



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
UNIVERSITAT DE BARCELONA
MÁSTER DE INVESTIGACIÓN EN MEDICINA
TROPICAL Y SALUD INTERNACIONAL EN LAS
BIO-REGIONES BOLIVIANAS



**CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS DE PLAZAS
CON HUEVOS DE HELMINTOS PRODUCTORES DE
ZONOSIS, EN LOS 9 DISTRITOS URBANOS DEL
MUNICIPIO DE EL ALTO – LA PAZ**

Tesis presentada para optar el grado de:
“Máster de Investigación en Medicina Tropical y
Salud Internacional en las Bio-Regiones
Bolivianas”, de la Universitat de Barcelona en
convenio con la Universidad Mayor de San
Andrés.

MAESTRANTE: INA CORINNE AJATA GUERRERO

TUTOR: LIC. MSc. GERARD ASCASO MORENO

**LA PAZ – BOLIVIA
2018**

UNIVERSITAT DE BARCELONA
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

**CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS DE PLAZAS CON HUEVOS DE
HELMINTOS PRODUCTORES DE ZONOSIS, EN LOS 9 DISTRITOS
URBANOS DEL MUNICIPIO DE EL ALTO**

AUTORA: INA CORINNE AJATA GUERRERO

DIRECTOR: DR. CARLOS ASCASO TERREN

LA PAZ – BOLIVIA

2018

AGRADECIMIENTOS

A mi hija Nirvana por sus palabras de aliento.

A mis padres Basilio y Olimpia, mis hermanos Cristian (+), Huáscar, Iris e Ivonne
por su apoyo incondicional.

Al Dr. Mayber Aparicio por el tiempo que nos dedicó para transmitirnos su pasión
en el área de la investigación.

A mis compañeros, por renovar mí fe en los profesionales de la salud.

“La grandeza de una nación y su progreso moral pueden ser juzgados por la
manera en que se trata a sus animales”

Mahatma Gandhi

INDICE

Resumen	7
1. Introducción	11
2. Antecedentes	14
3. Justificación	16
4. Hipótesis	16
5. Objetivos	17
5.1. Objetivo general	17
5.2. Objetivos específicos	17
6. Material y métodos	17
6.1. Diseño de investigación	17
6.2. Contexto del estudio	18
6.3. Participantes	19
6.4. Tamaño muestral	20
6.5. Variables	20
6.6. Método de recolección de muestra	23
6.7. Método estadístico	23
7. Marco teórico	24
7.1. Toxocara canis	24
7.2. Uncinaria stenocephala	27
8. Resultados	30
9. Discusión	36
10. Conclusiones	37
11. Anexos	38
11.1. Anexo 1	38
11.2. Anexo 2	39
11.3. Anexo 3	40
Bibliografía	41

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Plazas de los distritos 1 a 8 y distrito 14 del Municipio de El Alto	18
Cuadro 2. Plazas contaminadas con huevos de helmintos en los distritos urbanos del Municipio de El Alto.	29
Cuadro 3. Clasificación de plazas según el grado de contaminación con huevos de helmintos en los distritos urbanos del Municipio de El Alto.	29
Cuadro 4. Contaminación de las plazas con huevos de helmintos según la calidad de la vivienda en los distritos urbanos del Municipio de El Alto.	30
Cuadro 5. Contaminación con huevos de helmintos según características de las plazas en los distritos urbanos del Municipio de El Alto.	32
Cuadro 6. Contaminación con huevos de helmintos según año de creación de los distritos urbanos del Municipio de El Alto.	34

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Supuestos del modelo de regresión logística	33
---	----

RESUMEN

Los síndromes de larva migrante visceral y cutánea son zoonosis que se transmiten de los canes al ser humano. La fuente de infección para el ser humano es el suelo contaminado con heces de los canes con huevos de helmintos. Conocer el grado de contaminación de las plazas del Municipio de El Alto es importante para identificar si este es un problema de salud pública.

El **objetivo** de este estudio es describir el grado de contaminación de los suelos de plazas con huevos de helmintos productores de zoonosis y los factores relacionados con este, en los 9 distritos urbanos del Municipio de El Alto.

Método: Se realizó un estudio descriptivo observacional transversal, se recolectaron 4 muestras de 45 plazas en 9 distritos urbanos del Municipio de El Alto, se relacionó con factores que podrían influir con el grado de contaminación de las plazas como el nivel socioeconómico y características ambientales y estructurales de las plazas.

Resultados: 26,6% de las plazas estaban contaminadas con huevos de *T. canis*, 22,2% presentaban huevos de *U. stenocephala* y 8,9 % presentaban huevos de ambas especies. El 7,7 % de las plazas mostró alto grado de contaminación, 26,9% contaminación moderada y 65 ,3% contaminación baja.

La contaminación de las plazas estuvo relacionado con la presencia de canes sin correa p valor <0.05, OR 7.83, (IC de 1.086 – 56.546), con la presencia de residuos sólidos con un p valor de 0.054, OR 8.559 (IC 0.960 – 76.355), con distritos de reciente creación y plazas con viviendas en condiciones precarias (p valor <0,05).

Discusión: El porcentaje de plazas contaminadas es menor al reportado en otros estudios (Santa Cruz 2005), se encontró relación con la presencia de canes sin correa (Laird, 2000) y presencia de residuos sólidos. Se encontró asociación con viviendas en condiciones precarias (Anaruma 2002).

SUMMARY

Visceral and cutaneous migrant larva syndromes are zoonoses that are transmitted from dogs to humans. The source of infection for humans is soil contaminated with feces of dogs with helminth eggs. Knowing the degree of contamination of the squares of the Municipality of El Alto is important to identify if this is a public health problem.

The **objective** of this study is to describe the degree of contamination of the squared soils with helminth eggs producing zoonoses and the factors related to this, in the 9 urban districts of the Municipality of El Alto.

Method: A cross-sectional observational descriptive study was carried out. Four samples of 45 places were collected in 9 urban districts of the Municipality of El Alto. It was related to factors that could influence the degree of contamination of the places such as the socioeconomic level and environmental and structural characteristics of the squares.

Results: 26.6% of the squares were contaminated with eggs of *T. canis*, 22.2% presented eggs of *U. stenocephala* and 8.9% presented eggs of both species. 7.7% of the places showed a high degree of contamination, 26.9% moderate pollution and 65, 3% low pollution.

The contamination of the squares was related to the presence of dogs without leash p value <0.05, OR 7.83, (CI of 1.086 - 56.546), with the presence of solid waste with a p value of 0.054, OR 8.559 (CI 0.960 - 76.355), with newly created districts and squares with houses in precarious conditions (p value <0.05).

Discussion: The percentage of contaminated squares is lower than that reported in other studies (Santa Cruz 2005), it was found to be related to the presence of dogs without a leash (Laird, 2000) and presence of solid waste. An association was found with dwellings in precarious conditions (Anaruma 2002).

JUK'A ARUNAKANA QHANANCHAWI

Toxocarosis ukaxa mä zoonosis ukawa kawkiritixa anu uywanakata jaqiruwa piykati, ukhamakipanxa síndrome larva migrante visceral satakisa uka utjayi. Jaqina mä infección satakisa utjañapatakixa kawkiri uraqitixa q'añuchataki ukawa ukasti anu uywanakana thaxapata k'anwanaka utji ukanakawa ukhamaru uñsti. Municipio El Alto tuqina kunjamarusa plazas ukanakanxa q'añuchata ukanakawa yatiña wakisi ukhamana yatiñataki akanakaxa k'umara jakasiñaru aynacht'ayaspati janicha ukanakata yatitañapataki.

Aka yatxatawimpixa kunjamarusa q'añuchata uñjañawa wakicht'ata kawkirinakatixa uraqixa q'añuchata ukasti plazas ukanakana toxocara canis sata ukanakampi ukakipkaraki ukampi chikañchasirinaka, ukaxa wakichatawa llätunka distritos ut'atakisa aka El Alto markana ukanakana phuqhaña.

Askina uñakipasina ukhamaraki sumañata uñjasinawa qhananchata utjawayi, apthaita utjawayiwa pusi uñacht'awinaka pusi tunka phisqhani plazas ukanakata ukaxa El Alto markana llätunaka distritos ukanakanawa ukhamaxa phuqhasixa

ukatxaxia kunjamarusa amtanakaxa utjaspana ukhamana q'añuchawinaka utjañapataki ukanakampiwa jaqthapita utjawayi ukhmana uñajatawa jakawi ukaxa q'añuchawi tuqinakata sipana uñjasiwayi ukasti plazas ukanakasa uñjata utjawayiwa.

Amta ch'umstawinaka sapa patakatxa pä tunka suxtanita mä juk'ampiwa plazas ukanakaxa q'añuchata ukawa ch'umstawayi ukasti kawkiri k'anwanakatixa T canis satakisa ukanakampi Uncinaria Stnocephala sata k'anwanakaxa sapa patakatxa pä tunka payaniruwa purixa. Ukatxa paypachatxa sapa patakatxa niya llätunka jak'achiriruwa ch'umsti. Ukatxa plazas ukanakanxa sapa patakatxa niya kimsaqallquri purkayawa q'añuchatatapaxa yatisiwayi ukankiwa sapa patakatxa niya pä tunka paqallquri puririwa ukaxa chikhanki sata ukatsti sapa patakatak imsaru puririxa aynachankiri satawa.

Plazas ukanakaxa q'añuchatawa walja anu uywanaka utjatapa ukawjanakana uka anu uywanakaxa janiwa jaqipata jarkt'atakiti ukankiwa jichhurunaka distritos utt'atkasia ukanakampisa amtanakaxa phuqhatawa.

Aruskipawi: Chiqasa plazas ukanakaxa q'añuchata uñstatapaxa aka urunakanxa juk'aqtawayiwa ukawa qhanañapa ukasti ukhamatapaxa amuyatawa anu uywanakaxa ina ukhamaki sarnaqapxatapa janiwa kunasa qutuchasiwixa jikxatata utjikiti ukhamana socioeconómico satakisa ukhamarjama sarantañapataki.

1. INTRODUCCIÓN

Las zoonosis son definidas por la Organización Mundial de la Salud como “enfermedades que se transmiten entre el ser humano y los animales”.⁽¹⁾

La toxocarosis, también denominada Larva Migrante Visceral, es una zoonosis parasitaria producida por helmintos, pertenecientes al género *Toxocara*, familia *Toxocaridae*, orden *Ascaridida*. Estos helmintos afectan a diferentes especies de animales, la especie que afectan con mayor frecuencia al hombre es el *Toxocara canis*⁽²⁾; también se han descrito casos producidos por *Toxocara cati*, pero en menor proporción⁽³⁾. La larva migrante cutánea es producida por estadios larvarios de anquilostomideos de perros y gatos, es una parasitosis autolimitada.

La toxocariosis es considerada una de las cinco principales parasitosis desatendidas a nivel mundial⁽⁴⁾.

Esta parasitosis se presenta con mayor frecuencia en climas tropicales y subtropicales, y en poblaciones rurales⁽⁴⁾. El parásito adulto se alberga en el intestino de los caninos, la hembra ovipone 200 000 huevos por día, los cuales son eliminados al medio ambiente y se vuelven infectantes en 10 días aproximadamente. Los huevos son altamente resistentes a las condiciones del medioambiente, en suelos húmedos, sombríos y frescos pueden mantenerse viables por varios años⁽⁵⁾.

La contaminación del suelo con heces de huevos infectantes de *T. canis* juega un papel de suma importancia en la diseminación de esta enfermedad⁽¹⁾. El ser humano puede adquirir esta parasitosis de forma directa por geofagia ingiriendo los huevos que se encuentran contaminando el suelo, por lo que los niños son los que presentan con mayor frecuencia esta infección⁽⁶⁾, también puede ser

adquirida indirectamente por el consumo de agua y alimentos contaminados con huevos de *T. canis* o por ingerir carne cruda o mal cocida de animales portadores de granulomas producidos por los estadios larvarios ⁽⁷⁾.

La contaminación de plazas y parque ha sido ampliamente estudiada en diferentes países. En una revisión de artículos publicados en el periodo de 1994 a 2007 ⁽⁶⁾, se encontró reportes de contaminación de suelos de 35,1% en zonas rurales de Argentina; 29,7% de contaminación en Sao Paulo, Brasil; 33,3% de plazas contaminadas y 66,7% en parques de Santiago de Chile; 53% de contaminación de plazas y parques en Asunción, Paraguay. Estos datos muestran que el suelo es un factor importante para la infección en el ser humano.

Debido a que los huevos no son inmediatamente infectantes cuando son eliminados en las heces y requieren entre 10 a 21 días para volverse infectantes ⁽⁸⁾, el contacto directo con el suelo es el principal factor asociado a esta parasitosis.

En una infección leve por *Toxocara canis*, se eliminan 10 000 huevos por gramo de heces, considerando que los perros eliminan aproximadamente 130g de heces por día ⁽⁵⁾, la alta capacidad reproductiva de estos parásitos y la falta de cuidado responsable de mascotas, garantiza la contaminación persistente de los suelos.

La prevalencia de infección en los canes varía ampliamente a nivel mundial, de 0 a 99,4% ⁽⁶⁾, en América Latina los estudios realizados señalan una prevalencia de toxocarosis en los canes de 2,5% a 63,2%.

La infección se encuentra con mayor frecuencia en cachorros menores de 1 año en relación a los perros adultos ⁽⁹⁾, esto debido al ciclo biológico del parásito, los perros pueden adquirir la infección al ingerir huevos larvados, al alimentarse de

pequeños animales que tienen granulomas en sus tejidos, por vía transplacentaria y por vía transmamaria. Los estudios muestran que la infección es más frecuente en perros menores de 3 meses (72%) que en perros mayores de un año (15%)⁽¹⁰⁾. La toxocarosis humana es de difícil diagnóstico, debido a que el ser humano no alberga a los parásitos a nivel intestinal; los estadios larvarios producen lesiones granulomatosas localizadas en diferentes órganos, como ser a nivel hepático, pulmonar, ocular y cerebral. Al ser el hombre un huésped accidental, el parásito no logra cumplir su ciclo biológico, permaneciendo las larvas viables en los tejidos por muchos años⁽¹⁾⁽¹¹⁾.

El diagnóstico se realiza por estudios serológicos, los cuales también sirven para determinar seroprevalencia, encontrándose cifras de 23,9% en Brasil⁽¹¹⁾, 46% en niños en San Juan de Lurigancho, Perú⁽¹²⁾, la prevalencia se incrementa a 70% en pacientes con sospecha de patología ocular⁽¹³⁾.

En Bolivia se tiene como antecedente un estudio en una población de Provincia Cordillera del departamento de Santa Cruz, en 1998, se encontró una seroprevalencia de 27% casos positivos para toxocarosis en la comunidad de Mora y 42% en la comunidad de Zanja Honda⁽¹⁴⁾.

Se cuenta con un estudio realizado en la localidad de Coroico el año 2010, por Llanos y Col. Donde se reportó 30% de prevalencia de *Toxocara canis* en muestras de 96 perros⁽¹⁵⁾.

Esta zoonosis se ve favorecida por la falta de cuidado responsable de las mascotas; la contaminación de las plazas y lugares de recreo con heces de canes con huevos de *Toxocara canis* facilita el contacto de los niños con la forma infectante.

Según informes del Área de Zoonosis de la Unidad de Epidemiología del SEDES La Paz, la densidad poblacional de canes en el municipio de El Alto es de 1 can por cada 4 habitantes. El número de canes sería 225 770, el 80% con dueño, 15% en situación de abandono y 5 % perros semisalvajes que habitan en las zonas periurbanas.

En varios países se ha cuantificado el grado de contaminación con huevos de *Toxocara canis*. En nuestro medio se cuenta con investigaciones realizadas en capitales de departamento con temperatura y humedad más favorable para el desarrollo de éste parásito. En el municipio de El Alto aún no hay investigaciones que cuantifiquen la contaminación del medio ambiente con la forma infectante y que nos muestren si la toxocarosis puede considerarse un problema de salud pública.

Esta investigación contribuirá para generar evidencia científica sobre el grado de contaminación de los suelos de plazas del Municipio de El Alto e identificar factores relacionados con esta, que permita analizar la relevancia de esta parasitosis en nuestro medio y la necesidad de establecer medidas de control.

2. ANTECEDENTES

La toxocarosis ha sido identificada como una zoonosis parasitaria desatendida, en base a varios estudios que muestran la prevalencia de contaminación de los suelos, la infección en los canes y seroprevalencia elevada en el ser humano, principalmente en niños.

Zibaei et all (2010) encontraron una prevalencia de 63.3% de muestras de suelo contaminadas con huevos de *Toxocara sp* en parques públicos de Khorram Abad,

Iran ⁽¹⁶⁾. Tudor,P (2015) reporta una prevalencia de contaminación de 17,17% de parques en Bucarest ⁽¹⁷⁾.

Castillo, D. et all (2000) encontraron una prevalencia de 13,5% en 288 muestras fecales de canes, recolectadas en plazas y parques de Santiago, Chile. En este estudio se observa que las positividad de las muestras recolectadas no estaba relacionada con el lugar de recolección (tierra o pasto) ⁽¹⁸⁾.

Laird,R (2000) describió la prevalencia de contaminación en plazas y parques de La Habana, con 63% de huevos de *Toxocara sp*, seguido por los ancylostomideos con 27%. Se asoció la presencia de contaminación con presencia de canes callejeros en los parques contaminados. ⁽⁹⁾

Devera, R.(2007) en un estudio de contaminación de plazas y parques de Ciudad Bolivar, Venezuela, encontró una prevalencia huevos de *Toxocara sp* de 55% en muestras de suelo y 16,7% en muestras de heces de can, en este último también se encontró un 61% de prevalencia de anquilostomideos ⁽¹⁹⁾.

Dunois, U.T. (2004) realizó la tesis Prevalencia de nematodes gastrointestinales en canes de la ciudad de Cochabamba, recolectando 414 muestras de heces de canes de los distritos norte, centro y sur de la ciudad, 35% resultaron positivas, de estas el nematodo más frecuente fue *Toxocara* 60%, seguido por *Ancylostoma* 16% y *Uncinaria* 9%. La prevalencia de la infección tuvo relación con la edad del can, no influyo el distrito de procedencia, sexo o raza del animal ⁽²⁰⁾.

Marin, G. (2005) realizó la tesis Prevalencia de nematodes gastrointestinales en canes y paseos públicos de los distritos I al V de Santa Cruz de la Sierra. Se recolectaron 312 muestras de heces de canes y 37 muestras de suelos de parques; la prevalencia de huevos de *Toxocara sp* fue de 33% y 40%

respectivamente. La presencia de contaminación estuvo relacionada a la edad de los animales y a parques en mejor estado de conservación, con tierra y vegetación, no se encontró relación con el estrato socioeconómico del dueño del perro⁽²¹⁾.

3. JUSTIFICACION

La toxocarosis es una zoonosis parasitaria desatendida; por las características del ciclo biológico del parásito, la principal fuente de infección para el ser humano es el suelo contaminado con huevos de *Toxocara canis*.

En muchos países se han realizado estudios de prevalencia de éste parásito en los canes, seroprevalencia en humanos y niveles de contaminación de suelos⁽²²⁾. Encontrándose una prevalencia general de contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* en Latinoamérica de 48,73%.

Con estos datos se muestra la importancia de la contaminación de los suelos para la infección en el ser humano.

En el Municipio de El Alto, no se ha descrito aun la frecuencia de contaminación de suelos. Considerando el gran número de canes que deambulan en las calles y acceden libremente a plaza y parques, donde las familias alteñas pasan horas de esparcimiento, pueden ser susceptibles de adquirir esta parasitosis.

El describir el grado de contaminación de estos espacios y los factores relacionados con esta, contribuirá a reconocer el riesgo al cual está expuesta nuestra población.

4. HIPOTESIS

El grado de contaminación de suelos de plazas con huevos de helmintos productores de zoonosis en los distritos urbanos del Municipio de El Alto está

relacionado con el nivel socioeconómico del distrito, y con algunas características de las plazas, como ser las características del suelo de cemento, o de tierra, o con césped, presencia de residuos sólidos y canes que deambulan sin correa.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Describir el grado de contaminación de los suelos de plazas con huevos de helmintos productores de zoonosis y los factores relacionados con este, en los 9 distritos urbanos del Municipio de El Alto.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las plazas en función de la intensidad de la contaminación con huevos de helmintos productores de zoonosis.
- Relacionar el grado de contaminación de las plazas con el nivel socioeconómico del barrio y con características medioambientales y de infraestructura de las plazas.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1. DISEÑO DE ESTUDIO

Este es un estudio descriptivo observacional transversal con componente analítico.

Las características de este diseño permiten aplicar listas de verificación basadas en la observación de las características de las plazas y de las viviendas ubicadas en las plazas.

También permiten la recolección de muestras de heces de can de las plazas para realizar estudios de laboratorio que permiten identificar la presencia de parásitos, y analizar el grado de contaminación de las plazas.

6.2. CONTEXTO DEL ESTUDIO

El municipio de El Alto, se encuentra en la cuarta sección de la provincia Murillo del Departamento de La Paz, con una superficie de 387,56 Km² que representa el 7,58% de la superficie total de la Provincia Murillo.

La ciudad de El Alto fue creada el 6 de marzo de 1985, mediante la Ley 728.

En este ámbito, en 1996 se registra la primera propuesta de Distritación Municipal, conformado por 7 distritos: de los cuales 6 distritos son urbanos (1, 2, 3, 4, 5 y 6) y uno rural (7).

El año 2002 se crea el distrito 8 urbano, posteriormente se sigue con la creación de distritos rurales. El año 2010 se crea el distrito 14, a partir de la división del distrito 7, ambos declarados como distritos urbanos.⁽²³⁾

Actualmente cuenta con 14 distritos, 9 urbanos y 5 rurales, el 52% de la superficie territorial es área urbana y el 48% rural (2014) según datos obtenidos de la Dirección de Ordenamiento Territorial y Planificación Estratégica SMPD-GAMEA.

Delimitados los distritos, en base a información de la Dirección de Organización Territorial se identificaron 523 plazas en todo el municipio.

La muestra se tomó de los 9 distritos urbanos, que suman 375 plazas, según el siguiente detalle:

Cuadro 1. Número de plazas de los distritos 1 a 8 y distrito 14 del Municipio de El Alto.

DISTRITO	NUMERO DE PLAZAS
Distrito 1	51
Distrito 2	49
Distrito 3	83
Distrito 4	56
Distrito 5	31
Distrito 6	32
Distrito 7	17
Distrito 8	46
Distrito 14	10
TOTAL	375

Fuente: Dirección de Ordenamiento Territorial y Planificación Estratégica.

La repartición municipal que se ocupa de las áreas verdes de la ciudad de El Alto es la Unidad de Forestación y Áreas Verdes de Ornato, perteneciente a la Dirección de Medio Ambiente. Debido a la falta de presupuesto y recursos humanos, solo el 81% de las áreas verdes, que incluyen: plazas, calles peatonales, parques, rotondas y bosquecillos, cuentan con mantenimiento regular, que incluye recojo de escombros y residuos sólidos, cuidado de plantas, árboles y césped. ⁽²⁴⁾

6.3. PARTICIPANTES

Las unidades de estudio son plazas de los 9 distritos urbanos del municipio de El Alto. Por ser los distritos con mayor densidad poblacional, según el último censo los distritos 1, 2, 6, 7 y 14 tienen más de 40.000 habitantes cada uno y los distritos 3, 4, 5 y 8 tienen más de 100.000 habitantes cada uno.

Se obtuvo la lista de plazas del municipio de El Alto en base a información de la Dirección de Ordenamiento Territorial y Planificación Estratégica

(GAMEA). De las 523 plazas identificadas en el Municipio, 375 se encuentra en los distritos 1 a 8, el 14.

El criterio de inclusión de la plaza fue que estuviera ubicada geográficamente en algún distrito urbano del municipio de El Alto.

6.4. TAMAÑO MUESTRAL

El muestreo es bi-etápico. En la primera fase se seleccionan los 9 distritos urbanos, de los 14 distritos del Municipio de El Alto.

En la segunda fase se seleccionaron un número constante de plazas de cada distrito. El número de plazas muestreado se calculó con EPIDAT 3.1 suponiendo que la tasa de plazas contaminadas es del 20 por ciento (p)⁽²⁰⁾ y asumiendo una estimación por intervalo del 95% (Z) y un error de 11% (LE). El número total de plazas a muestrear es de 45; 5 plazas por distrito.

En cada plaza se han recolectado 4 muestras de heces.

$$n = Z^2 (p*q) * N / LE^2 (N - 1) + Z^2 (p*q)$$

6.5. VARIABLES Y FUENTE DE DATOS

6.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE: CONTAMINACIÓN DE PLAZAS

Se obtendrá a partir de la variable contaminación de heces:

Presencia de huevos de *Toxocara canis* o huevos de anquilostomideos en muestras de heces de can.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Fuentes	Instrumentos
Presencia de huevos de <i>Toxocara canis</i> o huevos de anquilostomideos en muestras de heces de canes recolectadas de las plazas	Número de muestras positivas	3 o más muestras positivas	Alta	Muestra de heces de perros	Prueba de Mc Master *
		2 muestras positivas	Medodera da		
		1 muestra positiva	Baja		
		No se observan huevos	Negativo		

* *Dunois 2004, Marín-López 2005*

6.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Nivel socioeconómico de los distritos, en base a las características de la vivienda.

Que se obtendrá a partir de las siguientes variables

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Fuentes	Instrumentos
Categoría del estrato social en la que se ubica el barrio según la puntuación obtenida en la escala de características de la vivienda. (evaluación para impuestos municipales)	Bajo (< a 7) Vivienda precaria.	a) casa - 1 b) departamento - 3	Tipo de vivienda	Viviendas observadas en las Plazas	Formulario de observación
		a) adobe - 1 b) yeso - 1 b) ladrillo - 2 c) cemento - 2 d) cerámica- 3	Fachada		
	Alto (> a 11) vivienda en muy buenas condiciones.	a) teja - 1 b) calamina - 2 c) loza de hormigón - 3	Techo		
		a) si - 1 b) no - 0	Agua		
		a) si - 1 b) no - 0	Alcantarillado		
		a) si - 1 b) no - 0	Electricidad		

Características de las plazas: infraestructura, factores ambientales y factores de riesgo sanitario

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Fuentes	Instrumentos
Una plaza es una superficie de terreno destinada al esparcimiento o circulación peatonal, conformada generalmente por especies vegetales y otros elementos complementarios, de uso público, eventualmente dotado de instalaciones para el esparcimiento, recreación, prácticas deportivas, culturales y otras.	<i>Plaza con tierra</i>	a) si b) no	Tierra: Área de tránsito o recreación con superficie de tierra	Plazas observadas	Formulario de observación
	<i>Plaza con pasto</i>	a) si b) no	Área verde: Área delimitada con césped		
	<i>Plaza con cemento</i>	a) si b) no	Cemento: área de tránsito o recreación con superficie de cemento		
	Depósitos de basura	a) si b) no	Basureros instalados en la plaza		
	Juegos recreacionales	a) si b) no	Juegos infantiles en la plaza		
	Residuos solidos	a) si b) no	Presencia de basura acumulada en la plaza.		
	Canes conducidos sin correa	a) si b) no	Canes conducidos sin correa		
	Venta de comida	a) si b) no	Puestos ambulantes o casetas de venta de alimentos		
	Agua estancada	a) si b) no	Charcos de agua en la superficie del parque		
	Agua potable	a) si b) no	Fuente de agua potable (pila)		

6.6. MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE MUESTRA

1ro. Se recolectaran las heces de canes en frascos de plástico, en las plazas. Estas muestras se conservaran en frascos con 2 mL de formol al 40% identificada con el nombre del lugar donde se recolecto y la fecha de recolección, hasta el momento de su procesamiento para conservar sus características.

2do. Las muestras de heces se procesaron con la técnica de Mc Master, cuyo propósito es la cuantificación de huevos de helmintos y quistes de protozoarios. Esta técnica utiliza cámaras de conteo que posibilitan el examen microscópico de un volumen conocido de suspensión fecal (2 x 0.15 mL). De cada muestra se prepara una lámina para ser observadas al microscopio por personal calificado para esta tarea. (20) (21).

3ro. En un formulario previamente elaborado (anexo1) se registraron características de la vivienda: tipo de vivienda, techo, fachada y servicios básicos, en base a la observación de las viviendas que se encuentran alrededor de la plaza, para establecer el nivel socioeconómico del barrio.

En otro formulario (anexo 2) se registraron algunas características de las plazas, que incluye: características de los parques (vegetación, tierra, cemento, parques infantiles, basureros, venta de alimentos, agua potable, agua estancada, residuos sólidos).

6.7. MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Se realizó medidas de resumen para describir las características del estudio. Para las variables cualitativas se hizo distribución de frecuencias.

Se usa tablas de doble entrada para determinar si existe relación entre las variables: nivel socioeconómico según calidad de la vivienda, características de la plaza y grado de contaminación de las plazas. Para establecer los factores de riesgo se usó la prueba de Fisher.

La magnitud de la correlación estadística se evaluó mediante la razón de riesgo (OR).

7. MARCO TEORICO

7.1. TOXOCARA CANIS

Toxocara canis es un nematodo perteneciente a la familia *Toxocaridae*, orden *Ascaridida*, es un parásito propio de los canes, pero accidentalmente puede producir infección en el ser humano causando lesiones granulomatosas en diferentes órganos. ⁽²⁵⁾

7.1.1. BIOLOGÍA

Este parásito es propio de los cánidos, los cuales pueden adquirir la infección de 4 formas: a) al ingerir huevos larvados que se encuentran en el medio ambiente, b) también pueden infectarse por vía transplacentaria c) por vía transmamaria y d) al alimentarse con animales pequeños que son portadores de granulomas en los tejidos (roedores, aves). ⁽²⁾

De esta manera 99,4% de los cachorros de perras infectadas nacen con la infección, o pueden infectarse en las primeras semanas de vida por vía transmamaria. Cuando la infección se produce en el cachorro menor de 5 semanas, por alguno de los cuatro mecanismos mencionados el ciclo evolutivo del parásito se desarrolla en forma completa. ⁽²⁾

Cada hembra de *Toxocara* es capaz de oviponer 200000 huevos por día, que salen al medio externo con las heces del cánido. Estos huevos no son infectantes inmediatamente, requieren de condiciones adecuadas de suelo, sombra, temperatura y humedad para desarrollar en su interior una larva infectante, en un tiempo de 2 a 3 semanas. ⁽⁵⁾

El tiempo que dura el proceso de desarrollo de la larva, está relacionado con la temperatura y humedad del ambiente. A 19°C y con humedad del 90% este proceso demora 15 días. Temperaturas más elevadas aceleran el proceso, temperaturas bajas lo retardan. A una temperatura de 30°C el proceso de desarrollo de la larva se acelera y se produce en solo 6 días, a una temperatura de 10°C puede prolongarse hasta 90 días. A -40°C los huevos se congelan, y a 40°C se desecan, en ambos casos se vuelven inviables. ⁽²⁶⁾

Una vez en el medio externo los huevos larvados pueden permanecer viables por varios meses, incluso más de un año, existen referencias de hasta 10 años de viabilidad de los huevos. ⁽⁴⁾

Se ha identificado que la infección en el ser humano se puede producir por tres mecanismos: la ingestión de carne cruda o mal cocida de animales que pueden ser portadores de estadios larvados de *Toxocara canis* en sus tejidos; por el consumo de agua y alimentos contaminados con heces de perro y por geofagia o pica, que es la ingestión de tierra, que puede estar contaminada con huevos larvados, el contacto directo con el perro es de menor importancia, pues los huevos requieren de aproximadamente 10 a 21 días en el medio ambiente para volverse infectantes. ⁽⁸⁾

7.1.2. EPIDEMIOLOGIA

Este parásito afecta a los cánidos, se distribuye en diferentes áreas urbanas y rurales, así como en ecosistemas variados debido a la resistencia de los huevos a las condiciones climáticas. ^{(6) (7)}

La prevalencia de esta parasitosis es mayor en perros menores de 1 año, debido a las características de su ciclo evolutivo. Los cachorros pueden nacer infectados por vía transplacentaria o infectarse en las primeras semanas de vida por vía transmamaria. ⁽⁷⁾

En los cachorros y hembras preñadas los parásitos alcanzan su estadio adulto, por lo que ambos se constituyen en la principal fuente de infección del medio ambiente. ⁽²⁷⁾

7.1.3. CLÍNICA

En los cachorros menores de un año puede producir cuadros gastrointestinales, según el grado de infección, produciendo distensión abdominal, vómitos y eliminación de gusanos. ⁽⁸⁾

En el ser humano la toxocarosis es una histoparasitosis, que puede presentar varias formas clínicas: larva migrante ocular, toxocarosis sistémica, toxocarosis atípica y la forma asintomática, esta última es la más frecuente. ⁽²⁷⁾

7.1.4. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico en los canes se realiza a través del examen de heces, donde se identifica los huevos del parásito. ⁽⁵⁾

En el ser humano el diagnóstico de la toxocarosis no siempre se sospecha, por la sintomatología inespecífica que puede presentar. El hecho de

encontrar serologías positivas en un número elevado en pacientes asintomáticos, también nos indica que puede ser una enfermedad sub diagnosticada. ⁽¹¹⁾

Debido a que el diagnóstico se realiza por exámenes indirectos (ELISA, Wester blot) o pruebas invasivas (biopsia) que no están al alcance de toda la población, muchas veces no se puede confirmar los casos de toxocarosis humana. ⁽¹¹⁾

7.1.5. PREVENCIÓN

Las medidas de prevención van dirigidas a evitar la contaminación de suelos con heces de can con huevos de *Toxocara canis*. Esto se puede lograr con la desparasitación temprana de los cachorros, a las 2 semanas de nacidos para evitar el desarrollo de las formas adultas y la eliminación de huevos. ⁽¹²⁾

La educación a la población sobre el mecanismo de infección y el riesgo para el ser humano, además de normas para el cuidado responsable de los canes deben acompañar estas medidas. ⁽¹²⁾

7.2. UNCINARIA STENOCEPHALA

Este parásito es un nematodo propio de los cánidos salvajes (zorro), pero puede producir infección en el perro doméstico y en el gato. ⁽⁵⁾

7.2.1. BIOLOGÍA

La *Uncinaria stenocephala* pertenece a la superfamilia *Ancylostomatidae* , el hábitat del estadio adulto es el intestino delgado del can, los adultos miden 3 a 15 mm y poseen la característica cápsula bucal de los anquilostomideos; los huevos tienen forma ovoide y miden 45 x 75 um, son

eliminados con las heces del can y requieren 2 a 9 días para eclosionar y liberar a la larva infectante. ⁽²⁸⁾

Las larvas pueden infectar al huésped definitivo por vía oral y por vía cutánea. Permanecen viables en suelo húmedo y bajo sombra por varias semanas, es más resistente a los climas fríos o templados, puede resistir a 0°C por varias semanas. Una vez que las larvas ingresan al huésped se dirigen hacia el tubo digestivo donde se desarrollan los estadios adultos, los cuales se reproducen y reinician el ciclo. ⁽²⁸⁾

Cuando se produce la infección en el ser humano las larvas permanecen en la dermis sin poder continuar su ciclo. ⁽²⁵⁾

7.2.2. EPIDEMIOLOGIA

Esta parasitosis se encuentra distribuida en Europa, Asia y América; prefiere climas fríos a templados, a diferencia de otros anquilostomosis que son más frecuentes en climas tropicales y subtropicales. ⁽²⁹⁾

Este parásito es el que se encuentra con menor frecuencia en estudios coproparasitológicos de perros, con una prevalencia de 1,02% en Estados Unidos. ⁽²⁹⁾

La principal fuente de infección son los suelos contaminados con heces de perro o gato con larvas infectantes de *Uncinaria stenocephala*, cuando el huésped humano camina descalzo o manipula el suelo contaminado puede adquirir esta parasitosis. ⁽²⁵⁾

7.2.3. CLÍNICA

En los canes puede producir cuadros diarreicos ocasionalmente, generalmente los canes cursan de forma asintomática con esta parasitosis.

Aunque no es hematófago se adhiere profundamente a la mucosa intestinal y se nutre de proteínas.⁽²⁹⁾

En el ser humano es uno de los agentes que producen el síndrome de larva migrante cutánea, aunque es poco frecuente. Las lesiones se caracterizan por ser eritematosas, pruriginosas y seguir trayectos serpiginosos, se localizan a nivel de los espacios interdigitales de pies y manos. Es un cuadro autolimitado porque las larvas mueren a las pocas semanas de permanecer en la dermis.^{(5) (7)}

7.2.4. DIAGNÓSTICO

En los canes el diagnóstico se hace a través del examen de heces, donde se observan los huevos con blastomeras y una cubierta delgada.⁽³⁰⁾

El diagnóstico de la Larva Migrante Cutánea es clínico, se basa en la observación de las lesiones en la piel y el antecedente de contacto con suelos contaminados y tenencia de mascotas.^{(7) (25)}

7.2.5. TRATAMIENTO

En los animales se realiza la desparasitación con antihelmínticos, esta debe realizarse cada 6 meses.^{(28) (30)}

En el ser humano se usa la ivermectina, o el albendazol por vía oral, el tiabendazol tópico.⁽²⁵⁾

7.2.6. PREVENCIÓN

La prevención va dirigida a la tenencia responsable de mascotas, con la desparasitación periódica; además de evitar la contaminación de plazas y lugares de recreo con las heces de perros y gatos.^{(5) (30)}

8. RESULTADOS

Cuadro 2. Plazas contaminadas con huevos de helmintos en los distritos urbanos del Municipio de El Alto.

Tipo de contaminación			
		Frecuencia	Porcentaje acumulado
Válido	No contaminado	19	42.2
	Toxocara canis	12	68.9
	Uncinaria stenocephala	10	91.1
	Mixta	4	100.0
	Total	45	

Fuente: base de datos

De las 45 plazas observadas, 26 estaban contaminadas; de estas 12 tenían huevos de *Toxocara canis*, en 10 plazas se identificó la presencia de *Uncinaria stenocephala*, y 4 tenían contaminación mixta con la presencia de huevos de ambos parásitos.

Ho = No existe relación entre el tipo de contaminación y el grado de contaminación

Ha = Existe relación entre el tipo de contaminación y el grado de contaminación

Cuadro 3. Clasificación de plazas según el grado de contaminación con huevos de helmintos en los distritos urbanos del Municipio de El Alto.

TIPO.CONT*GRADO CONT tabulación cruzada							
			GRADO DE CONTAMINACION			Total	p valor
			Bajo	Moderado	Alto		
TIPO DE CONTAMINACION	Toxocara canis	Recuento	8	4	0	12	0.028
		% dentro de TIPO.CONT	66.7%	33.3%	0.0%	100.0%	
	Uncinaria stenocephala	Recuento	8	0	2	10	
		% dentro de TIPO.CONT	80.0%	0.0%	20.0%	100.0%	
	Mixta	Recuento	1	3	0	4	
		% dentro de TIPO.CONT	25.0%	75.0%	0.0%	100.0%	
Total		Recuento	17	7	2	26	
		% dentro de TIPO.CONT	65.4%	26.9%	7.7%	100.0%	

Fuente: base de datos

El tipo de contaminación se refiere a la presencia de un tipo de parásito o de ambos parásitos en las muestras procesadas, el grado de contaminación está dado por el número de muestras positivas en cada plaza.

En función a la intensidad de la infección, se encontró que el 37% de las plazas presentan un bajo grado de contaminación con 1 muestra positiva, el 15.5% presentan contaminación de grado moderado con 2 muestras positivas, y el 4,4% presentan alto grado de contaminación con 3 muestras positivas.

Las plazas con bajo grado de contaminación presentan una especie de parásito (*Toxocara canis* 66.7%, *Uncinaria stenocephala* 80%), las plazas con contaminación moderada se observa la presencia de ambos parásitos (75%).

Por lo que se acepta la hipótesis alterna con un p valor < a 0.05.

Ho = No existe relación entre el tipo de contaminación y el nivel socioeconómico

Ha = Existe relación entre el tipo de contaminación y el nivel socioeconómico

Cuadro 4. Contaminación de las plazas con huevos de helmintos según la calidad de la vivienda en los distritos urbanos del Municipio de El Alto.

TIPO.CONT*clasificación vivienda tabulación cruzada						
		CLASIFICACION DE LA VIVIENDA			Total	p valor
		Precaria	Buena	Muy buena		
TIPO DE CONTAMINACION	Toxocara canis	Recuento	2	10	0	12
		% dentro de TIPO.CONT	16.7%	83.3%	0.0%	100.0%
	Uncinaria stenocephala	Recuento	1	9	0	10
		% dentro de TIPO.CONT	10.0%	90.0%	0.0%	100.0%
	Mixta	Recuento	2	1	1	4
		% dentro de TIPO.CONT	50.0%	25.0%	25.0%	100.0%
Total		Recuento	5	20	1	26
		% dentro de TIPO.CONT	19.2%	76.9%	3.8%	100.0%

Fuente: base de datos

Este estudio tomo la calidad de la vivienda para clasificar las plazas en estratos socioeconómicos. Las plazas con viviendas en condiciones precarias corresponden a un nivel socioeconómico bajo, las viviendas en condiciones buenas corresponden al nivel medio, y las viviendas en muy buenas condiciones corresponden al nivel alto.

De las 26 plazas contaminadas, 5 tienen viviendas en condición precaria, 20 tienen viviendas en buenas condiciones, y 1 tiene viviendas en muy buenas condiciones.

La contaminación de las plazas con un solo parásito (*Toxocara canis* 83% y *Uncinaria stenocephala* 90%) se presentó en plazas con viviendas en condiciones buenas. La contaminación mixta por ambas especies fue más frecuente (50%) en plazas con viviendas en condiciones precarias.

Se acepta la hipótesis alterna con un p valor < 0.05 .

H_0 = No existe relación entre la contaminación de las plazas y características de infraestructura, ambientales y de riesgo sanitario de las mismas.

H_a = Existe relación entre la contaminación de las plazas y características de infraestructura, ambientales y de riesgo sanitario de las mismas.

Cuadro 5. Presencia de contaminación con huevos de helmintos según características de las plazas en los distritos urbanos del Municipio de El Alto.

Variables en la ecuación									
		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
								Inferior	Superior
Paso 1 ^a	JUEGOSRECREACIONALES(1)	-.598	.967	.382	1	.536	.550	.083	3.658
	DEPOSITOSDEBASURAS(1)	1.103	1.133	.948	1	.330	3.013	.327	27.765
	RESIDUOS SÓLIDOS(1)	2.147	1.117	3.698	1	.054	8.559	.960	76.355
	CEMENTO(1)	-41.362	30339.193	.000	1	.999	.000	0.000	
	TIERRA(1)	-.444	1.209	.134	1	.714	.642	.060	6.869
	ÁREAS VERDES(1)	21.137	18527.605	.000	1	.999	1513.000	0.000	
	AGUA POTABLE(1)	.890	.919	.937	1	.333	2.434	.402	14.747
	CANES SIN CORREA(1)	-2.059	1.008	4.170	1	.041	7.838	1.086	56.546
	VENTAS DE ALIMENTOS(1)	-2.075	1.480	1.966	1	.161	7.966	.438	144.880
	AGUA ESTANCADA(1)	-2.520	1.985	1.612	1	.204	.080	.002	3.937
	Constante	2.653	1.980	1.796	1	.180	14.193		

Fuente: base de datos

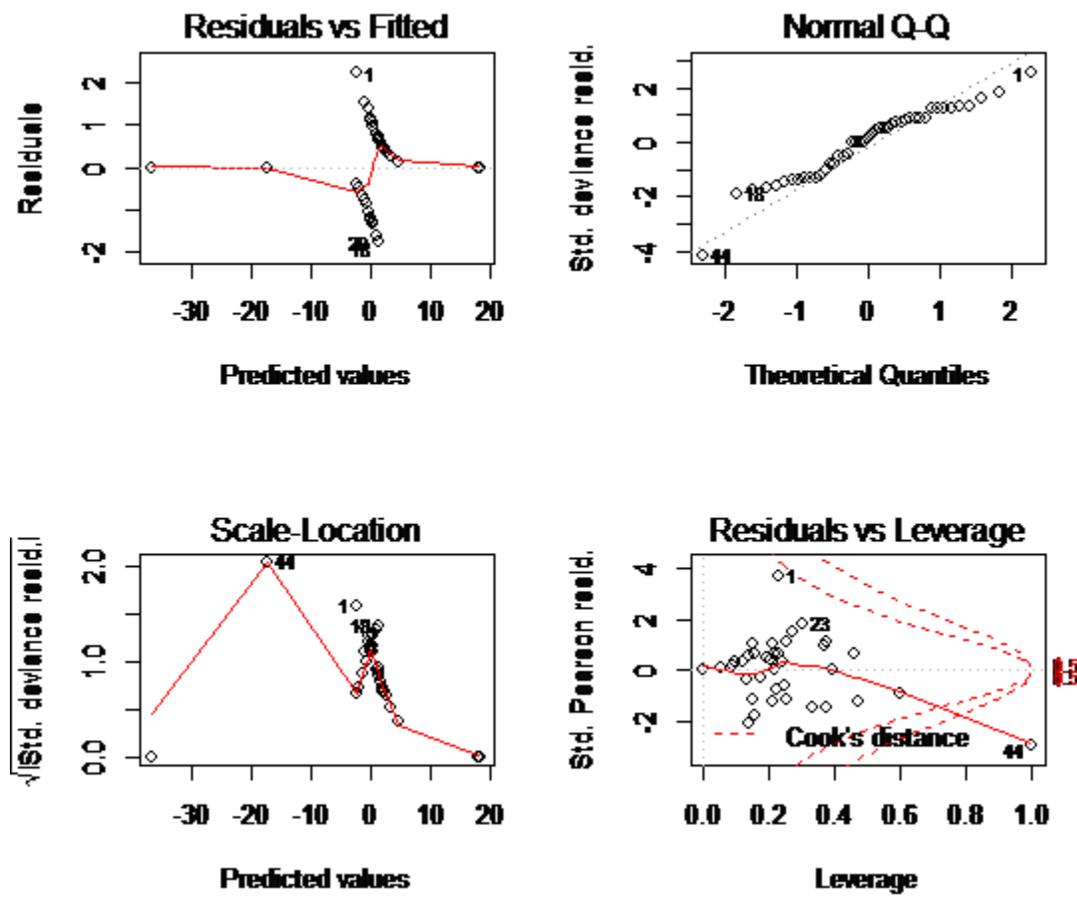
Para determinar si existe relación entre contaminación de las plazas y características de infraestructura de las plazas, características ambientales como el tipo de suelo, y factores de riesgo sanitario se relacionó de las características de las plazas con la presencia de contaminación.

La variable **canes sin correa** (p valor <0.05) y **residuos sólidos** (p valor 0.54) están relacionadas con la contaminación de las plazas. En estas se acepta la hipótesis alterna. En el caso de la variable residuos sólidos se aprecia una p valor cercano a 0.05, probablemente un estudio con una muestra más representativa pueda esclarecer su relación con la presencia de contaminación.

Las otras variables observadas no tienen relación con la contaminación de las plazas. En estas se acepta la hipótesis nula.

El OR para la variable canes sin correa es de 7.838 (IC 1.086 – 56.546) y para la variable residuos sólidos el OR es de 8.559 (IC .960 – 76.355). por lo que en este estudio se observa que la presencia de canes sin correa en una plaza incrementa 7 veces el riesgo de contaminación, y la presencia de residuos sólidos incrementa 8 veces el riesgo de contaminación.

Figura 1. Supuestos del modelo de regresión logística



Fuente: base de datos

En la figura 1 podemos observar que existe una distribución normal de las variables y homocedasticidad. Lo cual nos permite aplicar el modelo de regresión

logística multivariante para analizar cómo influyen las variables independientes en la probabilidad de ocurrencia de contaminación de las plazas.

Ho = No existe relación entre tipo de contaminación y el año de creación del distrito.

Ha = Existe relación entre tipo de contaminación y el año de creación del distrito.

Cuadro 5. Contaminación con huevos de helmintos según año de creación de los distritos urbanos del Municipio de El Alto.

TIPO.CONT*Creacion del distrito tabulación cruzada						
			Creacion del distrito		Total	p valor
			Distrito antiguo	Distrito nuevo		
TIPO DE CONTAMINACION	Toxocariosis	Recuento	9	3	12	0.037
		% dentro de TIPO.CONT	75.0%	25.0%	100.0%	
	Uncinariosis	Recuento	2	8	10	
		% dentro de TIPO.CONT	20.0%	80.0%	100.0%	
	Mixta	Recuento	2	2	4	
		% dentro de TIPO.CONT	50.0%	50.0%	100.0%	
Total		Recuento	13	13	26	
		% dentro de TIPO.CONT	50.0%	50.0%	100.0%	

Fuente: base de datos.

La distritación del municipio de El Alto ha sido progresiva. Se observa que en los primeros distritos creados se encuentran más contaminación por huevos de *Toxocara canis* (9/12 plazas) y en los distritos de reciente creación se observa mayor contaminación con huevos de *Uncinaria stenocephala* (8/10 plazas).

La contaminación mixta se dio por igual en ambos grupos.

Entonces se observa que existe una diferencia significativa en el año de creación de los distritos y el tipo de contaminación de las plazas, con un p valor < 0,05. Por lo que se acepta la hipótesis alterna.

9. DISCUSIÓN

La contaminación de plazas con huevos de *T. canis* se encuentra por debajo de los niveles reportados en estudios realizados Santa Cruz (40%).

Y es mucho menor al nivel de contaminación estimado para Latinoamérica (48%).

La contaminación de parques en relación a la presencia de pasto y tierra reportada (Marin 2005) no se observa en este estudio.

Se encuentra relación significativa con la presencia de canes sin correa (Laird 2000) con un p valor <0.05 , OR 7.83, (IC de 1.086 – 56.546) y con la presencia de residuos sólidos en las plazas con un p valor de 0.054, OR 8.559 (IC 0.960 – 76.355)

En este estudio la contaminación se relacionó con el nivel socioeconómico bajo con un p valor <0.05 el cual se midió mediante la observación de la calidad de la vivienda, porque las muestras se recolectaron de las plazas y no se identificó a los canes ni a sus dueños. A diferencia de los estudios realizados en Cochabamba (2004) y en Santa Cruz (2005) donde se recolectaron las muestras de heces del domicilio, y se aplicaron encuestas a los dueños, y donde no se encontró relación con el nivel socioeconómico.

La infección por *Toxocara* ha sido asociada a condiciones precarias de la vivienda; y se ha encontrado como factores protectores la presencia de pared alrededor del patio y provisión de servicios sanitarios (Anamura 2002) ⁽²⁸⁾

La frecuencia de *Uncinaria stenocephala* encontrada en esta investigación es alta, en relación a la reportada en otros estudios: 3% en Cochabamba ⁽²⁰⁾ y 1,03% en Santa Cruz ⁽²¹⁾.

Cabe destacar que se encontró relación del grado de contaminación de las plazas con los distritos recientemente urbanizados con un p valor <0.05 , los cuales se caracterizan por el acceso reciente a servicios básicos, además de contar con viviendas en condiciones precarias, a diferencia de otros estudios (Marín 2005, Dunois 2004) donde no se encontró esta relación.

10. CONCLUSIONES

De las 45 plazas observadas, el 42,2% no se encontraron contaminadas. Los suelos de las plazas que se encontraban contaminadas en este estudio presentan huevos de *Toxocara canis* en 26%, y con huevos de *Uncinaria stenocephala* en 22%, también se pudo evidenciar la presencia de contaminación mixta por ambos parásitos en 10% de las plazas.

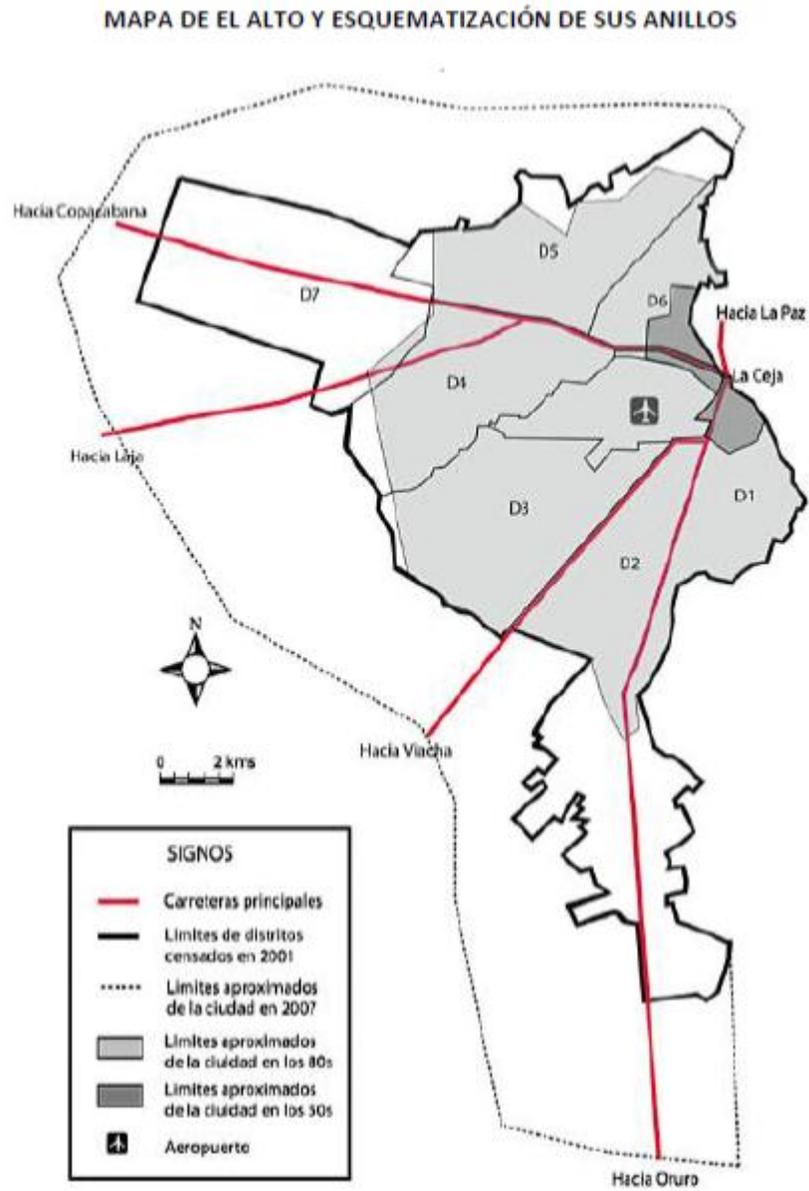
De las 26 plazas contaminadas el 65 % presentaban bajo grado de contaminación con 1 muestra positiva, 30 % tenían contaminación media con 2 muestras positivas y 10% contaminación alta con 3 o más muestras positivas.

Aunque la contaminación se presentó en plazas de diferentes niveles socioeconómico, se observó que la contaminación mixta por ambos parásitos se presentó con mayor frecuencia en plazas con viviendas precarias, también se observó que la contaminación fue mayor en los distritos recientemente urbanizados.

Sobre las características de las plazas, la contaminación se relacionó con la presencia de perros conducidos sin correa y la presencia de residuos sólidos.

11. ANEXOS

11.1. ANEXO 1



Fuente: Mapeo económico ciudad de El Alto – 2013

11.2. ANEXO 2

EVALUACION DE PLAZAS

DISTRITO _____ PLAZA _____

CARACTERÍSTICAS	SI	NO
Infraestructura		
Juegos recreacionales		
Depósitos de basura		
Factores ambientales		
Presencia de residuos sólidos acumulados		
piso de cemento (vías o áreas recreativas)		
Presencia de áreas de tierra (vías o áreas recreativas)		
Presencia de área verde (áreas delimitadas)		
Factores de riesgo sanitario		
Suministro de agua potable		
Canes conducidos sin correa		
Venta ambulatoria de alimentos preparados		
Presencia de agua estancada		

11.3. ANEXO 3

EVALUACIÓN CASAS DE LA PLAZA. DISTRITO _____ PLAZA _____

		CASA 1	CASA 2	CASA 3	CASA 4	CASA 5	CASA 6	CASA 7	CASA 8	CASA 9	CASA 10	CASA 11	CASA 12	CASA 13	CASA 14	CASA 15
TIPO DE VIVIENDA	CASA															
	DEPARTAMENTO															
FACHADA	ADOBE/BARRO															
	YESO															
	LADRILLO															
	CEMENTO															
	CERÁMICA															
TECHO	TEJAS															
	CALAMINA															
	LOZA DE HORMIGON															
SERVICIOS BÁSICOS	AGUA															
	ALCANTARILLADO															
	ELECTRICIDAD															

* LLENAR 2 HOJAS POR PLAZA (30 CASAS), EN SENTIDO DE LAS MANECILLAS DEL RELOJ

BIBLIOGRAFIA

1. Archelli S, Kosubsky L. Toxocara y Toxocariosis. Acta Bioquim Clín Latinoam. 2008; 42(3): p. 379-84.
2. Noemi I. Capítulo 58: Larva migrante visceral. In Apt W. Parasitología humana. México DF: Mc Graw Hill/Interamericana Editores; 2013. p. 451 - 454.
3. Ballesteros R. Toxocara canis, Toxocara cati. In Rodríguez E. Parasitología médica. Primera Edición ed. México: El Manual Moderna ; 2013. p. 226 - 234.
4. Orian A, Alidadi S. Toxocariasis: A Neglected Parasitic Disease with Public Health Importance. Trop Med Surg. 2015 Junio; 3(2).
5. Organización Panamericana de la Salud. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales: parasitosis. Tercera edición ed. Washington DC: Publicación científica y técnica Nº 580; 2003.
6. Delgado O, Rodríguez-Morales A. Aspectos clínico epidemiológicos de la toxocariasis: una enfermedad desatendida en Venezuela y América Latina. Boletín de malariología y salud ambiental. 2009 enero-junio; 49(1): p. 1 - 34.
7. Noemi I, Rugiero E. Capítulo 38: Larvas migrantes. In Atías A. Parasitología médica. Santiago: Publicaciones Técnicas Mediterraneo; 2006. p. 333 - 337.
8. Ponce M, Martínez M, Caballero S, Rodríguez Aarón dIRJL. Capítulo 32: Toxocariosis. In Becerril MA. Parasitología médica. México DF: Mc Graw Hill/Interamericana editores; 2014. p. 279 - 287.
9. Laird R, Carballo D, Reyes E, García R, Prieto V. Toxocara sp en parque y zonas públicas de La Habana, 1995. Rev Cubana Hig Epidemiol. 2000; 38(2): p. 112 - 6.
10. Habluetzel A. An estimation of Toxocara canis prevalence in dogs, environmental egg contamination and risk of human infection in the Marche region of Italy. Veterinary Parasitology. 2003; 113: p. 243 - 252.
11. Anaruma Filho Fea. HUMAN TOXOCARIASIS: A SEROEPIDEMIOLOGICAL SURVEY IN THE MUNICIPALITY OF CAMPINAS (SP), BRAZIL. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo. 2002 noviembre - diciembre; 44(6): p. 303 - 307.
12. Huapaya P, Espinoza Y, Roldán W, Jimenez S. Toxocariosis humana: ¿problema de salud pública? An Fac med. 2009; 70(4): p. 283 - 90.

13. Ramirez Cea. Pacientes con toxocariosis ocular atendidos en el Hospital Nacional Cayetano Heredia, el Hospital Nacional Arzobispo Loayza y el Instituto Nacional de Salud del Niño entre los años 1997 y 2010. *Acta Med Per.* 2010; 27(4): p. 250 - 256.
14. Cancrini Gea. Seroprevalence of toxocara canis IgG antibodies in two rural Bolivia communities. *Parassitologia.* 1998; 40: p. 473 - 475.
15. Llanos M, Condori MIT, Loza-Murguía M. Parasitosis entéricas en caninos en el área urbana de Coroico, Nor Yungas, departamento de La Paz, Bolivia. *J Selva Andina Res Soc.* 2010 octubre; 1(1): p. 37 - 49.
16. Zibaei M, Abdollahpour F, Birjandi M, Firoozeh F. Soil contamination with *Toxocara* spp. eggs in the public parks from three areas of Khorram Abad, Iran. *Nepal Med Col. J.* 2010; 12(2): p. 63 - 65.
17. Tudor P. Soil contamination with canine intestinal parasites eggs in the parks and shelter dogs from Bucharest area. *Agriculture and Agricultural Science Procedia.* 2015; 6.
18. Castillo Dea. Contaminación ambiental con huevos de *Toxocara* sp en algunas plazas y parques publicos de Santiago de Chile. *Bol.Chil.Parasitol.* 2000 julio; 55(3-4).
19. Devera R, Blanco Y, Hernandez H, Simoes D. *Toxocara* spp. y otros helmintos en plazas y parques de Ciudad Bolívar, estado Bolívar (Venezuela). *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2008; 26(1).
20. Dunois UT, Vaca JRL. PREVALENCIA DE NEMATODES GASTROINTESTINALES EN CANES DE LA CIUDAD DE COCHABAMBA. 2004..
21. Marin G. Estudio Epidemiológico de *Toxocara* y *Ancylostoma* sp. en Canes y Paseos Públicos de los Distritos I al V de Santa Cruz de la Sierra. 2005. Tesis de Grado.
22. Guarín Patarroyo C. Situación de la Toxocariasis en algunos países de Latinoamérica. Revisión sistemática. 2014. Tesis presentada en la Universidad de Colombia, Facultad de Medicina, Instituto de Salud Pública.
23. Michel J. Mapeo Económico ciudad de El Alto. El Alto: Fundación Infocal La Paz, La Paz; 2013.
24. GEO Perspectivas del Ambiente Mundial. Perspectivas del Medio Ambiente Urbano. GEO El Alto. El Alto: PNUMA, GAMEA, La Paz; 2008.
25. Botero DRM. Parasitosis tisulares por larvas de helmintos. In *Parasitosis humanas.* Medellín: Corporación para Investigación Biológica; 2010. p. 349 - 353.

26. Azam D, Ukpai O, Said A, Abd-Allah G, Morgan E. Temperature and the development and survival of infective *Toxocara canis* larvae. *Parasitol Res.* 2012;(110): p. 649 - 656.
27. Breña J, Hernandez R, Hernandez A, Castañeda R, Espinoza Y, Roldan W, et al. Toxocariosis humana en el Perú: aspectos epidemiológicos, clínicos y de laboratorio. *Acta Medica Perú.* 2011; 4(28): p. 228 - 236.
28. Bowman A. American Association of Veterinary Parasitologists. [Online].; 2014 [cited 2018 julio 20]. Available from:
<http://www.aavp.org/wiki/nematodes/strongylida/ancylostomatoidea/uncinaria-stenocephala/>.
29. Chu S, Myers S, Wagner B, Snead E. Hookworm dermatitis due to *Uncinaria stenocephala* in a dog from Saskatchewan. *Can Vet J.* 2013;(54).
30. Ramón Lema G. Prevalencia de helmintos gastrointestinales en caninos de la ciudad de Cuenca. 2013. Tesis de grado para obtener el grado de Médico Veterinario Zootecnista.
31. Anaruma Fea. Human Toxocariasis: a seroepidemiological survey in the municipality of Campina (SP) Brazil. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo.* 2002 noviembre- diciembre; 44(6).
32. Nicoletti Aea. Epilepsia, cisticercosis y toxocariasis; un estudio de casos y controles en la población en la zona rural de Bolivia. *Neurology.* 2002; 58(8).
33. Hernandez Sampieri R. Metodología de la Investigación. Segunda ed. México: Mc Graw Hill; 1982.