemas de salud que pueden presentarse tanto en humanos como en animales.

Referencias

Acero, M., Muñoz- M., Flórez A., Nicholls, R. (2001). Seroprevalencia de anticuerpos contra *Toxocara Canis* y factores de riesgo en niños. Ciudad Bolívar, Bogotá, DC. *Biomédica*, 25-63.

Ahmad, N., Maqbool, A., Saeed, K., Ashraf, K., Qamar, M. (2011) *Toxocariasis, it's zoonotic importance and chemotherapy in dogs*, *J. Anim. Plantsci*, Vol 21 No 2,142-143-144.

Aquino, J., Vargas, G., López, B., Spinola, E., Bernal, R. (2012). Comparación de dos nuevas técnicas de sedimentación y métodos convencionales para la recuperación de parásitos intestinales. *Rev. Latinoamer Patol Clin*, Vol. 59, 4-5.

Archelli, S., Kozubsky, L. (2008) *Toxocara* y toxocariosis. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, Vol. 42 No 3 ,380.

Benavides J. C., Vallejo A. D., Astaiza J. M., Bastidas Y. S., Portilla J. A. (2017). Identificación de huevos de *toxocara spp* en zonas verdes de conjuntos cerrados del municipio de pasto - Colombia. *Revistabiosalud*; 16(2): Pp. 44-52, DOI: 10.17151.

Berenji F., Pouryousef A., Fata A., Mahmoudi M., Salehi M., Khoshnegah J. (2016) *seroepidemiological study of toxocariasis in the owners of domestic cats and dogs in mashhad, northeastern iran,iran j parasitol*. Vol 11, 265–268.

Canese, A., Domínguez, R., Otto, C., Ocampos, C., Mendonca, E. (2001). *huevos infectivos de toxocara, en arenas de plazas y parques de asunción, paraguay*. *Pediatrpy*. Vol. 28, 8-14.

Chen., Zhou., Nisbet., Xu M. J., Huang., Li M,W., Wang C. R., Zhu X. Q. (2012). Advances in molecular identification, taxonomy, genetic variation and diagnosis of *toxocara spp.* *Infection, Genetics And Evolution*, 12, 1344–1348

Despommier, D. (2003) Toxocariasis: clinical aspects, epidemiology, medical ecology, and molecular aspects. *Clinical Microbiology Reviews*, Vol 16 No 2, 265-266.

Google Maps:

<https://www.google.com/maps/place/Parque+El+Tunal/@4.5725961,-74.1358809,782m/Data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3f9f37125f9a33:0xa0a2c9e3c0644d4f!8m2!3d4.5739585!4d-74.1332742>

Gregorio, P. (2007) Formación de escuelas saludables: estudio de parásitos intestinales en niños de la provincia de Trujillo (Perú). (Tesis Doctoral) *Universidad De Granada*, Pag 71,72.

Guangxu, M., Holland, C., Wang, T., Hofmann, A., Nat, R., Kwung, C., Maizels, M. (2018). *Human Toxocariasis lancet infect.* Dis.Vol 1, 14-24.

Guarín, C. (2014). Situación de la Toxocariasis en algunos países de Latinoamérica: revisión sistemática (Tesis de magister en salud pública) *Universidad Nacional de Colombia, Bogotá*.

Hadi, A, M., Kawan, M, H. (2016). Diagnosis of *Toxocara canis* in dogs in baghdad by pcr technique. *International journal of recent scientific research*, Vol 7, No 6, 12-69.

Huapay, P., Espinoza, Y., Roldán, W., Jiménez, S. (2009). Toxocariosis humana: ¿Problema de Salud Pública? *Población canina y felina*. V.70 N.4 Tomado De:

[Http://Www.Scielo.Org.Pe/SciELO.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S1025-55832009000400010](http://Www.Scielo.Org.Pe/SciELO.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S1025-55832009000400010).

Kaminsky, R. (2003). Métodos para laboratorios de atención primaria de salud. *Manual de Parasitología*, Vol. 2, 51-53.

Kaminsky, R., Groothusen, C., Zúniga, A., Contreras, M., Ferrera, A., Henríquez, K. (2014). Infección por *Toxocara canis* en perro y riesgo de Toxocariasis humana, Honduras. *Rev Med Hondur*, Vol. 82, No. 2.

Kwungfan., Weilliao., Chiehcheng (2013) Factors affecting disease manifestation of Toxocariosis in humans: genetics and environment, *Veterinary Parasitology*, 342-346.

Magnaval, F., Glickman, L., Dorchies, P., Morassin, B., (2001). Highlights of human toxocariasis, *Korean J Parasitol*. Vol.39, 1–11.

Malaver C., (2016). Instituto de Bienestar Animal protegería A 90.000 Perros callejeros. Tomado De: [Http://Www.Eltiempo.Co/Archivo/Documento/CMS-16506760](http://Www.Eltiempo.Co/Archivo/Documento/CMS-16506760)

Noemi, H., Schuh, W., Herskovic, P., Ríos, E., Cerva, L., Torres, M., Tassara, R., Urzua, E., Dalborgo, P., Gutierrez, C., (1984). Larva migrans visceral en niños, *Revista Chilena De Pediatría*, Vol. 55 N° 4.

Otero, D., Alhoa, A., Nijse, R., Roelfsemac, J., Overgaauid, P., Carvalho, L. (2018). Environmental contamination with *Toxocara spp.* Eggs in public parks and playground sandpits of greater Lisbon, Portugal. *Journal of infection and public health* 11. Pp. 94–98.

Overgaauid, P., Knapen, V. (1997) veterinary and public health aspects of *Toxocara Spp.*, *Pubmed*, Pp. 398-403.

Özkayhan, M., Yağci, BB., Erat, S. (2008) the investigation of *Toxocara canis* eggs in coats of different dog breeds as a potential transmission route in human toxocariasis. *Veterinary Parasitology*. Vol.152, 94–100.

Radman, E., Archelli, M., Burgos, L., Fonrouged., Guardis, D. (2006) *Toxocara canis* en caninos. Prevalencia en la ciudad de la Plata. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, Vol 40, No 1, 42.

Rojas, A., León, C., Bustamante, O. (2015). *Toxocara canis*: Una zoonosis frecuente a nivel mundial. *Revista Ciencia Y Agricultura*, Vol 13 No 1, 21-22.

Sperotto, R., Kremer, S., Bernea., Avila, L., Pinto, L., Monteiro, K., Caumo, K., Ferreira, H., Berne, N., Borsukbs., (2016). Proteomic analysis of *toxocara canis* excretory and secretory (TES) Proteins. *Molecular & Biochemical parasitology*. 211, 39-47.

Strube, C., Heuer, L., Janecek, E. (2013). *Toxocara* Spp. Infections in paratenichosts. *Veterinary parasitology*, 193, 375– 389.

Uribarren, T. (2018). Larva Migrans Visceral. Departamento de Microbiología Y Parasitología, Facultad e Medicina, UNAM, 1-3.