

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**NIVEL DE CONTAMINACIÓN DE LOS PARQUES RECREACIONALES  
CON HUEVOS DE *Toxocara canis* EN EL DISTRITO LA ESPERANZA,  
TRUJILLO, PERÚ, ENERO-MARZO, 2015.**

TESIS

para optar el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Br. Ely Nadir Requena Vera

**TRUJILLO, PERÚ  
2015**

---

M.V. Ms.C. Roberto S. Briones Cabellos  
PRESIDENTE

---

M.V. Mg. Vilma P. Guerrero Díaz  
SECRETARIA

---

Blgo. Ms.C. Edgard H. Marín Sánchez  
VOCAL

---

M.V. Mg. Angélica M. Lozano Castro  
ASESOR

## DEDICATORIA

A Dios por ser el proveedor  
de mi vida, mi familia y por  
siempre empujarme a no  
rendirme en ningún aspecto  
de mi vida.

A mis padres por siempre  
confiar en mí y tener la  
paciencia suficiente para  
esperarme en todo lo que  
emprendo.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por haber sido mi fortaleza en todo este tiempo.

A mis padres por su apoyo incondicional y en todo aspecto, tanto material y emocional.

A mi asesora Mg. Angélica M. Lozano Castro, jurados y docentes por todo el apoyo que me han brindado en mi desarrollo profesional y en el desarrollo de tesis.

A mis profesores Mg. M.V. César Lombardi Pérez y Dr. Ing. Wilson Castillo Soto por su apoyo durante toda mi carrera profesional, siempre serán un modelo a seguir en mi camino profesional.

A mis amigos que de alguna manera estuvieron motivándome para seguir y no rendirme con la tesis.

## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>II.</b>	<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>15</b>
	2.1. <i>Toxocara canis</i> .....	15
	2.2. Ciclo biológico.....	15
	2.3. Patogenia y síntomas clínicos.....	17
	2.4. Aspectos epidemiológicos.....	18
	2.5. Tratamiento y control.....	20
	2.6. Diagnóstico.....	21
	2.7. La enfermedad en el hombre.....	21
	2.8. Prevalencia.....	24
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>27</b>
	3.1 Lugar de ejecución.....	27
	3.2 Determinación de la muestra.....	27
	Criterios de inclusión.....	27
	Criterios de exclusión.....	27
	3.3 Parámetros cualitativos.....	28
	3.4 Procesamiento de muestras.....	28
	3.5. Procesamiento de datos.....	30
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>36</b>

<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>39</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>VIII.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>41</b>
<b>IX.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>48</b>

**ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro	Página
1. Identificación de parques estudiados según su estado de conservación.....	34
2. Estado de conservación de los parques recreacionales y el porcentaje de contaminación con huevos de <i>Toxocara canis</i> en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú, Enero-Marzo, 2015...	35
3. Parques contaminados con huevos de <i>Toxocara canis</i> , en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú, Enero-Marzo, 2015.....	36

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura		Página
1.	Porcentaje de contaminación de los parques recreacionales con huevos de <i>Toxocara canis</i> en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú, Enero-Marzo, 2015.....	32
2.	Estado de conservación de los parques recreacionales contaminados con huevos de <i>Toxocara canis</i> en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú, Enero-Marzo, 2015.....	33

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1.	Mapa del distrito La Esperanza, Trujillo, Perú 2015.....	49
2.	Identificación de parques recreacionales del distrito La Esperanza, Trujillo, Perú, Enero-Marzo, 2015, estado de conservación y presencia de <i>Toxocara canis</i> .....	50
3.	Contraste de Hipótesis.....	51
4.	Trabajo de campo. Toma de muestras en los parques.....	52
5.	Visualización de un huevo de <i>Toxocara canis</i> encontrado durante el estudio.....	55

## RESUMEN

Suelos contaminados por parásitos de animales pueden constituir riesgo de zoonosis para el ser humano. Es importante determinar la dinámica de la transmisión de los huevos embrionados de *Toxocara canis*. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el nivel de contaminación de los parques recreacionales con huevos de *T. canis* en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú. El estudio fue descriptivo, transversal. En los meses de enero a marzo del 2015 fueron evaluados 84 muestras de césped (n = 84) procedentes de 21 parques recreacionales del distrito La Esperanza. En cada parque se recolectó 4 muestras de 50 g cada una, en cuatro puntos equidistantes (cuatro laterales al azar) y a una profundidad de 3 cm. Las muestras se conservaron en refrigeración para el análisis parasitológico por 2-3 días. Posteriormente las muestras se analizaron empleando el método con solución sobresaturada con cloruro de sodio (Willis Modificado) para la flotación de los huevos.

Del estudio se obtuvo una prevalencia del 28% de parques positivos a huevos de *Toxocara canis* que determina un nivel de contaminación moderado en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú. Constituyendo un riesgo para la salud pública, debiéndose adoptar las medidas pertinentes de prevención y control.

## **ABSTRACT**

Grounds contaminated by animal parasites can constitute zoonosis risk for the human being. It is important to determine the dynamics of the transmission of embryonated eggs of *Toxocara canis*. The aim of this study was to assess the level of contamination of recreational parks with *T. canis* eggs in La Esperanza district, Trujillo, Peru. The study was descriptive, transversal. In the months from January to March 2015, 84 samples of turf (n = 84) coming from 21 recreational parks of the district were evaluated in La Esperanza. In each park 4 samples of 50 g each one were collected in four equidistant points (four lateral at random) and to a depth of 3 cm. Samples were kept in refrigeration for parasitology for 2-3 days. The samples were analyzed using the method supersaturated solution with sodium chloride (Willis Modified) for flotation of eggs.

From the study a prevalence of 28% of positive parks to *Toxocara canis* eggs was obtained that determines a moderate level of contamination in La Esperanza district, Trujillo, Peru Constituting a risk for the public health, being due to adopt the pertinent measures of prevention and control.

## I. INTRODUCCIÓN

El perro siempre ha sido y será un componente más de la familia, principalmente como animal de compañía. La convivencia entre el perro y el hombre, pone al hombre en riesgo de compartir de una serie de enfermedades (López y otros, 2005), entre las cuales se encuentran las zoonosis parasitarias, siendo los nemátodos ascarídeos los parásitos más frecuentes (Schenone, 1987).

Desde el punto de vista de la salud pública, los perros (con o sin propietarios) no solo poseen importancia por la transmisión de la rabia, sino también por la contaminación ambiental que producen sus heces, orina y los microorganismos patógenos que transportan en estos desechos orgánicos (Fok y otros, 2001).

El hecho de vivir con perros en viviendas sin espacios suficientes, o en hogares con carencia de conocimientos sobre el manejo de las excretas, ha generado la irresponsable y peligrosa actitud de los criadores de usar las áreas verdes de los parques públicos, como lugares de defecación para los perros; consecuentemente, incorporando un factor adicional de polución ambiental con implicancias en la salud pública. Tales lugares, por su naturaleza, son áreas de esparcimiento preferentemente visitados por niños, ayudando así a transmitir los huevos de *Toxocara canis*, afectando la salud de la población. Córdoba y otros (2002) nos indican que los efectos nocivos que se producen en el ser humano, son conocidos como larva somática migrante cerebral (LMC), ocular (LMO) y visceral (LMV).

Esto se debe a la profusa contaminación del medio con huevos de este parásito, especialmente en áreas públicas y patios de casas particulares (Vásquez y otros, 1996). Datos reunidos por Barriga (1988) a nivel mundial demuestran que están infectados el 99,4 % de los perros recién nacidos,

alrededor del 40 % de los perros o perras menores de 6 meses y el 20 % los perros mayores de 6 meses.

Milano y otros (2002) encontraron una prevalencia de 0.3% de huevos de *Toxocara* spp en las playas de la ciudad de Corrientes en Argentina. Así también Córdoba y otros (2002) estudiaron 22 parques en La Plata, Buenos Aires y encontraron una prevalencia del 13.2 % de *Toxocara canis*; 15 de los 22 parques estudiados estaban contaminados con esta especie.

En el Perú, en el distrito de Chiclayo, Lambayeque, se reportó 40% de prevalencia (Alva y otros, 2000) y en Chincha 47%, (Dávalos, 2000), lugares donde seguramente no hay una cultura de desparasitación. Es evidente que los mayores dispersores y contaminadores son los cachorros.

Breña y otros (2011) señalaron un alto grado de contaminación por huevos de *Toxocara canis* entre 29,6% y 62,9% en parques públicos para el Perú. El agua, el suelo y los alimentos llegan a tener una significancia particular en esta ruta de transmisión medio ambiental. El hombre al ser un hospedero accidental, intermedio o final en el ciclo de vida de estos parásitos juega un papel importante en la ruta de transmisión. Las personas inmunocomprometidas, los niños, los adultos mayores, así como los propietarios de mascotas deben tener conocimiento del riesgo potencial de adquirir infecciones parasitarias a partir de sus mascotas y de los sitios frecuentados por ellos (Robertson, 2000).

Investigaciones realizadas en los parques públicos de Lima Metropolitana reportaron 24% de parques estaban infestados con huevos infectivos de *Toxocara canis* (Rojas y Guerrero, 2002).

En el distrito de Trujillo se realizó un estudio en parques recreacionales, donde se reportó una alta prevalencia (>50%) de huevos de *Toxocara canis*, siendo los parques estudiados: El Recreo y San Andrés (100%); 9 de octubre (89%); Buenos Aires (67%); y los parques César Vallejo y Los Laureles (60%) respectivamente (Goicochea, 2012).

La presencia de huevos de *Toxocara canis* en áreas públicas constituye el riesgo para la salud de la población, ya que existen factores de riesgo en el ambiente, como el aumento de la población canina, la alta prevalencia de *Toxocara canis* en perros menores a 6 meses, el hábito de sacar al perro a defecar en parques recreacionales, falta de educación sanitaria y el deficiente programa de desparasitación, fue motivo para llevar a cabo el presente trabajo con el objetivo de evaluar el nivel de contaminación de parques recreacionales con huevos de *Toxocara canis* en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú durante los meses de enero a marzo en el presente año 2015.

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 *Toxocara canis*.

Es un ascárido que, en estado adulto, vive en el intestino delgado de perros, zorras y lobos; el macho mide de 4 a 10 cm por 2 a 2.5 mm de diámetro y la hembra 5 a 18 cm de largo por 2.5 a 3 mm de diámetro. Presenta tres labios en el extremo anterior, posee alas cervicales o cefálicas que le dan aspecto de punta de flecha. En el extremo posterior del macho se observan de 20 a 30 papilas pre-anales, cinco post-anales y un estrechamiento terminal en forma de apéndice.

Los huevos son sub-esféricos tienen una cubierta gruesa, finamente granulada, se caracterizan por la ornamentación de su cubierta externa, que está sembrada de pequeñas depresiones. Miden de 85 a 95 por 75 a 90 micras (Quiroz, 2005). Son color marrón oscuro, no segmentados y su contenido ocupa prácticamente todo el espacio interior. Se eliminan en la materia fecal, son muy resistentes a los factores ambientales y en suelos húmedos, sombríos y frescos, se vuelven infectantes luego de cuatro semanas de haber sido eliminados, manteniéndose viables durante meses (Gallego, 2006).

### 2.2. Ciclo biológico

Una hembra pone hasta 200 000 huevos al día y si se considera que un cachorro puede albergar varios cientos de parásitos, puede suponerse que el medio en que vive quedará sembrado con millones de huevos (Schantz y Glickman, 1983).

El perro adquiere la infección al ingerir el huevo en el estado larvario larva 2 (L2). Estos se incuban en el intestino delgado, las larvas atraviesan la

mucosa intestinal, he invaden la linfa y vasos sanguíneos. La mayoría de ellas llega al hígado en un período de 24 a 48 horas. Las larvas pasan luego al corazón y pulmones donde sufren su segunda muda. Las que quedan alojadas en los pulmones llegan a su período de desarrollo máximo de 3 a 5 días después de contraída la infección. Algunas larvas pasan a través de los bronquiolos a la tráquea y faringe en donde se degluten y pasan al intestino donde sufren su tercera y cuarta muda. Esta migración es conocida como hepato-traqueal (Nelson y Couto, 2000; Schantz y Glickman 1983).

Uno de los aspectos más característicos de la infección por *Toxocara canis* es que esta forma sólo se presenta en cachorros de menos de cinco semanas de edad. En perros mayores, las larvas no llegan a la tráquea sino que entran a la circulación sanguínea en los pulmones y se alojan en los diferentes órganos donde permanecen por algún tiempo en estado de L2. Cuando el hospedero cumple seis meses de edad, casi todas las L2, han migrado a los órganos y se pueden encontrar muy pocos parásitos adultos en el intestino (Georgi, 1991).

En la infección del perro por *Toxocara canis* es de gran importancia la infección prenatal. Cuando una perra adulta se infecta, alberga larvas vivas en sus tejidos por meses o incluso años. Cuando queda preñada las larvas en su estadio L2, migran a través de la placenta hacia los pulmones del feto, donde justo antes del parto mudan a larva 3 (L3). En los cachorros recién nacidos las larvas migran de los pulmones al estómago, donde maduran; a las tres semanas ya se encuentran huevos en las heces. En la perra puede haber una movilización de las larvas hacia las glándulas mamarias y los cachorros se infectarán al amamantarse, vía transmamaria o lactógena (Quiroz, 2005).

La reactivación o larvemiasis de la larva 4 (L4) de *Toxocara canis* ocurre por un evidente cambio hormonal que se presenta a medida que se acerca el parto (día 42) independientemente de las condiciones climáticas, situación que no ocurre con las larvas hipobióticas ligadas a factores ambientales. En el comportamiento de las larvas “arrestadas” de *Toxocara* debe haber otro tipo de mecanismo, de naturaleza hormonal: incremento de la prolactina, progesterona, 17-beta estradiol, inhibidores de prostaglandinas, etc. Otro aspecto que también ocurre en las perras, es que mantienen la capacidad de transmisión vertical, a partir de una infección, hasta para las 2 subsiguientes gestaciones (Rojas, 2003).

### **2.3. Patogenia y síntomas clínicos**

Las manifestaciones clínicas son variables y dependen de factores como el número de huevos infectantes ingeridos o transmitidos, cantidad de larvas migrantes, tejido u órgano afectado, frecuencia de reinfecciones y respuesta inmunológica inducida por el hospedero (Overgaauw, 1997).

Las larvas localizadas en los tejidos pueden sobrevivir en el hombre por 10 años; los síntomas clínicos dependen de lo masiva que sea la infección, localización del órgano y la reacción de defensa del paciente (Marcynska, 1996).

Según Overgaauw (1997) la enfermedad producida por la larva migrante visceral (LMV) y larva migrante ocular (LMO), son más frecuentes en niños de 1 a 7 años de edad y afecta con predilección al hígado, pulmón, corazón y músculos esqueléticos. Siendo estos más afectados que los adultos (20%) y niños (80%).

En las helmintiasis tisulares, generalmente están asociadas en la mayoría de los casos, con una eosinofilia elevada; el hemograma puede ser

normal o presentar eosinofilia con cifras del 20% al 90%, pudiendo mantenerse por años, incluso post-tratamiento (Sapunar y Fardella, 1999).

En el síndrome de larva migrante visceral (LMV) se observan afecciones gastrointestinales (anorexia, vómitos, dolor abdominal y hepatitis), pulmonares (tos, asma, disnea y neumonía eosinofílica severa), cardíacas (miocarditis e insuficiencia cardíaca.) y cutáneas (eritema, urticaria y edema.), acompañándose usualmente con eosinofilia persistente de moderada a severa (Sobota, 1988).

#### **2.4. Aspectos epidemiológicos**

La enfermedad se asocia generalmente a deficientes condiciones ambientales e higiénicas, pues su adquisición esta inevitablemente ligada a la contaminación oral con materias fecales de perros y gatos. La desnutrición avanzada está íntimamente relacionada, pues es causa de pica en los niños, igualmente el síndrome de migración larvaria es prevalente en comunidades cuyos niños comen tierra (Restrepo, 2003).

Una hembra de *Toxocara canis* tiene una extraordinaria capacidad reproductiva, pueden ovopositar más de 200 000 huevos diariamente; de manera que una cachorro mínimamente parasitado puede estar dispersando alrededor de 150 000 huevos por defecación; estos huevos pueden permanecer infectivos por varios meses según las condiciones medioambientales (Glickman y Schantz, 1981).

La habilidad para la transmisión vertical trasplacentaria y transmamaria en la fase calostrual, como las principales formas de contagio en los perros, es el fenómeno biológico que le permite mostrar una elevadísima prevalencia en los cachorros de 90 a 100%. Esta prevalencia se va haciendo menor en animales a partir de los 4-5 meses de edad, de

manera que en la población adulta la prevalencia fluctúa en alrededor del del 15% (Alva y otros, 2002). No existe transmisión directa entre niños, siempre es a través del suelo contaminado con huevos de *T. canis* (Marquillas, 2005). Los huevos se vuelven infecciosos después de 1-3 semanas y pueden sobrevivir durante meses en un ambiente favorable (Nelson y Couto, 2000).

Los huevos pueden permanecer viables en el ambiente durante un año. A menos de 10 °C no ocurre el desarrollo larval y las larvas mueren a 15 °C. Varios estudios en suelos de parques, lugares de recreación, areneros y otros paseos públicos de distintas regiones del mundo demostraron tasas elevadas de contaminación con huevos de *Toxocara spp* (Rojas y Guerrero, 2002).

Las aves que se alimentan primariamente en el suelo (como pichones, palomas, gorriones) pueden ser hospedadores paraténicos, pero también pueden llevar los huevos de un lugar a otro en sus patas o en sus alas, y ser responsables de depositar huevos en lugares distantes de la fuente original (Hoffmeister y otros, 2007). Esto se confirma en un estudio donde se describe por primera vez en el Perú la presencia de huevos de *Toxocara canis* transportados por *Musca doméstica* (Castillo, 2008).

Adicionalmente a los perros y gatos, otros animales, particularmente peri domésticos, como ardillas, liebres y otros mamíferos pequeños y medianos, pueden jugar un papel importante en la dispersión de los huevos embrionados (Rojas, 2003).

Las lluvias y el viento, también son una forma de dispersión cuando los huevos están presentes en los residuos fecales del perro, (Despommier, 2003).

*Toxocara canis* está distribuida en todo el mundo entre perros. Varios investigadores sostienen que virtualmente todos los cachorros nacen infectados y que menos de 20% de perros adultos eliminan huevos en sus heces. Estudios realizados de toxocariosis intestinal en 42 000 perros de diferente edad, se encontró una prevalencia de 15.2% (Schantz y Glickman 1983).

La mayor parte de los casos clínicos se han confirmado en países industrializados, ya que estos poseen mejores facilidades de diagnóstico, pero no hay duda que la enfermedad ocurre con la misma frecuencia o mayor en los países en desarrollo. Los pacientes que sufren de invasión ocular son quienes más solicitan asistencia médica, pero es posible que por cada caso oftálmico haya varios con infecciones larvales en otros órganos, tales como corazón, hígado, pulmones y cerebro. (Acha y Szyfres, 1986).

Según Sánchez y otros (2004), citados por Polo (2006), demostraron en un modelo experimental, la viabilidad de los huevos de *T. canis* a temperatura ambiente. Indicaron que mientras el 5% de los huevos mantenían su viabilidad por un periodo de 8 meses a 25°C, cuando se preservaban en lodo; el 83% permanecían viables en ese mismo tiempo y temperatura cuando se mantenían en la muestra de suelo.

## **2.5. Tratamiento y control**

En el perro, el rutinario y estratégico uso de antihelmínticos, particularmente en cachorros, parece tener reducida la prevalencia de *Toxocara canis*. La mayoría de los cachorros nacen infectados con *T. canis*, por eso se recomienda tratarlos a partir de las dos semanas de edad, antes que los huevos empiecen a salir con las heces, y repetir a las cuatro, seis y ocho semanas para matar a todos los parásitos obtenidos de las diferentes vías de infección como la prenatal, láctea e ingestión (Birchard y Sherding,

1996). En el caso de perros adultos, en los cuales es menos probable la eliminación de vermes, ya que la mayoría de larvas se encuentra en el tejido somático se recomienda ser tratado cada 3 – 6 meses por el resto de su vida como hábito de prevención de parasitosis (Urquhart y otros, 2001).

Como método de prevención es necesario eliminar las deyecciones caninas, desarrollando el hábito de recoger las excretas de los parques recreacionales por parte de los propietarios, reduciendo así la contaminación ambiental con huevos del parásito (Gallego, 2006).

## **2.6. Diagnóstico**

*Toxocara canis* es un parásito prolífero en la producción de huevos por lo que las infecciones intestinales patentes pueden ser diagnosticadas con rapidez a través de exámenes coprológicos directo o de flotación. También pueden ser diagnosticados mediante un hemograma, observándose una Eosinofilia bastante llamativa (Schantz y Glickman, 1983).

## **2.7. La enfermedad en el hombre**

La enfermedad en el ser humano conocida como larva migrante, es una zoonosis causada principalmente por *T. canis*, un nemátodo de caninos que accidentalmente infesta al hombre. En éste, los parásitos no llegan a progresar hasta el estadio adulto, lo que si ocurre en los hospederos definitivos. El hombre adquiere la enfermedad mediante la ingestión de huevos larvados de *T. canis* que se encuentran en el suelo contaminado. El huevo, se libera de sus envolturas en el intestino delgado proximal, y penetra la mucosa. Posteriormente, las larvas migran hacia el hígado siguiendo la circulación portal, continuando por el sistema venoso, penetran en el pulmón y en la circulación sistémica. Se distribuyen por todo el organismo, y han sido descritas en hígado, pulmones, corazón, cerebro y tejido muscular (Breña y

otros, 2011). Maguiña y otros (1989) realizaron un estudio en niños donde encontraron larvas de *Toxocara canis* en diferentes tejidos viscerales. Actualmente se reconoce que un gran número de las infecciones por *T. canis* en el humano son asintomáticas. De los cuadros clínicos conocidos destacan el síndrome de larva migrante visceral (LMV), y el síndrome de larva migrante ocular (LMO).

En las infecciones graves, las cerebrales y oculares principalmente, no son muy frecuentes, no obstante de haberse comprobado, mediante encuestas serológicas, que la presencia de anticuerpos frente a los antígenos larvarios alcanza prevalencias del orden del 2 a 4% en algunos de los grupos de población infantil estudiados (Gallego, 2006).

La afección parasitaria en humanos en un principio solo se describían las formas visceral y ocular; pero gracias al desarrollo de la técnica de ELISA se han reconocido nuevas formas clínicas como la visceral, ocular, nerviosa, asmátiforme y encubierta. La forma visceral o sistémica se presenta cuando la mayoría de las larvas se alojan en el hígado o los pulmones, que son los primeros órganos que atraviesan en su migración. Las manifestaciones clínicas dependen del número de larvas y de su ubicación anatómica. Por lo general las infecciones son leves y asintomáticas, con excepción de una eosinofilia persistente (Acha y Szyfres, 2003).

La acción patógena de *T. canis* en el pulmón origina asma bronquial, no sólo puede explicarse por el efecto de la migración larvaria, con la consecuente necrosis y posterior reacción inflamatoria, sino también debido al depósito del material excretor/secretor de *T. canis* en los tejidos del huésped. Esto último, genera una reacción inmunológica que induce patología inflamatoria sin la presencia de larvas en el pulmón (Minvielle y otros, 1999).

En niños pequeños, la enfermedad puede presentarse en una forma más grave, con accesos asmáticos, fiebre alta, anorexia, artralgia, mialgia, náusea, vómito, hepatomegalia, linfadenopatía y, a veces, urticaria y edema angioneurótico. De los 8 enfermos que dieron positivo a *Toxocara canis* revisados por Rugiero y otros (1995), 4 tenían sintomatología cardíaca, 3 pulmonar y 2 en varios órganos. Los casos cardíacos respondieron solo moderadamente al tratamiento, sufrieron descompensaciones frecuentes y un paciente murió. La eosinofilia duró hasta 20 años, lo que sugiere la viabilidad de las larvas.

La larva migrante de *Toxocara canis* se ha reportado en Estados Unidos, como la infección zoonótica más común proveniente de animales domésticos y se ha estimado que esta infección causa centenares de casos de ceguera unilateral y de formas menos permanentes de enfermedad en niños cada año (Robertson, 2000).

En el Perú, se reportaron los primeros 3 casos pediátricos, entre los años 1987 y 1989. Los tres pacientes eran menores de 5 años de edad, con antecedente de haber ingerido tierra. El primer paciente, presentó leucocitosis severa con hipereosinofilia, además de hipergammaglobulinemia y gran compromiso del estado general. El segundo paciente, presentó dolor abdominal crónico y la biopsia hepática reveló granulomas con abundantes eosinófilos. El tercer paciente, tuvo dolor articular crónico de rodilla derecha con sinovitis en los dedos de las manos y pies. Los tres pacientes tuvieron títulos en sangre para *Toxocara canis* en la prueba de ELISA, (CDC de Atlanta). La larva migrante ocular se da en niños algo mayores, entre 5 y 10 años, los que presentan usualmente disminución de la agudeza visual, estrabismo, pseudotumor de retina, endoftalmítis o uveítis. Para el diagnóstico definitivo de *Toxocara canis* en el hombre, debe obtenerse la

larva en el tejido, lo cual lamentablemente es infrecuente en las muestras de tejido de los pacientes con larva migrante (Maguiña y otros, 1989).

La forma nerviosa ocurre cuando las larvas se localizan en el sistema nervioso central. Allí pueden originar meningoencefalitis u otras manifestaciones nerviosas. Esta forma parece ser más común de lo que se cree. Cuando se excluyeron irritabilidad y trastornos menores de la conducta, la cuarta parte de 233 pacientes mostraron síntomas nerviosos, mayormente convulsiones y deficiencias motoras; en 15 casos se notificó encefalitis o meningitis, a veces mortal (Acha y Szyfres, 2003).

## **2.8. Prevalencia**

Estudios realizados en países desarrollados y en vías de desarrollo, en zonas urbanas y rurales, documentaron la presencia de huevos de *T. canis* en el 2 al 56% de las muestras de suelo obtenidas en campos de juegos y parques recreativos; por lo que se considera al suelo como principal fuente de contaminación (Castillo y otros, 2001).

Según Martínez y otros (2008), es necesario para que sea posible el desarrollo larval y la posterior transmisión al hombre, cuando hay en el ambiente determinadas condiciones químicas y biológicas favorables para el desarrollo del parásito. La toxocariosis canina tiene distribución en Latinoamérica (México, Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Perú), con prevalencias que varían entre 7 y 53% (Armstrong y otros, 2011).

En México, Reyes y otros (2006), realizaron un estudio de desinfestación de huevos de *Toxocara canis* del agua mediante radiación solar. Inocularon una muestra de agua con huevos de *Toxocara* spp y la expusieron a fotocátalisis, lo cual redujo la viabilidad de los huevos de *Toxocara* spp a un 0% en 6 horas de exposición.

Luna y Alonso J. (2004) encontraron un 28,6% de contaminación en la ciudad de Resistencia, Chaco, Argentina. En su estudio señalaron también que existen factores que aumentan o disminuyen la carga de huevos de *Toxocara* spp en los suelos, como las condiciones ambientales y el comportamiento social de las poblaciones humanas.

En Chile, Castillo y otros (2000) realizaron estudios sobre parasitosis en parques urbanos, detectaron prevalencias de huevos de *T. canis* desde 12,4 hasta un 66,7% de los parques evaluados. En nuestro país, estudios epidemiológicos realizados en los últimos años en Lima; en los distritos de La Punta, Lince, San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres, se encontraron prevalencias de huevos de *Toxocara canis* en un rango que va desde 25 % hasta un 76,92% en los parques estudiados (Andonayre, 2010).

En el año 2004, Yactayo obtuvo resultados positivos a huevos de *T. canis* en los parques del distrito de San Martín de Porres con 76,92% y en el mismo año Almeida (2004) halló 71% en parques del distrito de Lince.

En los años 2004 y 2005, por encargo de la División de Salud I (DISA I), el laboratorio de la Universidad Mayor de San Marcos, realizó un estudio encontrando un porcentaje de entre 25 y 28,75% de parques positivos a huevos de *T. canis*, en los distritos de La Punta y Bellavista (DIRESA-DESA-Callao, 2009).

Cajas (1999) obtuvo 29.6% de positividad en los parques públicos del Cono Sur. En su estudio demuestra que en zonas de estratos socioeconómicos bajos predominan parques en mal estado de conservación. Estos parques debido a la sequedad y composición arenosa de sus suelos, no evidencian las condiciones adecuadas para el desarrollo de los huevos de *Toxocara* spp.

Durante el año 2009, 74% de los parques de la región Lima estaban contaminados, con huevos de *T. canis*. La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud, tras analizar 86 parques de la capital, informó que solo 22 reunían las condiciones de salubridad suficientes para que los niños puedan jugar en ellos.

Recientemente durante el año 2012, se realizó un estudio donde se encontró una alta prevalencia (52,08%) de huevos de *Toxocara canis* en los parques recreacionales en el distrito de Trujillo (Goicochea, 2012).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Lugar de ejecución**

El trabajo de investigación se realizó en el distrito La Esperanza, provincia de Trujillo, departamento La Libertad; cuenta con una población de 151 845 habitantes (INEI, 2007).

El distrito se encuentra a una altitud media de 40 metros sobre el nivel del mar, tiene una superficie de 1555 km<sup>2</sup> (INEI, 2007), su clima es seco-cálido y su ubicación geográfica es de 6 km al norte del distrito de Trujillo en la parte nor-central de la provincia (anexo 1) (Fuente: Municipalidad del distrito La Esperanza).

En la estación de verano (2015) en el distrito La Esperanza se presentó a una temperatura promedio de 27 °C y a una humedad de 95%; mediciones que fueron tomadas con la ayuda de un Termohigrómetro ambiental digital.

#### **3.2. Determinación de la muestra**

Se tomó una muestra de 21 parques porque reunían las condiciones favorables para la viabilidad de los huevos del parasito *T. canis*.

#### **3.3. Criterios de inclusión**

Parques recreacionales que pertenecen al distrito de La Esperanza.

#### **3.4. Criterios de exclusión**

Parques recreacionales privados, enrejados, donde está prohibida el ingreso de los perros, complejos deportivos y sector agrícola.

### 3.5. Parámetros cualitativos

Los parques fueron clasificados en el estudio, según el estado de conservación de los mismos. Parques **bien** conservados a aquellos que tenían 100% el área cubierta con césped, como **regularmente** conservados a aquellos que tenían 50% el área cubierta de césped, y **mal** conservados los que tenían muy poco césped.

### 3.6. Procesamiento de muestras

#### Trabajo de campo:

Se identificó los parques con ayuda de los mapas obtenidos en la municipalidad La Esperanza, Google maps y el Stret View de google. Algunos de los parques identificados en los mapas de la municipalidad, solo eran terrenos vacíos. Al identificar los parques se procedió a la búsqueda de cada uno y a la identificación según su nombre (Anexo 2) y si reunían condiciones favorables para su estudio. Los parques fueron clasificados según la cantidad de césped que había en el área. Se procedió a observar la cantidad de césped que había en cada uno y se clasifico en bien, regular o mal conservado.

Las muestras se obtuvieron en los meses de enero a marzo, mediante el método del cuadrante (Bonifacio y Todd, 2000) que consistió en tirar un cuadrado de 10 x 10 cm por 3 cm de profundidad en un punto al azar. La muestra (grass) se delimitó con un cuchillo, luego se extrajo con una pala de mano (50 g) y se colocó en una bolsa de polietileno limpia, la cual se selló y rotuló con el número de muestra y el nombre del parque respectivo. Se tomaron 4 muestras por parque las que fueron transportadas al laboratorio de Microbiología y Parasitología de la

facultad de Veterinaria de la Universidad Privada Antenor Orrego. Anexo 03).

### **Trabajo de laboratorio**

Se usó como método de laboratorio la Técnica de Willis modificado (Alonso y otros, 2006; Cazorla y otros 2007; Tiyo y otros, 2008).

Las muestras se procesaron de una en una, primero se vertió toda la muestra en vasos descartables donde se le agregó agua destilada para disolver la muestra con la ayuda de una pipeta de plástico, luego en otro vaso descartable, se le colocó una gasa para poder verter el contenido del vaso anterior y colar la muestra, de tal manera que no pasen residuos grandes. Posteriormente, con la ayuda de una pipeta de plástico se tomó parte de la muestra en un tubo de ensayo hasta la mitad y se llevó a la centrifuga a 2500 rpm por unos 5 minutos. Después de sacar los tubos de la centrifuga se colocaron en la gradilla de manera totalmente vertical, se agregó la solución salina saturada hasta el borde del tubo de ensayo y se colocó la lámina cubreobjetos en la superficie durante 10 minutos. Pasado este tiempo se puso 1 gota de lugol en una lámina porta objeto y se colocó la laminilla con el sobrenadante sobre la gota de lugol. Finalmente se observó al microscopio con objetivos de 10x y 40x (Martínez y otros, 1998; Castillo y otros, 2000). Se consideraron positivas las muestras que presentaron al menos un huevo de *Toxocara canis* por campo microscópico (Anexo 4).

La prevalencia de huevos de *Toxocara canis* en parques recreacionales del distrito La Esperanza, se clasificó según su porcentaje, de la siguiente manera:

Baja prevalencia: < 20%

Moderada prevalencia: 20 – 50%

Alta prevalencia: > 50%

(Goicochea, 2012)

### **3.7. Procesamiento de datos:**

Para el procesamiento de los datos se utilizó el software Excel 2010. Se consideró positivas las muestras que presentaron al menos un huevo de *Toxocara canis*.

#### IV. RESULTADOS

En la figura 1 se muestra el porcentaje de contaminación de los parques recreacionales con *Toxocara canis*, en donde se observa que el 28% son positivos.

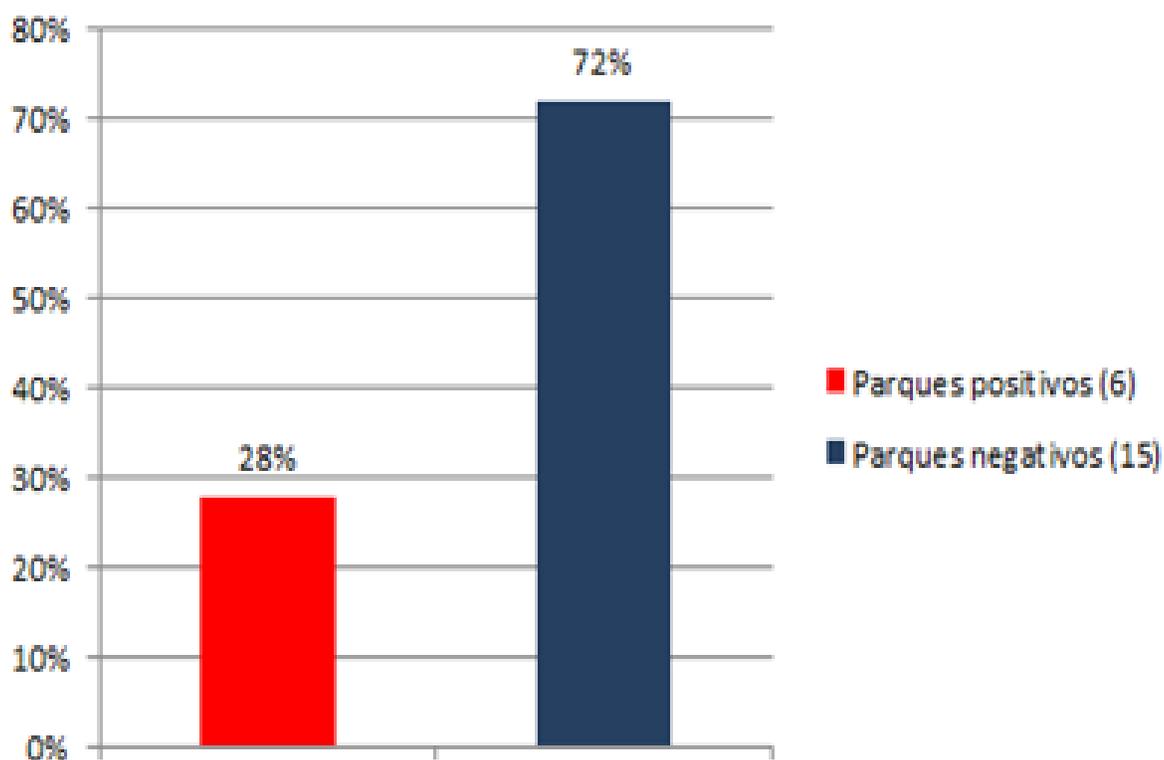


Figura 1. Porcentaje de contaminación de los parques recreacionales con huevos de *Toxocara canis* en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú, Enero-Marzo, 2015.

En la figura 2 se muestra los parques estudiados del distrito La Esperanza, según su estado de conservación. Del total de 21 parques 15 (70%), están en buen estado de conservación; 3 (15%) están en regular estado de conservación y 3 (15%) en mal estado de conservación.

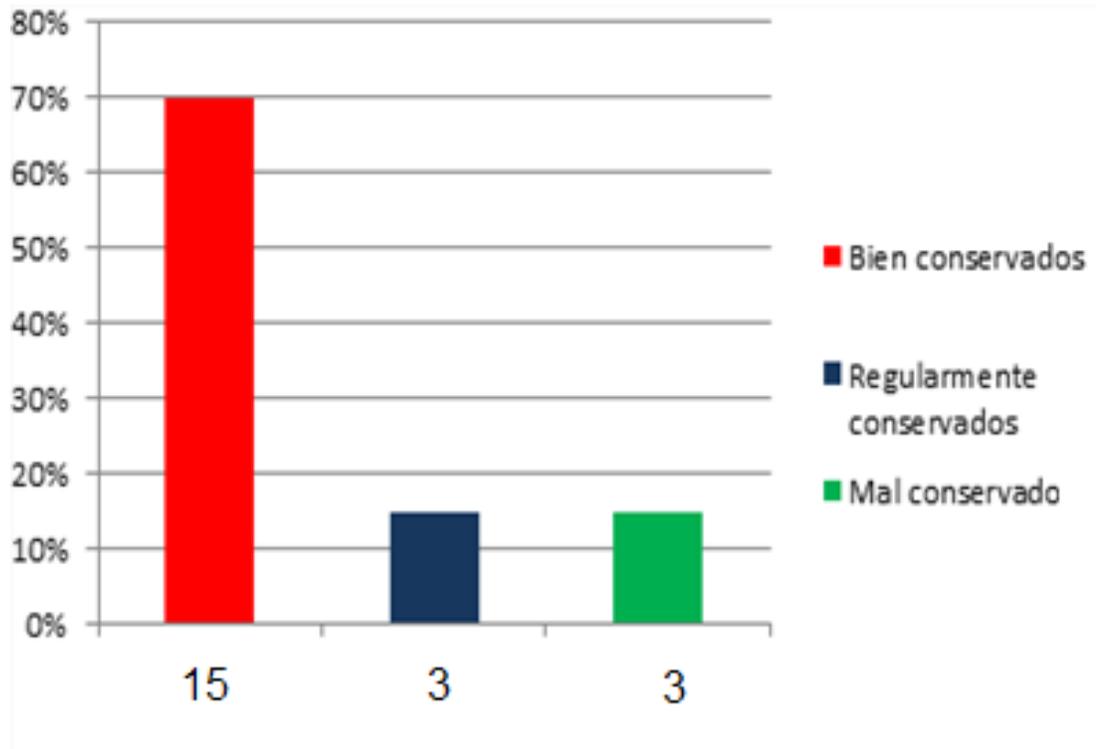


Figura 2. Estado de conservación de los parques recreacionales contaminados con huevos de *Toxocara canis* en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú, Enero-Marzo, 2015.

Cuadro 1. En este cuadro se muestran los parques identificados durante la investigación y su estado de conservación clasificados en buenos, regulares y mal conservados en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú, Enero-Marzo, 2015.

<b>N°</b>	<b>Nombre de Parques</b>	<b>Estado de conservación</b>
1	Plaza de armas La Esperanza	Bueno
2	El Triunfo	Regular
3	Sector III – Wichanzao	Malo
4	José Martí	Bueno
5	Lolo Fernández	Bueno
6	Arcoíris	Malo
7	Ramiro Priale	Bueno
8	La Amistad	Bueno
9	Wichanzao	Bueno
10	Villa Militar-Policial	Bueno
11	Mario Vargas Llosa	Bueno
12	Indoamérica	Bueno
13	Nuevo Horizonte	Bueno
14	Manuel Seoane	Bueno
15	Un nuevo Amanecer	Regular
16	TEPRO	Bueno
17	San Martín de Porras	Bueno
18	Bella Vista	Bueno
19	Capricornio	Regular
20	Jerusalén	Bueno
21	Acomimar	Malo

Cuadro 2. En este cuadro se muestra el estado de conservación de los parques recreacionales y el porcentaje de contaminación con huevos de *Toxocara canis* en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú, Enero-Marzo, 2015.

	<b>Conservación de los parques</b>	<b>Parques positivos a huevos de <i>Toxocara canis</i></b>	<b>Porcentaje de Contaminación</b>
<b>Bien Conservados</b>	15	4	19.00
<b>Regularmente conservados</b>	3	2	9.00
<b>Mal conservados</b>	3	0	0.00
<b>Total</b>	21	6	28.00

Cuadro 3. En el siguiente cuadro se muestran identificados los parques contaminados con huevos de *Toxocara canis* y su estado de conservación, en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú, Enero-Marzo, 2015.

<b>N°</b>	<b>Parques</b>	<b>Estado de conservación</b>	<b>Presencia de <i>Toxocara canis</i></b>
<b>1</b>	Plaza de armas La Esperanza	Bueno	<b>Positivo</b>
<b>2</b>	José Martí	Bueno	<b>Positivo</b>
<b>3</b>	Wichanzao	Bueno	<b>Positivo</b>
<b>4</b>	Manuel Seoane	Bueno	<b>Positivo</b>
<b>5</b>	Un nuevo Amanecer	Regular	<b>Positivo</b>
<b>6</b>	Capricornio	Regular	<b>Positivo</b>

## V. DISCUSIÓN

En la presente investigación los resultados revelaron que de 21 parques estudiados 6 fueron positivos (figura 1), lo que representa el 28% de positividad. Al aplicar la prueba estadística de contraste de hipótesis por proporción nos dio como resultado que existe una moderada contaminación de huevos de *Toxocara canis* en parques recreacionales. Resultado que coincide con lo reportado por Luna y Alonso J. (2004) quienes encontraron un 28,6% de contaminación en la ciudad de Resistencia, Chaco, Argentina y Cajas (1999), que obtuvo 29.6% de positividad en los parques públicos del Cono Sur y que difiere del resultado de Goicochea (2012) que encontró un 52% de prevalencia.

Los resultados obtenidos en este estudio son inferiores a lo reportado por Ramírez (2014) quien obtuvo una prevalencia regular (37%) a *Toxocara canis* en heces diseminadas en parques, lo que nos indicaría que el nivel de contaminación podría ser mayor según las condiciones ambientales que se presenten, tal como refiere Matesco y otros (2011), que factores como la estación del año, temperatura, humedad, textura de suelo, precipitación, procedimiento técnico usado, tamaño del parque y factores socioculturales pueden influir en la presencia y determinación de *Toxocara* en suelos y céspedes.

El nivel de contaminación de los parques es el resultado de muchos factores, entre los que se pueden destacar las variaciones estacionales en la temperatura y la humedad las que pueden influenciar en la viabilidad de los huevos de *Toxocara* y se ha indicado que la primavera es la estación más favorable para la búsqueda de este helminto tal como indica Tiyo y otros, (2008). Según un estudio comparativo de Iannacone (2007-2008) los factores ambientales son muy influyentes para la viabilidad del huevo ya que encontró

prevalencias mayores en primavera-2007 (85,4%) y primavera-2008 (82,1%) que otoño-2008 (37,8%).

Así también, Zevallos y otros (1998), refieren que el verano y el invierno son las estaciones que aportan las más bajas prevalencias de hallazgo de huevos, por sus condiciones de alta temperatura y/o exceso de humedad respectivamente, hechos que inciden en la destrucción del elemento parasitario.

Respecto a las condiciones de los parques se ve una clara diferencia entre los parques bien conservados, regularmente conservados y los mal conservados (figura 2), ya que hay mayor cantidad de muestras positivas en parques bien conservados que en parques regular y mal conservados (figura 3). Estos datos concuerdan con Cajas (1999) que demuestra que en zonas de estratos socioeconómicos bajos predominan parques en mal estado de conservación, debido a la sequedad y composición arenosa de sus suelos, lo que no evidencia las condiciones adecuadas para el desarrollo de los huevos de *Toxocara spp.*

Según Tiyo y otros, (2008) no hay diferencia entre el suelo y el grass, la contaminación debería ser la misma, Sin embargo, Tinoco-García y otros, (2007) señalaron que el césped de los parques públicos son áreas preferidas por los caninos para defecar en contraste con los que carecen de grass. Estos datos corroboran los resultados reportados por otros autores trabajando en similares condiciones medioambientales.

Entre otros factores además de los anteriormente mencionados también se encuentra la radiación, ya que ésta afecta a los huevos, ocasionando su

destrucción. Según Reyes y otros (2006), en un estudio realizado para la desinfección del agua mediante radiación solar, inocularon una muestra de agua con huevos de *Toxocara* spp y la expusieron a fotocátalisis, lo cual redujo la viabilidad de los huevos a un 0% en 6 horas de exposición. El estudio indicaría que la radiación también es un factor que influye en la viabilidad de los huevos de *Toxocara canis* ya que según el SENAMHI (2015) este verano se presentó un nivel de radiación entre 12 – 14, nivel de riesgo para la salud de las personas como muy alto. Finalmente los parques que dieron positivo en este estudio (Cuadro 2) se encuentran dentro de la categoría de bien y regularmente conservados, mientras que no se encontró positivo en los mal conservados. Según López y otros (2005), esto se puede traducir, que en una mejor conservación de parques, con tierras húmedas, umbrosas, coloidales y compactas, hacen un hábitat adecuado para la viabilidad de los huevos del *Toxocara canis*. La estructura y composición del suelo juegan un papel muy importante, sobre todo en aquellos parques bien conservados, cuya vegetación mantiene condiciones suficientes de humedad y microclimas favorables para el desarrollo de los huevos de *T. canis*. Dentro del grupo de los bien y moderadamente conservados, se encontró características comunes como que constantemente eran regados por personal del SEGAT y además al ser parques bien cuidados eran de mayor preferencia para la gente y sus mascotas, además también de los perros que no tenían dueño.

## VI. CONCLUSIONES

1. El nivel de contaminación de los parques recreacionales con huevos de *Toxocara canis* en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú, 2015, fue moderado (28%).
2. Los parques recreacionales estudiados fueron 21, de los cuales 15 se encontraban en buen estado de conservación, 3 en regular estado de conservación, y 3 en mal estado de conservación.
3. Los parques recreacionales contaminados con huevos de *Toxocara canis*, en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú, 2015, son Plaza de Armas La Esperanza, José Martí, Wichanza, Manuel Seoane, Un nuevo Amanecer y Capricornio.
4. Los parques recreacionales bien conservados en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú, 2015, tienen una mayor proporción de contaminación con huevos de *Toxocara canis* (19%) que los parques que se encuentran en regular (9%) o en mal estado de conservación (0%).

## VII. RECOMENDACIONES

La prevención de la contaminación del ambiente con huevos de *Toxocara canis* se podría lograr mediante un adecuado control antiparasitario en las mascotas; siendo el Médico Veterinario el profesional idóneo para informar y llevar a cabo este control.

Fomentar programas de educación en salud a la población, sobretodo en tenencia responsable y bienestar en animales de compañía, sensibilizando y creando conciencia sobre la disposición final de las excretas.

Fomentar a las municipalidades a incluir un botadero de basura con la imagen de un perrito en cada parque, para que la gente se sensibilice al hecho de botar las heces de sus mascotas cuando los sacan a pasear.

Realizar un muestreo de los parques que están en buenas condiciones en la temporada de invierno, para hacer una comparación del nivel de contaminación en épocas donde el clima es más favorable para la viabilidad de los huevos de *Toxocara canis* y evaluar la diferencia entre estaciones.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- ACHA P. Y SZYFRES B. (1986). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. O.P.S., Washington DC, Publicación Científica N 503, Pág. 844-849.
- ACHA P. y SZYFRES B. (2003). Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al hombre y a los animales. Tercera Edición. Vol. III. Washington DC, EE.UU. Organización Panamericana de la Salud.
- ALMEIDA L. (2004). Contaminación de parques públicos con huevos de *Toxocara spp.* en el distrito de Lince [tesis para obtener el título profesional de médico veterinario]. Lima – Perú. Universidad Alas Peruanas.
- ALONSO J., LUNA A., FERNÁNDEZ G., BOJANICH M y ALONSO M. (2006). Huevos de *Toxocara* en suelos destinados a la recreación en una ciudad de Argentina. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana, vol. 40, Pág. 219-222.
- ALVA R, ARÉVALO W. y NUTÓN J. (2000). Prevalencia e identificación de ectoparásitos y endoparásitos en caninos sacrificados en Chiclayo. Cuarto Congreso Peruano de Parasitología. Pág. 234.
- ANDONAYRE H. (2010). Huevos de *Toxocara canis* en parques del distrito de La Perla – Callao. Lima, Perú.
- ARMSTRONG W., OBERG C. y ORELLANA J. (2011). Presencia de parásitos con potencial zoonótico en parques y plazas públicas de la ciudad de Temuco, Región de La Araucanía, Chile. Arch Med Vet 43, Pág. 127-134.
- BARRIGA O. (1988). A critical look at the importance, prevalence and control of toxocariasis and the possibilities of immunological control. *Vet Parasitol* 29, 195–234.

- BIRCHARD S. y SHERDING R. (1996). Manual Clínico de Pequeñas Especies. McGraw-Hill. Interamericana. México.
- BONIFACIO MOSTACEDO Y TODD S. FREDERICKSEN (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. El País. Santa Cruz, Bolivia.
- BREÑA C., HERNÁNDEZ D., HERNÁNDEZ P., CASTAÑEDA I., ESPINOZA B., ROLDÁN G., RAMÍREZ B. y MAGUIÑA V. (2011). Toxocariosis humana en el Perú: aspectos epidemiológicos, clínicos y de laboratorio. Acta Médica Peruana, vol. 28, Pág. 228-236.
- CAJAS, U. (1999). Estudio de la contaminación de parques públicos con huevos de *Toxocara spp.* en los distritos del Cono Sur. Tesis de Médico Veterinario. Facultad de Medicina Veterinaria, Univ. Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- CASTILLO D., PAREDES C., ZAÑARTU C., CASTILLO G., MERCADO R., MUÑOZ V. y SCHENONE H. (2000). Contaminación ambiental por huevos de *Toxocara spp.* en algunas plazas y parques públicos de Santiago de Chile, 1999. Boletín chileno de parasitología, vol.55, Pág.86-91.
- CASTILLO Y., BAZAN H., ALVARADO D. y SAEZ G. (2001). Estudio epidemiológico de *Toxocara canis* en parques recreacionales del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima-Perú. Parasitología al día. v.25 n.3-4 jul. Santiago, Chile.
- CASTILLO C. (2008). "Parásitos de importancia en salud pública transportados por *Musca doméstica*". Lima-Perú. CIMEL, Vol. 13, Nº 2. Pág. 49 – 53.
- CAZORLA P., MORALES M. y ACOSTA Q. (2007). Contaminación de suelos con huevos de *Toxocara spp.* (Nemátodo, Ascaridida) en parques públicos de la ciudad de Coro, Estado de Falcón, Venezuela. Revista Científica, FCV-Luz, vol. 17, Pág. 117-122.

- CÓRDOBA A., CIARMELA M., PEZZARI B., GAMBOA M., DE LUCA M., MINVIELLE., M y BASUALDO J. (2002). Presencia de parásitos intestinales en paseos públicos urbanos en la Plata Argentina. *Parasitología Latinoamericana* 57: 25- 29.
- DÁVALOS A. (2000). Toxocariosis en *Canis familiaris* y suelo en el distrito de Chincha Alta. Res 4to Congreso Peruano Parasitología. 215.
- DESPOMMIER D. (2003). Toxocariosis, clinical aspects, epidemiology, medical ecology and molecular aspects. *Clinical Microbiology Reviews* 16, 265 – 272.
- DIRESA-DESA-Callao. (2009). Informe 131. Diagnóstico de los parques públicos del municipio de La Perla-Callao. Lima, Perú.
- FOK E., SZATMARI V., BUSAK K. y ROZGONYI F. (2001). Prevalence of intestinal parasites in dogs in urban and rural areas of Hungary. *Vet Quart* 23, pág. 96-98.
- GALLEGO J. (2006). Manual de parasitología: morfología y biología de los parásitos de interés sanitario. Primera Edición. Barcelona, España. Universidad Barcelona.
- GEORGI, J. (1991). Parasitología en Clínica Canina. Interamericana McGraw-Hill. México.
- GLICKMAN L. y SCHANTZ P. (1981). Epidemiology and pathogenesis of zoonotic toxocariosis. Pág. 230-250.
- GOICOCHEA A. (2012). Prevalencia de *Toxocara canis* en parques recreacionales del distrito de Trujillo durante el mes de julio - 2012. (Tesis de Licenciatura). Universidad Alas Peruanas. Perú.
- HOFFMEISTER B., GLAESER S., FLICK H., PORNSCHLEGEL S., SUTTORP N., y BERGMANN F. (2007). Cerebral toxocariosis after consumption of raw duck liver. *Trop Med Hyg*; 76(3): pág.600-602.
- IANNACONE J., ALVARIÑO L. y CÁRDENAS-CALLIRGOS J. (2007-2008). Contaminación de los suelos con huevos de *Toxocara canis* en parques

- públicos de Santiago de Surco, Lima, Perú. Asociación Peruana de Helmintología e Invertebrados Afines (APHIA). 6(1): pág. 97-108.
- INEI. (2007). Censos nacionales XI de población y VI de Vivienda. Perú
- LÓPEZ F., CHÁVEZ E. y CASAS (2005). Contaminación de los parques públicos de los distritos de Lima oeste con huevos de *Toxocara spp.* Rev Inv Vet Perú. 16. Pág. 76-81.
- LUNA A. y ALONSO J. (2004). *Toxocara spp.* en plazas y parques de la ciudad de Resistencia, un riesgo latente. Instituto de Medicina Regional – Universidad Nacional del Nordeste. Argentina. Resumen M050. Pág. 2.
- MAGUIÑA C., HERNANDEZ H., GOTUZZO E., MENDOZA D., ECHEVARRIA J. y MIRANDA P. (1989). Larva migrans visceral. Primer reporte en el Perú. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- MARCYNska M. (1996). Clinical course and treatment of toxocariasis in children. Pol Mercuriusz Lek. 1(6): pág. 377-378.
- MARTÍNEZ I., GUTIÉRREZ E., ALPÍZAR E. y PIMIENTA R. (2008). Contaminación parasitaria en heces de perros, recolectadas en calles de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. Veterinaria México, vol. 39, pág. 173-180.
- MARQUILLAS B. (2005). Pediatría en atención primaria. Segunda edición, editorial Elsevier, España, pág. 172.
- MARTÍNEZ I., FERNÁNDEZ A., VASQUEZ O. y RUIZ A. (1998). Frecuencia de *Toxocara canis* en perros y áreas verdes del sur de la ciudad de México, distrito Federal. Veterinaria México, vol. 29, pág. 239-244.
- MATESCO V., ROTT M. y BOHRER M. (2011). Comparação entre métodos de centrífugo flutuação utilizados para a recuperação de ovos de helmintos em amostras de areia. Revista de patologia tropical, vol. 40, pág. 323-330.

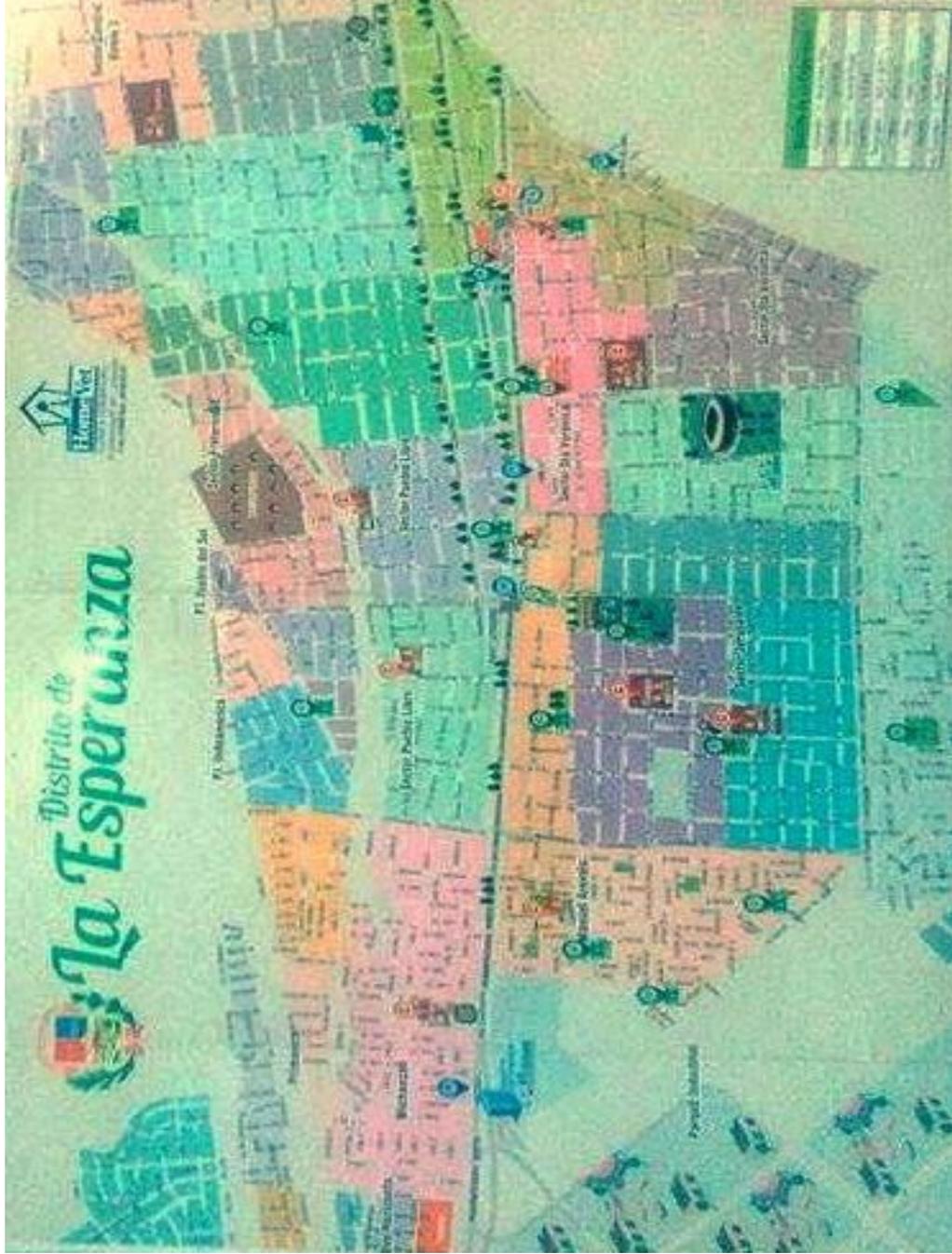
- MILANO A., OSCHEROV E. y ALMIRON M. (2002). Contaminación urbana con endoparásitos caninos. UNNE. Corrientes, Argentina.
- MINVIELLE M., NIEDFELD G., CIARMELA M., DE FALCO A., GHIANI H. y BASUALDO J. (1999) Asma y Toxocariosis Encubierta. Medicina. Buenos Aires. Pág. 243-248.
- NELSON R. Y COUTO C. (2000). “Medicina Interna de Animales Pequeños”, Segunda Edición, Editorial Interamericana, Argentina, Pág. 1413-1413.
- O.M.S. (2005). 14 Reunión Interamericana a Nivel Ministerial en Salud y Agricultura. RIMSA. Las enfermedades desatendidas en las poblaciones postergadas, con énfasis en las zoonosis. Ciudad de México.
- OVERGAAUW P. (1997). Aspects of *Toxocara* epidemiology: human toxocariosis. Crit. Rev. Microbiol. 23: 215-231.
- POLO L., (2006). Determinación de la contaminación de los suelos de los parques públicos de la localidad de Suba, Bogotá D. C. con nemátodos gastrointestinales de importancia zoonótica. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- QUIROZ H. (2005). Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Mexico D.F. Limusa.
- RAMIREZ R. (2014). Grado de contaminación con parásitos gastrointestinales de importancia zoonótica del suelo de parques del distrito de La Esperanza-Trujillo-Perú. Fondo de apoyo a la investigación. Universidad Privada Antenor Orrego. Perú.
- RESTREPO A. (2003). “Enfermedades Infecciosas Fundamentos de Medicina”, Sexta Edición, Editorial Corporación para Investigaciones Biológicas, Colombia, Pág. 547-548.
- REYES K, GOMEZ L, LEAL ASCENCIO M. y GELOVER S. (2006). “Desinfección de agua mediante radiación solar”, Instituto Mexicano de Tecnología del agua. Pág. 3-4

- ROBERTSON I. (2000). The role of companion animals in the emergence of parasitic zoonosis. *International Journal for Parasitology* 30(8) Pág. 1369-1377.
- ROJAS C. y GUERRERO M. (2002). Estudio de la contaminación de parques públicos de Lima Metropolitana con huevos de *Toxocara*. Cuarto Congreso Latinoamericano Parasitología. Costa Rica. 1974:76.
- ROJAS M. (2003). Neoparasitosis de los Perros y Gatos Peruanos. Lima: Edición La Molina. Pág. 83.
- ROLDÁN W, ESPINOZA Y, HUAPAYA P, HUIZA A, SEVILLA C. Y JIMÉNEZ S. (2009). Frequency of human toxocariasis in a rural population from Cajamarca, Perú determined by DOTELISA test. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 51(2):Pág. 67-71.
- RUGIERO E., CABRERA M., DUCACH G., NOEMI I. y VIOVY A. (1995). Toxocariasis sistémica en el paciente adulto. *Rev Méd Chile*; 123: 612-6.
- SAPUNAR J. y FARDELLA P. (1999). Larva migrante visceral (toxocariosis humana) causa de hipereosinofilia y granulomas visceral en el adulto. *Bol. Chil Parasitol*. 54: 17-19.
- SCHANTZ P. y GLICKMAN L. (1983). Ascáridos de perros y gatos: un problema de salud pública y de medicina veterinaria. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*; 94:571-86.
- SCHENONE H. (1987). Parasitosis humanas que pueden ser causadas o transmitidas por mascotas domésticas en Chile. *Bol Chil Parasitol* 42, 16-22.
- SENAMHI (2015). Servicio nacional de meteorología e hidrología. [En línea] Boletín informativo. ([www.senamhi.gob.pe/facebook](http://www.senamhi.gob.pe/facebook)).
- SOBOTA K. (1988). Experiences in the clinic and treatment of larval toxocariosis. *Helminthologia*.25: 61-67.

- TINOCO-GARCÍA, L. BARRERAS-SERRANO, A Y LÓPEZ-VALENCIA, G. 2007. Frequency of *Toxocara canis* eggs in public parks of urban area of Mexicali, B.C. Mexico. Journal of Animal and Veterinary Advances, vol. 6, Pag. 430-434.
- TIYO R., GUEDES T., FALAVIGNA D. y FALAVIGNA A. (2008). Seasonal contamination of public squares and lawns by parasites with zoonotic potential in southern Brazil. Journal of Helminthology, vol. 82, pág. 1-6.
- URQUHART M., ARMOUR J. y DUNCAN J. (2001). Parasitología Veterinaria. Segunda Edición. España. ACRIBIA S.A.
- VÁSQUEZ O., RUIZ I., MARTÍNEZ P., MERLÍN J., TAY A. y PÉREZ A. (1996). Contaminación de suelos por huevos de *Toxocara* sp. en parques públicos y jardines de casa-habitación de la ciudad de México. *Bol Chil Parasitol* 51, 54-58.
- YACTAYO R. (2004). Huevos de *Toxocara canis* en el suelo de paradas del distrito de San Martín de Porres [Tesis para obtener el título profesional de médico veterinario]. Universidad Alas Peruanas; Lima – Perú.
- ZEVALLLOS, S., NACKLE, M. y CHIEFFI, P. 1998. Effect of in vitro cultivation time on the infectivity of *Toxocara canis* eggs. Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo 40: 201-202.
- ZIBAEI, M, ABDOLLAHPOUR, F, BIRJANDI, M Y FIROOZEH, F. (2010). Soil contamination with *Toxocara spp.* eggs in the public parks from three areas of Khorram Abad, Iran. Nepal Medical College Journal, vol. 12, Pág. 63-65.

IX. ANEXOS

Anexo 1



Mapa del distrito La Esperanza. (2015)

**Anexo 2. Identificación de los parques estudiados**

<b>N°</b>	<b>Nombre de los parques que reúnen condiciones favorables para su estudio</b>
1	Plaza de armas La Esperanza
2	El Triunfo
3	Sector III – Wichanza
4	José Martí
5	Lolo Fernández
6	Arcoíris
7	Ramiro Priale
8	La Amistad
9	Wichanza
10	Villa Militar-Policia
11	Mario Vargas Llosa
12	Indoamérica
13	Nuevo Horizonte
14	Manuel Seoane
15	Un nuevo Amanecer
16	TEPRO
17	San Martin de Porras
18	Bella Vista
19	Capricornio
20	Jerusalén
21	Acomimar

### Anexo 3. Contraste de hipótesis

#### Prueba de Hipótesis para la proporción

$$H_0 : p = p_0 \quad H_1 : p \neq p_0$$

extraemos una muestra y observamos el valor  $X=x$ , entonces  $\hat{p} = x/n$ . Entonces se define

$$Z_{\text{exp}} = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{p_0 q_0/n}} \quad Z_{\text{teo}} = z_{1-\alpha/2}$$

siendo el criterio de aceptación o rechazo de la hipótesis nula

Si  $|z_{\text{exp}}| \leq Z_{\text{teo}}$  aceptamos a  $H_0$ , de contrario lo rechazamos

#### HIPOTESIS

$H_0$ : El nivel de contaminación de los parques recreacionales con huevos *Toxocara canis* en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú, Enero-Marzo, 2015 es moderada.

$H_1$ : El nivel de contaminación de los parques recreacionales con huevos de *Toxocara canis* en el distrito La Esperanza, Trujillo, Perú, Enero-Marzo, 2015 no es moderada

Por tanto	$H_0: p = p_0$ $H_1: p \neq p_0$ <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">Z_{\text{exp}} = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{p_0 q_0/n}} \quad Z_{\text{teo}} = z_{1-\alpha/2}</math> </div>								
Dónde:	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>n =</td> <td>21 parques</td> </tr> <tr> <td>p<sub>0</sub> =</td> <td>0,28</td> </tr> <tr> <td>q<sub>0</sub> =</td> <td>0,72</td> </tr> <tr> <td>p̂ =</td> <td>0,35</td> </tr> </table>	n =	21 parques	p <sub>0</sub> =	0,28	q <sub>0</sub> =	0,72	p̂ =	0,35
n =	21 parques								
p <sub>0</sub> =	0,28								
q <sub>0</sub> =	0,72								
p̂ =	0,35								
$Z_{\text{exp}} = 0,71443451$	Es decir: Se acepta la $H_0$								
$Z_{\text{teo}} = 1,95996398$	 $Z_{\text{exp}} \leq Z_{\text{teo}}$								

**Por tanto el nivel de contaminación de los parques recreacionales con huevos de *Toxocara canis* en el distrito La Esperanza es moderada**

**Anexo 4. Trabajo de campo. Toma de muestras en los parques**



Materiales para la toma de muestras de campo.



Lanzamiento al azar del cuadrado de madera.



Toma de muestra de césped.



Toma de muestra del césped.



Toma de muestra de cesp ed.



Rotulado de la muestra. Con el nombre del parque.

**Anexo 5.** Visualización de un huevo de *Toxocara canis* encontrado durante el estudio.

