



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA



"PREVALENCIA DE NEMÁTODOS EN EL SUELO DE ÁREAS PÚBLICAS CON
PRESENCIA DE CÁNIDOS EN LA CIUDAD DE SAN LUIS POTOSÍ"

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN SALUD PÚBLICA

PRESENTA

MVZ. ISRAEL HERNÁNDEZ BÁEZ

DIRECTOR DE TESIS

DR. JUAN MANUEL PINOS RODRÍGUEZ

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P., MÉXICO

SEPTIEMBRE 2014



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA



“PREVALENCIA DE NEMÁTODOS EN EL SUELO DE ÁREAS PÚBLICAS CON
PRESENCIA DE CÁNIDOS EN LA CIUDAD DE SAN LUIS POTOSÍ”

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN SALUD PÚBLICA

PRESENTA

MVZ. ISRAEL HERNÁNDEZ BÁEZ

DIRECTOR

DR. JUAN MANUEL PINOS RODRÍGUEZ



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA



“PREVALENCIA DE NEMÁTODOS EN EL SUELO DE ÁREAS PÚBLICAS CON
PRESENCIA DE CÁNDIDOS EN LA CIUDAD DE SAN LUIS POTOSÍ”

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN SALUD PÚBLICA

PRESENTA

MVZ. ISRAEL HERNÁNDEZ BÁEZ

SINODALES

DR. GILBERTO BALLESTEROS RODEA
PRESIDENTE


FIRMA

DR. JUAN CARLOS GARCÍA LÓPEZ
SECRETARIO


FIRMA

DR. JUAN MANUEL PINOS RODRÍGUEZ
VOCAL


FIRMA

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P., MÉXICO

SEPTIEMBRE 2014

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la prevalencia de nemátodos en el suelo de áreas públicas con presencia de cánidos. **Metodología:** Estudio transversal en el suelo de tres áreas públicas de la Ciudad de San Luis Potosí (Jardín de Tequisquiapan [T], Andador peatonal Las Vías [V] y Parque de Morales [M]). Los lugares fueron seleccionados de acuerdo al tránsito de personas con perros. El tamaño de la muestra fue determinado con base en la prevalencia esperada de *Toxocara* spp. (14.4%, sur de la Ciudad de México). La selección de la zona a muestrear se realizó mediante tres métodos, de acuerdo al tamaño e irregularidad del terreno, utilizando el sistema de muestreo más representativo para *Toxocara* spp. La muestra fue procesada utilizando la técnica de flotación simple y cuantificada por la técnica de McMaster. **Resultados:** la prevalencia de nemátodos fue de 21.2% (T=31.8%, V=16.7%, M=15.2%): Nemátodo de vida libre 7.1%, *Strongyloides* spp. 6.1%, *Toxocara* spp. 5.6% y *Ancylostoma* spp. 5.1%. Incidentalmente se encontró la presencia de *Balantidium coli* en una de las muestras. La regresión logística no identificó diferencias en la probabilidad de tener o no parásitos según las áreas estudiadas. **Conclusión:** la prevalencia de nemátodos en el suelo fue 21.2%. Es importante divulgar a las autoridades y a la población los resultados de esta investigación para que sean tomados como antecedentes para la generación de nuevos conocimientos que afecten favorablemente las condiciones de salud.

Palabras clave: nemátodos; suelo; zoonosis; salud pública; parques públicos.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the prevalence of nematodes in the soil of public areas with presence of canids. **Methods:** Cross-sectional study on the floor of three public areas of the City of San Luis Potosi (Jardín de Tequisquiapan [T], Andador peatonal “Las Vías” [V] and Parque de Morales [M]). The sites were selected according to the movement of people with dogs. The sample size was determined based on the expected prevalence of *Toxocara* spp. (14.4%, south of Mexico City). The selection of the area to be sampled was performed using three methods, depending on the size and irregularity of the ground, using the most representative sampling system for *Toxocara* spp. The sample was processed using simple flotation technique and quantified by the McMaster technique. **Results:** the nematodes prevalence was 21.2% (T = 31.8%, V = 16.7%, F = 15.2%): free-living nematode 7.1%, *Strongyloides* spp. 6.1%, *Toxocara* spp. 5.6% and *Ancylostoma* spp. 5.1%. Incidentally *Balantidium coli* presence in one of the samples was found. Logistic regression identified differences in the probability of having or not parasites in the studied areas. **Conclusion:** the prevalence of nematodes in the soil was 21.2%. It is important to disclose to the authorities and the population, the results of this research to be taken as background for the generation of new knowledge that favorably affect health conditions.

Keywords: nematodes; soil; zoonosis; public health; public parks.

COLABORADORES

Dr. Gilberto Ballesteros Rodea

Profesor Investigador de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

MVZ. Esp. Bárbara P. Caloca de la Parra

Profesora de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

AGRADECIMENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por el apoyo económico, sin el cual no hubiese sido posible la realización de este posgrado.

Al personal académico de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí por haberme brindado las bases para alcanzar el conocimiento, por haberme brindado respeto, amabilidad y atención para resolver mis dudas.

A mis sinodales que me orientaron con sus comentarios para enriquecer este trabajo.

- Dr. Juan Manuel Pinos Rodríguez.
- Dr. Gilberto Ballesteros Rodea
- Dr. Juan Carlos García López.

A la Dra. Xóchitl Vega Manríquez por las facilidades brindadas para la utilización del laboratorio.

Al MSP Raúl Estrada Torres por el apoyo brindado en el Centro de Control de Rabia y otras Zoonosis de los Servicios de Salud de San Luis Potosí.

A mis compañeros de trabajo, por haberme apoyado y escuchado mis quejas en más de una vez. Por sus palabras de aliento.

A mi familia, amigos y compañeros de maestría.

DEDICATORIA

A Dios..

Sobre todas las cosas.

A mamá..

Por ser mi mejor ejemplo y apoyo.

A papá..

Porque a pesar de tu ausencia física, sigues aquí a mi lado.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	i
ABSTRACT	ii
COLABORADORES	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIA.....	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	ix
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
INTRODUCCIÓN	1
I.- JUSTIFICACIÓN.....	3
1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	7
II.- OBJETIVOS.....	8
2.1 GENERAL.....	8
2.2 ESPECÍFICOS.....	8
III.- MARCO TEÓRICO	9
3.1 HELMINTIOSIS.....	9
3.2 NEMÁTODOS.....	19
3.3 <i>Ancylostoma</i> spp.....	21
3.4 <i>Strongyloides</i> spp.	26

3.5 <i>Toxocara</i> spp.	31
3.6 SOBREPOBLACIÓN CANINA	37
3.7 ÁREAS PÚBLICAS	39
Jardín de Tequisquiapan	39
Parque de Morales “Juan H. Sánchez”	39
Andador peatonal “Las Vías”	40
IV.- METODOLOGÍA	41
4.1 TIPO DE ESTUDIO.....	41
4.2 DISEÑO METODOLÓGICO	41
4.3 LÍMITES DE TIEMPO Y ESPACIO	41
4.4 POBLACIÓN TOTAL	41
4.4.1 TIPO DE MUESTREO	42
4.4.2 TAMAÑO DE MUESTRA	42
4.4.3 SELECCIÓN DE LA MUESTRA	42
4.5 CRITERIOS DE ESTUDIO	45
4.5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	45
4.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	45
4.6 VARIABLES	46
4.7 INSTRUMENTOS	46
4.8 PROCEDIMIENTOS	46
4.8.1 RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA.....	47
4.8.2 ANÁLISIS DE LABORATORIO.....	47
4.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	48
V.- CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES	49

VI.- RESULTADOS	51
VII.- DISCUSIÓN.....	57
VIII.- CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES	60
IX.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
X.- ANEXOS.....	65
1.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	65
2.- SOLICITUD DE INFORMACIÓN UAM	66
3.- SOLICITUD DE INFORMACIÓN SSS	68
5.- SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE INSTALACIONES	70
6.- CARTA DE NO CONFLICTO DE INTERÉS	71
7.- CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	72
8.- DICTAMEN DEL COMITÉ ACADÉMICO DE LA MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA DE LA FACULTAD DE ENFERMERÍA DE LA UASLP	73
9.- DICTAMEN DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE ENFERMERÍA DE LA UASLP	74

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	Página
Ilustración 1. Áreas de riesgo para nemátodos en el Jardín de Tequisquiapan	43
Ilustración 2. Áreas de riesgo para nemátodos en el Parque de Morales	44
Ilustración 3. Áreas de riesgo para nemátodos en el andador peatonal "Las Vías"	45

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Relación de animales vacunados contra la rabia, en la 1a semana de vacunación antirrábica canina y felina 2014	40
Tabla 2. Prevalencia de nemátodos en el suelo.....	51
Tabla 3. Prevalencia de nemátodos por parásito	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1. Densidad promedio de nemátodos	53
Gráfico 2. Densidad promedio de nemátodos	54
Gráfico 3. Densidad promedio de <i>Ancylostoma</i> spp.	54
Gráfico 4. Densidad promedio de <i>Strongyloides</i> spp.	55
Gráfico 5. Densidad promedio de <i>Toxocara</i> spp.	55
Gráfico 6. Densidad promedio de nemátodos de vida libre.....	56

INTRODUCCIÓN

La fuente principal de contaminación del suelo con helmintos y protozoarios es la de heces de perros y gatos infectadas. Estos animales son reservorios de parásitos gastrointestinales, que pueden causar infecciones en los seres humanos. Entre estos parásitos intestinales, *Toxocara* spp., *Ancylostoma* spp. y *Cryptosporidium parvum* reciben una atención especial por ser considerados parásitos zoonóticos. Algunos de estos parásitos viven en el suelo durante su desarrollo, hasta que infectan su próximo hospedero.

Las infecciones parasitarias en humanos, ocurren principalmente por la ingestión de ooquistes, ya sea por consumir alimentos contaminados, por falta de hábitos de higiene e incluso por el simple contacto de la piel con larvas infectantes en el caso de *Ancylostoma* spp. Los huevos larvados ingeridos, eclosionan en el tracto intestinal y las larvas liberadas atraviesan el epitelio intestinal y los vasos sanguíneos, donde pueden migrar hacia los diferentes órganos viscerales y tejidos. Los huéspedes definitivos, como el perro, transmiten los huevos a través de las heces, pero requieren tiempo suficiente bajo las condiciones ambientales adecuadas para el desarrollo de la enfermedad.

Debido al crecimiento de la población y a las costumbres sociales de tener animales domésticos como mascotas, la reproducción de perros y gatos ha ido en aumento. Frecuentemente estas mascotas son abandonadas o echadas a la calle reproduciéndose libremente. Las mascotas, al circular libremente por las calles y plazas públicas que son usadas por las personas, contaminan el suelo con huevos de parásitos, favoreciendo la presencia de enfermedades en la población. Es importante adoptar medidas para controlar la reproducción de perros y gatos, tratar animales infectados, y proporcionar educación sanitaria a la población. Las

enfermedades causadas por este tipo de parásitos persisten en todas partes, debido a la sobrepoblación de perros y gatos infectados.

En la ciudad de San Luis Potosí no se cuenta con datos sobre la contaminación de las áreas públicas por heces de perros con parásitos. Por lo anterior, el presente estudio determinará la frecuencia de nemátodos en parques públicos y áreas de recreación de la ciudad de San Luis Potosí.

I.- JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, la tenencia de mascotas, principalmente perros, dentro de las casas es muy común y cada vez va en aumento. Lo anterior está asociado a factores emocionales, necesidad de compañía y seguridad de la gente. La tenencia de mascotas incluye el compromiso de brindar atención a la salud del animal y procurar las condiciones apropiadas para su bienestar con el objetivo de disminuir el riesgo de contraer enfermedades que puedan ser transmitidas al humano.

Las enfermedades zoonóticas durante los últimos años, han ido adquiriendo mayor relevancia por ser el perro un habitante frecuente en los hogares y por la convivencia estrecha con el humano, especialmente con los niños por dedicar mayor tiempo de juego con ellos. Cada vez es más frecuente observar que los propietarios permiten que sus mascotas salgan a la calle sin supervisión, con la finalidad de realizar sus necesidades fisiológicas como orinar y defecar en la vía pública o son mantenidos fuera de los hogares por cuestiones de higiene o simplemente por comodidad. En ocasiones, los perros son abandonados por sus propietarios al darse cuenta de que no son lo que esperaban, por razones tales como alimentarlos, bañarlos y educarlos. Los problemas de comportamiento animal son una de las principales causas de abandono, los cuales son, en su mayoría, fácilmente controlables.

Aunado al abandono, existe una gran cantidad de perros y gatos viviendo en las calles, deambulando libremente y reproduciéndose sin control alguno. En muchas ocasiones, la ignorancia de los propietarios, agudiza más el problema puesto que “humanizamos” a nuestras mascotas y es de creencia popular tener que cruzarlos para evitar traumas psicológicos.

Al no poder controlar el crecimiento poblacional de los cánidos se presentan problemas como accidentes de tráfico, contaminación del suelo por heces y orina, así como la presencia de enfermedades parasitarias. La contaminación de los espacios públicos por heces caninas constituye un problema de salud pública a nivel mundial sin una solución única (1).

Se estima que cada perro excreta diariamente un promedio de 500 gr de heces (1). El nivel de fecalización canina es un indicador de la intensidad de transmisión de varias helmintosis a la población humana (toxocariosis, dipilidiosis, anquilostomiosis y tricuriasis) (2), dado que junto con su prevalencia en la población canina determina la cantidad y la distribución de huevos infectivos en el suelo (3), siendo éstos la principal fuente de algunas de estas helmintosis (4).

Comportamientos como la geofagia, falta de higiene y condiciones de saneamiento ambientales deficientes, posibilitan la exposición a la fuente infectiva. Las áreas recreacionales como parques y plazas públicas, son lugares donde las personas pueden tener contacto con elementos parasitarios causantes de zoonosis que provienen, principalmente, de las heces de perros callejeros o perros cuyos propietarios tienen el hábito de pasear a su mascota para que defaque en estos lugares (5).

Los estadíos inmaduros de algunos parásitos del perro son eliminados en las heces, contaminando el suelo circundante. Para completar el ciclo, los huevos deben ser ingeridos o incluso algunos pueden ingresar a través de la piel. En el hombre, que se comporta como hospedero accidental, se desarrollan distintas patologías dependiendo del agente etiológico, tales como: síndrome de larva migrante visceral, asociada principalmente a *Toxocara canis*. Tradicionalmente, el concepto de zoonosis se define como los problemas asociados con la presencia de animales en el ambiente urbano (6).

Las heces que son depositadas en espacios públicos como parques, jardines o lugares de esparcimiento utilizados también como sitios de comercio ambulante, representan un riesgo importante para la transmisión de enfermedades parasitarias al ser humano. Es importante la vigilancia de la población canina y felina que deambula libremente en la vía pública, así como determinar el grado de contaminación que esta población representa al ambiente. Ésta debe ser una tarea constante, con el fin de desarrollar estrategias de control para impedir su participación como vectores de una gran variedad de patógenos (7).

Debido a que en la distribución y la intensidad de las enfermedades parasitarias puede haber influencia de las condiciones climáticas, culturales, geográficas y factores económicos, resulta necesario analizar la situación en cada región. Con la información que se obtenga acerca del grado de contaminación del suelo por nemátodos, se pueden implementar programas de control de las enfermedades parasitarias en el humano, así como, comunicar los riesgos que estas enfermedades representan. Actualmente, en el estado de San Luis Potosí, no se cuenta con estudios previos acerca del grado de contaminación del suelo con nemátodos.

Los análisis de las muestras de heces que se encuentran en lugares públicos, pueden predecir los niveles de contaminación del suelo. Sin embargo, la investigación de la tierra, determina el riesgo real de zoonosis causada por el contacto directo con el suelo contaminado. Para determinar las cargas de parásitos zoonóticos en el suelo, es necesario identificar los lugares en donde se encuentran las formas infectantes. Además, la evaluación de la contaminación del suelo requiere de técnicas fiables, para la separación de los parásitos de las partículas del suelo, y así facilitar la identificación (8).

Las infecciones por geohelminetos, siguen siendo una causa importante de mortalidad y morbilidad en los países de bajos y medianos ingresos. Aunque varios estudios hospitalarios documentan la importancia relativa de las

geohelmintiasis, ha habido pocos estudios con una población definida que permite el cálculo de la tasa de incidencia en la comunidad. Existe la necesidad de establecer la incidencia, prevalencia, carga de la enfermedad, y la distribución de los helmintos particulares en muchas partes del mundo (13).

Si consideramos la cantidad estimada de perros y gatos, con y sin dueño existentes en el municipio de San Luis Potosí y su distribución por sectores socioeconómicos, la cantidad de excretas promedio por animal y lo relacionamos con la prevalencia de parásitos encontrados en el suelo de lugares públicos para la recreación y convivencia con perros, conoceremos la situación actual de esta zoonosis y así establecer programas para disminuir y prevenir la contaminación de estos lugares.

1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la prevalencia de nemátodos en el suelo de áreas públicas, con presencia de cánidos en la ciudad de San Luis Potosí?

II.- OBJETIVOS

2.1 GENERAL

- 2.2.1 Describir la prevalencia de nemátodos en el suelo de áreas públicas, con presencia de cánidos en la ciudad de San Luis Potosí.

2.2 ESPECÍFICOS

- 2.2.1 Determinar la densidad promedio de nemátodos en el suelo de áreas públicas con presencia de cánidos, en la ciudad de San Luis Potosí.
- 2.2.2 Comparar la densidad promedio de nemátodos en el suelo de áreas públicas con presencia de cánidos, en la ciudad de San Luis Potosí.

III.- MARCO TEÓRICO

3.1 HELMINTIOSIS

La importancia de las parasitosis humanas, desde el punto de vista social, se debe a la frecuencia de la infección, enfermedad y la muerte causadas por los parásitos; también se debe a los gastos y pérdidas originados por el padecimiento en el individuo, la familia y la comunidad; al igual que por el peligro potencial de epidemias graves. Las parasitosis presentan el riesgo de expandirse a nuevas áreas geográficas, fenómeno natural que ha existido sobre la Tierra desde hace cientos de miles de años, como expresión de la migración del hombre y/o ciertas especies de reservorios o transmisores (9).

En el mundo hay 342 especies de helmintos asociados a humanos, pero solo un número disminuido de estas infecciones, son ejemplos de pseudoparasitismo y pueden tener poca o ninguna importancia en la Salud Pública. Son aproximadamente unas 25 especies de helmintiosis, las que ameritan atención y grandes programas de control, aunque en ocasiones es difícil estimar los números de casos de infecciones de helmintos particulares, al mismo tiempo, es difícil predecir la confiabilidad de los procedimientos diagnósticos utilizados durante los estudios (10).

Se estimó en la UNICEF en 1998, que en el mundo, un 10% de la población (5,753 millones de habitantes), sufren de enfermedad, y estas infecciones se manifiestan comúnmente, en las comunidades necesitadas, con situaciones ambientales y socioeconómicas definidas como de mayor riesgo: mala o insuficiente alimentación, condiciones de vivienda precaria, situaciones que favorecen el contacto con tierra contaminada (especialmente de los niños pequeños), falta de saneamiento o saneamiento inadecuado, carencia de agua potable o malas condiciones de aprovisionamiento de agua, falta de higiene en la

preparación y almacenamiento de los alimentos (10,11). En esa misma evaluación de población de la UNICEF, se observó que las personas que estaban afectadas de manera más severa fueron las personas de África, que es una población caracterizada por un estatus económico muy pobre, con programas de salud escasos, al igual que deficiencia en la educación y transporte (10).

La OMS en el año 2001, a modo de ejemplo, estimó que a pesar de un notorio sub registro de las helmintosis intestinales por nematelmintos, habría en el mundo unos 3.800 millones de infectados, se producirían unos 720 millones de casos y 130.000 defunciones anuales, principalmente por ascariidosis, tricocefalosis y anquilostomiosis. En relación con la morbilidad, la cifra estimada por años de vida ajustados por discapacidad (AVAD's), representa una pérdida total de 4.706.000 (12).

Los helmintos transmitidos por el suelo, también llamados geohelmintos, son un grupo de parásitos intestinales, que causan infecciones en humanos a través del contacto de huevos de parásitos o de larvas que, se encuentran en suelos cálidos y húmedos; pertenecen comúnmente a la clase nemátoda, incluyen *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus* (13). La fuente de contaminación del suelo con helmintos y protozoarios más importante son las heces de perros y gatos infectados. Entre los parásitos intestinales, se mencionan *Toxocara* spp., *Ancylostoma* spp., y *Cryptosporidium parvum* que reciben atención particular por ser zoonóticos (8).

La incidencia de infecciones por geohelmintos, particularmente en las poblaciones de personas de bajos recursos, continúa siendo una preocupación importante en la Salud Pública. Los estimados globales recientes, indican que aproximadamente 3.5 billones de personas, están infectadas con uno o más de uno de estos parásitos nematodos más comunes transmitidos por el suelo, que causa una marcada morbilidad (13).

Las geohelmintosis, constituyen un grupo de afecciones parasitarias, vinculado a las condiciones ambientales, que no se incluye en la lista de enfermedades de notificación obligatoria del Ministerio de Salud Pública. Sin embargo, pueden ser consideradas de interés para el estudio epidemiológico, y en consecuencia objeto de vigilancia, cuando se manifiestan en forma inusitada, ya sea por su presentación clínica, gravedad, letalidad o porque un aumento significativo de los casos signifique una mayor endemia o una situación de brote epidémico (11).

Las geohelmintosis se encuentran en las regiones tropicales y subtropicales donde hay pobreza y falta de saneamiento, un billón de personas son infectadas por 1 o más especies de geohelminetos, y más de 4 mil millones están en riesgo de infección. Más de 450 millones, en su mayoría niños, sufren de una morbilidad significativa. Las personas mayores también son reconocidas como una población gravemente afectada. Aunque rara vez llega a ser fatal, las infecciones por geohelmintosis llegan a matar a 135,000 personas al año. Cabe mencionar la importancia de las infecciones en la salud como anemia, retrasos en el crecimiento físico y la cognición, disminución de energía y la producción de trabajo, y las complicaciones durante el embarazo (14).

La investigación en parasitología, siguiendo modelos de países desarrollados, donde casi no existen las enfermedades parasitarias, ahora se orienta más hacia la biología molecular de los parásitos y fructifica en la adquisición de información científica. En el último medio siglo, en México hemos visto los siguientes cambios:

1. Explosión demográfica, de 20 a 100 millones de habitantes, sin contar los 20 que emigraron a E.U.A., debida a la disminución de la mortalidad por enfermedades infecciosas, principalmente por la venta libre de antibióticos y la falta de moderación en el uso del objeto sexual para fines financieros.

2. Crecimiento expansivo de la población de jóvenes que llegan a la edad de requerir trabajo, que es de alrededor de 1.5 millones por año, en un país donde nunca se ha educado para el ahorro y la publicidad induce al gasto, así como no hay formación de recursos de capital suficientes para crear las fuentes de trabajo necesarias y dependemos de la inversión extranjera, como muchos otros países en el globo que compiten por lo mismo.
3. Importante crecimiento de la red carretera, que ahora comunica muchas poblaciones desprovistas de servicios médicos, que facilita el acceso a éstos, así como a la emigración.
4. Disminución de la población rural, de 70 a 25% de la población nacional por la emigración, motivada en la esperanza de encontrar trabajo y mejores condiciones de vida.
5. Deterioro de ecosistemas, por tala desmedida sin importar la reforestación, que en todo caso sería beneficio de otros, dejándola después expuesta a la erosión irreparable. Por la caza sin respeto a la vida y sin importar la extinción; por tirar basura en vía pública. Estos cambios ecológicos también han dificultado la supervivencia de transmisores y reservorios silvestres, haciendo declinar la incidencia de las enfermedades transmitidas por artrópodos.
6. Ruralización de las ciudades, en los cuales se observa brutal expansión de la población económicamente activa (PEA) que no paga impuestos ni cuotas de seguridad social (crecimiento de 1 a 50% de la PEA, entre 1970 y 2000) con el consecuente incremento de problemas de tránsito vehicular, robo e inseguridad, y proliferación de asentamientos irregulares que desviaron el gasto público para dotarlos de servicios elementales, siempre insuficientes.
7. Severa depreciación de la moneda que minimizó el valor de los ahorros, dicho empobrecimiento de los ahorradores canceló la formación de capital para crear fuentes de trabajo, disminuyó el poder de compra del mercado interno.

8. La libre venta sin receta médica de excelentes antiparasitarios, hasta en las poblaciones más alejadas, que son de precio muy bajo, muy efectivos y casi libres de efectos indeseables, desarrollados por una docena de empresas farmacéuticas, promovidos por los centros masivos de comunicación y usados en la población, han producido la merma de la helmintiosis intestinal.
9. La enseñanza de parasitología, que era orientada a la morfología y taxonomía de los parásitos, que fue cambiada de manera radical en 1961, dando el énfasis y recursos a la práctica y orientándola en comprensión de la transmisión, prevención, patología, clínica, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades parasitarias (9).

La explosión demográfica, el empleo insuficiente, la merma del gasto público en infraestructura productiva, la disminución de la población rural, la concentración de la riqueza son todos factores de pobreza y desnutrición. La inmigración urbana desordenada y la insuficiente obra pública de agua, drenaje y tratamiento de aguas negras favorecieron la prevalencia de las infecciones y parásitos transmitidas por las heces. Por el contrario, la disposición de buenos antiparasitarios, la alteración de los ecosistemas, el cambio de orientación en la enseñanza, la construcción de carreteras y viviendas de interés social y la multiplicación de servicios médicos primarios han hecho disminuir la incidencia de ciertas enfermedades parasitarias (9).

Diversas enfermedades parasitarias tienen una distribución geográfica en áreas definidas, ocasionando que la experiencia en una institución de servicios médicos no pueda reflejar los problemas nacionales. La mayor frecuencia de parasitosis se desenvuelve en zonas con ciertos factores ambientales y en contextos sociales con carencias culturales y económicas. En cambio, las parasitosis transmitidas por fecalismo (*Giardia*) son más comunes en zonas semiáridas; en estas áreas la escasez de agua conduce a un aseo personal deficiente, que favorece la parasitosis transmitida por heces frescas. En estas

zonas áridas es más difícil la embrionación y supervivencia de los huevos de helmintos transmitidos por el suelo (9).

En el país, se han observado cifras importantes de morbilidad asociada a parasitismo, por ejemplo, en el Hospital Infantil de la Ciudad de México, 0.8% de los niños atendidos presentaron eosinofilia mayor de 20%, casi siempre acompañada de manifestaciones viscerales, en relación con la helmintiosis parenteral. Las enfermedades parasitarias producen sintomatología de todos los aparatos y sistemas. Casi todas las enfermedades médicas se ocupan de algunas enfermedades de este tipo (9).

Estas enfermedades también afectan económicamente a México, por lo que se han desarrollado sistemas de valoración económica para estimar los gastos originados por los parásitos, que son el mejor criterio para jerarquizar de manera objetiva las distintas enfermedades y orientar a la inversión pública de la salud. Este daño económico supera el causado por otras enfermedades consideradas como problemas de importancia en la Salud Pública (9).

Diagnóstico de helmintos

Las herramientas de diagnóstico para determinar la etiología de la diarrea o disentería causada por helmintos proporcionan información útil para mejorar la comprensión de la epidemiología de la enfermedad y para el desarrollo de la política de control de la infección y la medición de su éxito. Los pacientes que presentan dolor abdominal intermitente, pérdida de apetito, diarrea, náuseas, vómitos, fiebre y prurito perianal, son altamente sospechosos de presentar geohelmintiosis. Sin embargo, la etapa de la infección diarreica no se puede distinguir de otras infecciones bacterianas, virales, y de protozoos. (13)

Laboratorio: Aunque los signos clínicos pueden evocar la sospecha de geohelmintosis, el diagnóstico sigue siendo dependiente del aislamiento e identificación de geohelminthos en las heces. Los gusanos redondos adultos, también pueden demostrarse microscópicamente, cuando el gusano adulto pasa de manera espontánea en las heces o vómito; la administración de un fármaco antihelmíntico, puede resultar en la expulsión del parásito. Los métodos definitivos por lo general, implican la detección microscópica de huevos de helminthos a partir de preparaciones fecales a través de frotis o después de la concentración. La microscopia requiere un experto entrenado, tiene una baja sensibilidad para detectar infecciones leves a moderadas, y puede resultar en un diagnóstico erróneo llevando a retraso o inadecuado tratamiento (13).

Pruebas parasitológicas

Aunque el frotis fecal simple, se utilizó durante muchos años para una diversidad de parásitos gastrointestinales, continúa su uso hoy en día. Se considera que provee con frecuencia resultados falsos negativos por lo que fueron creando mejores métodos para la detección de huevos de parásitos en heces. Una de las primeras modificaciones, fue la utilización de sedimentación para concentrar grandes cantidades de heces, por lo que se incrementaron las posibilidades de detección por examen microscópico del sedimento. Si bien las técnicas de sedimentación son eficaces, el uso de la flotación diferencial capturó la atención de muchos de los trabajadores y, a través de los años, numerosos métodos de flotación con diferentes grados de dificultad se diseñaron para su uso en el sector veterinario (15).

Para dichas técnicas, las soluciones de flotación deben de ser, con una gravedad específica mayor que la de los huevos u otros elementos parásitos, presentes en las heces. Desde la simple sal de mesa y azúcar de mesa (sacarosa) a otros productos químicos, tales como sulfato de zinc y nitrato de sodio, hasta

combinaciones de soluciones como yoduro de mercurio / yoduro de potasio (solución Janeckso - Urbanyl) y sacarosa / nitrato de sodio, han sido examinados para su uso potencial en el procedimiento de flotación. El enfoque ha sido generalmente de soluciones con gravedades específicas entre 1.18 y 1.30. Algunos factores que afectan la elección de la solución utilizada incluyen disponibilidad comercial, la toxicidad y el impacto ambiental, la facilidad de uso, costo, y la expectativa de que la gravedad específica de las soluciones más comunes debe ser suficiente para hacer flotar a muchos de los huevos de los parásitos de interés. Se ha observado que la capacidad de un huevo para flotar, depende de la interacción entre éste y la solución, lo que probablemente explica la capacidad diferencial de muchos huevos, de flotar en varias soluciones de la misma gravedad específica. Algunos problemas relacionados con las soluciones de flotación, serían los siguientes: muchos de los elementos de los parásitos no flotan o solo flotan en soluciones con gravedad específica elevada; algunas soluciones de sal, particularmente con gravedad específica elevada, se cristalizan rápidamente en el cubreobjetos, haciendo la identificación de difícil a imposible. Adicionalmente, la integridad de algunos parásitos variará dependiendo de la solución (15).

Técnica de flotación simple

La técnica de flotación simple consiste en disolver la materia fecal en soluciones de alta densidad, que provocan la flotación de los huevos, quistes y de parásitos. Aunque posteriormente, la centrifugación fue incorporada en técnicas de flotación, también se han descrito las técnicas gravitacionales de flotación. Posteriormente, se perfeccionó el método de flotación ordinaria mediante la elaboración de cámaras, que se conoce hoy como la técnica de Mc Master (15).

Técnica de McMaster

El método de McMaster, desarrollado en el laboratorio de McMaster, de la Universidad de Sídney, Australia, es la técnica universalmente más utilizada en parasitología veterinaria y se aboga por la Asociación Mundial para el Avance de la Parasitología Veterinaria, para evaluar la eficacia de los fármacos antihelmínticos en rumiantes, así como, para la detección de resistencia antihelmíntica. En la literatura, muchas variaciones de la técnica de McMaster se pueden encontrar, y muchos científicos continúan introduciendo nuevas modificaciones a este método. Diferentes modificaciones del método McMaster varían en cuanto al el peso de heces examinadas, volúmenes y tipos de soluciones de flotación, diluciones de la muestra, tiempos de flotación, aplicaciones de centrifugación adicionales, duraciones y velocidades de centrifugación, el número de secciones que se cuentan en la laminilla de McMaster y diferentes coeficientes para la interpretación (16).

Los conteos de huevos por gramos de heces, han sido ampliamente utilizados en estudios clínicos y evaluación de la eficacia de los tratamientos antihelmínticos. Se reconoce que no existe una relación lineal entre la población de parásitos adultos y el conteo de huevos por gramos de heces, sin embargo, han sido demostradas correlaciones positivas entre ambas variables. Esta correlación se pierde con la edad y el grado de inmunidad de los animales, además, otros factores como la prevalencia y fecundidad de los parásitos, condiciones climáticas locales y de pastoreo, también pueden influenciar los resultados de estas técnicas, sin embargo, en la actualidad éstas siguen siendo irremplazables en términos prácticos, bajo condiciones de campo en el diseño de estrategias de control (17).

Ésta técnica, se fundamenta en el principio de flotación, donde los parásitos livianos, presentes en una determinada muestra, expuestas a una solución sobresaturada como líquido de flotación, se separan ubicándose en la superficie

de dicho líquido. Se disuelven 2 g de muestra, con agua destilada y sulfato de Zinc, hasta completar un volumen de 45 ml (dilución 1:18), se tamiza utilizando un colador de malla fina, se homogeniza la solución y posteriormente, con un gotero se extrae la mezcla para proceder al llenado de la cámara (2 celdillas) y se deja en reposo durante 5 min. Luego se lee al microscopio a aumento de 10 x, contando todos los parásitos que están dentro o sobre las líneas de las rejillas. El número de parásitos por gramo es calculado sumando el resultado del recuento de ambas celdillas, el cual se multiplica por 50 (17).

Tratamiento para geohelminthos

Numerosos estudios realizados en los países en desarrollo, han demostrado que la eliminación de parásitos beneficia al crecimiento físico y la aptitud de los niños, revirtiendo parcialmente los efectos de retraso en el crecimiento, la mejora del apetito, y la mejora del rendimiento cognitivo. El tratamiento de los niños en edad escolar también beneficiará a la comunidad local, ya que los niños no sólo llevan las mayores cargas de parásitos, sino que, también puede ser una fuente importante de infección. Las ocurrencias de fracaso del tratamiento y la posible resistencia a los medicamentos antihelmínticos han llevado a la búsqueda de modos alternativos de prevención (13).

La aparición de una infección por geohelminthos incita a los pacientes a buscar atención médica. De acuerdo con las directrices de la OMS, cuando se hace un diagnóstico presuntivo de geohelmintiosis, todos estos pacientes deben ser tratados con un fármaco antihelmíntico. La terapia de rehidratación oral, es un esencial primer paso a utilizar para corregir la deshidratación, debido a las diarreas. El efecto beneficioso de la quimioterapia, es eliminar la carga de gusanos, que alivia los síntomas inmediatamente y puede reducir la tasa de transmisión. Una variedad de fármacos antihelmínticos como pirantel, mebendazol, albendazol, piperazina, y praziquantel, han demostrado eficacia en el

tratamiento de geohelmintiosis, aunque las opciones son cada vez más limitadas, debido a la resistencia a los fármacos emergentes a nivel mundial (13).

Los benzimidazoles generalmente están contraindicados en pacientes con discrasias, leucopenia, o cirrosis hepática. La resistencia a los benzimidazoles, puede ocurrir como consecuencia de la propagación de mutaciones puntuales, en los alelos de tubulina de los geohelminths. La tubulina es el sitio donde ejerce la acción del mebendazol y albendazol (13).

El Mebendazol, a 100 mg totales, dos veces al día, durante tres días, pamoato de pirantel, a 10-15 mg por kilogramo de peso corporal o levamisol a 3-5 mg por kilogramo de peso corporal, como una dosis única, produce la eliminación de los parásitos en la mayoría de los casos. La administración de vitamina B12, ácido fólico, y la terapia de hierro puede ser necesaria para niños muy infectados. En raras ocasiones, las transfusiones de sangre son necesarias, en casos de anemia grave.

El choque anafiláctico, puede ser un riesgo después de la terapia, que puede ocurrir debido a la muerte de un gran número de gusanos. Cuando la obstrucción intestinal es inminente, el citrato de piperazina es la opción recomendada por los médicos, que paraliza los gusanos y facilita la relajación del bolo alimenticio. El tratamiento puede ser administrado por médicos o profesionales de la salud, o por maestros que han sido capacitados para tratar a los niños en la escuela. Como es probable que ocurra una re-infección, el tratamiento debe llevarse a cabo una vez al año, o cada seis meses (13).

3.2 NEMÁTODOS

Los parásitos helmintos del *phylum Nemátoda*, causan numerosas enfermedades en los seres humanos, animales y plantas, ocasionando problemas en la producción agrícola y la salud mundial. Las infecciones por estos patógenos

causan graves sufrimientos en los seres humanos y los animales, debido a la enfermedad y el costo de la implementación de programas de control. Los últimos cálculos de la carga global de las enfermedades de nemátodos humanos, en los últimos años, han indicado un tremendo impacto global de dichos patógenos (18).

Los nemátodos constituyen un filo de organismos, con forma simétrica bilateral y tubular, que están presentes sobre el planeta en innumerables cantidades. La gran mayoría de los nematodos son de vida libre, siendo encontrado en los suelos de la mayoría de los ecosistemas del planeta. Sin embargo, algunos también han desarrollado los medios para sobrevivir dentro de huéspedes vivos (19).

La superficie externa del nematodo está cubierta con una superficie celular llamada cutícula. Debajo de la cutícula se encuentra la hipodermis. Debajo de esta, hay una capa de células musculares que están dispuestas a lo largo del eje largo del gusano tubular. Los músculos de los nemátodos se dividen en cuatro cuadrantes, por cordones nerviosos dorsal y ventral y dos cordones laterales que están compuestos por extensiones de la hipodermis. Dentro del nemátodo se encuentra un tracto digestivo tubular que se extiende de la boca a la terminación anterior del ano. Este tracto digestivo, se compone de un esófago muscular que se conecta a un intestino simple, que es compuesto por una sola capa de células epiteliales intestinales. Los nemátodos presentan una tercera abertura, llamada poro excretorio, que representa la apertura del sistema excretor que varía en estructura en diferentes grupos de nematodos (19).

Las hembras tienen un cuarto orificio del cuerpo, la apertura vulvar del tracto reproductor. El sistema reproductor femenino, consta de una vagina que conduce al útero y ovario; el útero se ramifica en dos tubos y cada tubo está conectado a su propio ovario. La porción del útero más cercana a la vulva pudiera contener huevos con células individuales, huevos con varias células o larvas, o larvas libres. El macho no tiene orificios adicionales, y el tracto reproductivo del

macho consiste en un solo tubo que se abre en el recto y que se abre al exterior a través del ano. La mayoría de los nemátodos machos, han desarrollado estructuras llamadas espículas, que se insertan en la vulva de la hembra durante la cópula (19).

Los ciclos de vida de los nemátodos presentan dos patrones básicos: directo o monoxeno (un solo hospedero en su ciclo) e indirecto o heteroxeno (dos o más hospederos en su ciclo). En ambos patrones, se presenta una forma de desarrollo básico. Cuando las larvas eclosionan, sufren una serie de cambios, que se inician con el primer estadio o larva uno. Cada cambio o etapa se caracteriza por presentar una muda o renovación de la cutícula. Se conocen cuatro estadios larvales, después del cuarto se presenta el estadio adulto en el hospedero definitivo. En algunos nemátodos (órdenes *Rhabditida*, *Strongylida*) con ciclo de vida directo, los tres primeros estadios larvarios se encuentran en forma libre en el suelo, de donde los estadios 1 y 2 se alimentan con la materia orgánica. El estado larvario 3 mantiene la cutícula de la L2, como si fuera una vaina cerrada y no es capaz de alimentarse. La larva 3 entra al huésped definitivo por vía oral o a través de la piel. La tercera y la cuarta muda se desarrollan en el huésped definitivo. Los nemátodos con ciclo de vida indirecto presentan los mismos estadios larvales, pero infectan al hospedero definitivo mediante un hospedero intermediario o vector, que usualmente son artrópodos o moluscos (caracoles terrestres) (20).

3.3 *Ancylostoma* spp.

Los 14 miembros del género *Ancylostoma*, se distinguen por una extremidad cefálica doblada dorsalmente, la apertura oral alineada con los dientes y una gran cápsula bucal globular. Estas especies se encuentran en el intestino de los carnívoros, primates y roedores. El género contiene varias especies importantes en la salud animal y humana. Se mencionan las especies: *A. braziliense*, *A. ceylanicum*, *A. caninum*, *A. duodenale*, entre otros (21).

La ancilostomiosis es una enfermedad producida por nemátodos del género *Ancylostoma*. Las dos especies más relevantes, *Ancylostoma duodenale*, que afecta al hombre y *Ancylostoma caninum*, el principal que afecta a perros y gatos, son cosmopolitas, hematófagos y se localizan en intestino delgado; son más frecuentes en climas tropicales y subtropicales, que en las regiones templadas y frías. La infección puede ser vía oral, cutánea, transplacentaria y lactogénica (22).

Ancylostoma caninum

El macho mide de 10 a 13 mm y la hembra de 13 a 20 mm de longitud. Tienen una boca pequeña, redondeada y dirigida dorsalmente, la cápsula bucal es sub globular y posee tres dientes ventrales en cada lado de la abertura bucal; en el fondo de la cápsula hay un par de dientes triangulares dorsales y un par de dientes centro-laterales. Los huevos miden de 56 a 75 por 34 a 47 μ . Afecta a perros, zorros, lobos y coyotes, en forma accidental el hombre. Se localizan en el intestino delgado, mientras que las larvas migratorias están en vasos linfáticos y sanguíneos, pulmones, dermis, músculo estriado, esquelético y en el feto. Requieren oxígeno sanguíneo del huésped para respirar y de sus componentes para alimentarse, puede consumir de 0.25 a 0.8 ml de sangre por día (22).

La infección se produce por ingestión de L3, o por penetración activa a través de la piel. Cuando es en forma oral, las larvas llegan al intestino delgado y penetran en las criptas de Lieberkuhn, mudan a L4, después regresan al lumen intestinal y ahí maduran. Cuando la infección es a través de la piel, las larvas por vía linfática llegan al corazón y después vía sanguínea a los pulmones, ahí perforan los alveolos e invaden los bronquios y bronquiolos. Debido a la irritación que ocasionan son expectoradas, permanecen en la faringe para ser deglutidas y llegan al intestino delgado para ser adultos, con una vida media de 6 meses. La migración larvaria se lleva a cabo de dos a siete días (22).

Los parásitos adultos lesionan la mucosa intestinal con sus dientes o placas cortantes, secretan hialuronidasa para degradarlas y erosionar la pared de los

vasos sanguíneos, lo que ocasiona extravasación de sangre, de la cual se alimentan. Durante la alimentación cambian su sitio de fijación en forma constante, dejando la lesión previa sangrando. Las larvas pueden penetrar a través de las glándulas sudoríparas y folículos pilosos, se desplazan a estrato germinativo y córneo, se desencadena reacción inflamatoria, ulceración y prurito. Durante su migración pueden ocasionar neumonitis hemorrágica, pápulas, edema, y en ocasiones llegan a córneas. Los perros y gatos llegan a presentar anemia normocítica normocrómica, puede haber anorexia, emaciación, debilidad, dolor abdominal, melena y hematoquezia. (22)

Ancylostoma duodenale

Sus huevos son ovalados, miden 60-70 μm , por 30 a 40 μm . No son directamente infectantes al ser expulsados junto con las heces, sino que a las 24 horas evolucionan en el medio ambiente tibio (23 - 30 °c), con sombra y humedad (23). El ciclo de vida de *A. duodenale* es complejo y sus maneras de infección son variadas. Las larvas infectantes pueden adquirirse por vía oral y vía percutánea. De la piel, las larvas pueden hacer una migración a pulmones, acumularse en otros tejidos o detener su desarrollo intestinal durante largo tiempo, de allí que el período prepatente puede variar de 4-5 semanas, hasta varios meses. (24)

La larva rhabditoide que sale del huevo, se alimenta de bacterias y detritus que hay en el suelo; sufre dos mudas y luego de 5 a 6 días se transforma en larva filariforme, que puede vivir en el medio ambiente hasta 15 semanas. Al penetrar por la piel del huésped, se dirige a través de las vénulas del corazón y de allí al pulmón. Posteriormente migra y recorre el árbol respiratorio hasta la epiglotis, se traslada al tubo digestivo y luego se fija a la mucosa a través de la cápsula bucal, produciéndose la diferenciación sexual. Posteriormente, se convierte en la forma adulta, que es de color blanco rosáceo. Los machos miden 8 a 11 mm de longitud, por 0.4 de diámetro y las hembra de 10 a 13 mm, con 0.6 mm de diámetro (23).

El modo de transmisión es por vía dérmica por contacto de la piel, con tierra infectada, o por vía oral, a través de la ingesta de alimentos contaminados. Su localización es transitoria en piel y definitiva en intestino delgado, principalmente en duodeno (23).

La patogenia estará dada por:

- 1) Acción expoliadora: los parásitos adultos sustraen sangre, linfa y tejidos intestinales de los individuos que parasitan. En las heridas producidas por el parásito, se producen congestiones y hemorragias, favorecidas por las sustancias anticoagulantes que segrega.
- 2) Acción traumática y bacterífera: por medio de la cápsula bucal y del poderoso esófago, arranca trozos de mucosa y a veces de submucosa, y con ello rompe capilares sanguíneos, aumentando aún más el sangrado por las sustancias anticoagulantes que segrega.
- 3) Acción tóxica: secretan sustancias hemolíticas y anticoagulantes, así como una toxina cito o histolítica, con la cual se necrosan los tejidos introducidos en la boca y los que rodean el polo cefálico del parásito (23).

Las manifestaciones clínicas dependerán del número de parásitos, el tiempo de infestación, la resistencia del paciente y las reinfecciones (23).

- Cutánea: rara en *Ancylostoma duodenale*, en el lugar de penetración, se presenta una dermatitis local pruriginosa, acompañada de edema, eritema y erupción papular, que no dura más de dos semanas, si no hay agregada una infección bacteriana (23). A esta lesión cutánea, se le denomina *larva migrans cutánea*. Los perros y gatos que están infectados con este parásito, eliminan huevos en las heces. El huevo se mantiene latente en el suelo, hasta que las condiciones de temperatura y humedad transformen la larva, después de dos mudas, adquiriendo la habilidad de penetrar

en la piel del nuevo huésped. Los humanos son huéspedes incidentales, en los que la larva no puede completar su ciclo natural. (25)

- Pulmonar: se producen traumatismos microscópicos, con pequeñas hemorragias en pulmón, al atravesar la larva los dos endotelios, pulmonar y alveolar, pero solo se produce neumonitis clínica en caso de migración masiva simultánea de larvas. En general no causan, en pulmón un grado de agresión tan importante. (23)
- Intestinal: Existen 3 grados: Grado leve que es en donde la pérdida sanguínea es compensada y pasa la infección desapercibida. El grado moderado donde la pérdida sanguínea es parcialmente compensada por el paciente. Existe anemia discreta con acidez gástrica e hipercloridia, flatulencia, sensación de saturación estomacal y dolor epigástrico, puede haber fiebre. Y el grado severo, en el que se presenta constipación o diarrea, pelo seco, palidez, edema en la cara, particularmente palpebral y en extremidades inferiores. Por las lesiones intestinales se produce mala absorción intestinal. Los niños tienen retraso en el crecimiento ponderal y madurativo, con atraso en la pubertad. Puede haber insuficiencia cardíaca, disnea y anasarca, que en ocasiones conducen a la muerte del paciente. Hay nefrosis con edema, albuminuria, hipoproteinemia, anemia, hipertrofia cardíaca. Se produce insuficiencia hepática por degeneración centrolobulillar (23).

El diagnóstico clínico se obtiene mediante la sintomatología, aunque estas características no son patognomónicas, como para permitir la diferenciación con deficiencias nutricionales, anemias, edemas y otras helmintosis intestinales. Se realiza identificación de huevos al examen coproparasitológico. (23)

3.4 *Strongyloides* spp.

La prevalencia mundial de estrongiloidiosis, durante mucho tiempo ha sido estimada entre 30 y 100 millones de personas, sin embargo, se sugiere que se trata de una subestimación (hay probablemente 370 millones de personas infectadas por lo menos). A pesar del potencial desenlace fatal de estrongiloidiosis, cuando las larvas se diseminan por todo el cuerpo en los sujetos inmunocomprometidos, este parásito rara vez es reconocido como un importante problema de Salud Pública, precisamente porque su carga es subestimada. La distribución de la enfermedad era poco conocida en los países de América Latina: sólo unos pocos casos más graves (y mortales) se han reportado y se consideran la punta del iceberg de una enfermedad crónica no reconocido y, a menudo subclínica (26).

Dos especies de *Strongyloides* afectan a los humanos, *S. stercoralis* y *S. fuelleborni*. *S. stercoralis* tiene una distribución cosmopolita en las regiones tropicales y subtropicales. *S. fuelleborni* ocurre en primates africanos en los que la infección se puede compartir con los seres humanos. Se estima que unos 100-200 millones de personas están infectadas en todo el mundo con *Strongyloides*, sin embargo, estas infecciones pueden ser difíciles de detectar, por lo que esta infección puede ser subestimada (27).

Strongyloides spp. es un género que contiene unas 50 especies de parásitos gastrointestinales obligados de los vertebrados, infecta a mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Dependiendo de la especie, estos huevos o larvas infecciosas, que se desarrollan a partir de ellos, son ingeridas o penetran la piel del huésped. Posteriormente, hay un período de migración larvaria en el nuevo huésped, antes de que los nuevos adultos se establezcan en el intestino. Las hembras parasitarias son aproximadamente de 2 mm de longitud, con colas de extremos romos, un esófago filariforme, que ocupa aproximadamente un tercio de la longitud del cuerpo. Los estadios adultos de vida libre son aproximadamente 1 mm de longitud, con la hembra un poco más grande que el macho (27).

Usualmente la infección primaria ocurre cuando las formas infectivas, o sea, larvas filariformes o de tercer estadio (L3) desarrolladas en el suelo, invaden los tejidos del hospedero, atravesando la piel desnuda y migrando, vía sanguínea o linfática, hasta los pulmones, donde penetran los alveolos; ascienden por el árbol respiratorio hasta faringe y son deglutidas para llegar al intestino delgado, donde sufren dos mudas, transformándose en hembras adultas (única forma parasitaria). Estas formas viven enclavadas en la mucosa intestinal y son partenogénicas, es decir, constituyen un ciclo de vida homogónico, pues solo se encuentran hembras, que ovopositan en la mucosa intestinal y de cuyos huevos rápidamente se originan larvas rhabditiformes, que son expulsadas con las heces. Las larvas en el suelo siguen un ciclo heterogónico, según el cual, pasan a L2 y luego a L3, éstas pueden infectar al hospedero o bien continuar su desarrollo en el suelo a L4 y posteriormente originar machos y hembras de vida libre. Sin embargo, una proporción de las larvas L1 pueden madurar hasta L3, en la propia luz intestinal del hospedero e iniciar un ciclo de autoinfección. Esta autoinfección puede ser endógena, cuando las larvas L3 atraviesan la mucosa intestinal, o bien exógena, cuando esas larvas penetran la piel en la región perineal; en cualquiera de los dos casos, inician el ciclo migrando al pulmón, para luego llegar a intestino y desarrollarse en hembras parásitas (27).

Este ciclo de autoinfección ocurre con mayor frecuencia en hospederos con algún grado de inmunosupresión y es también el responsable de la cronicidad de esta helmintiosis, que en algunos casos persiste hasta por varias décadas. La infección por este parásito de mayor cronicidad documentada ha sido de 65 años (27).

Strongyloides stercoralis

Strongyloides stercoralis, es un nemátodo transmitido por el suelo. Es posiblemente la enfermedad tropical más descuidada, sin embargo hay millones de personas infectadas en todo el mundo. A pesar de su frecuencia, los datos

epidemiológicos sobre la prevalencia y las variaciones geográficas son insuficientes en gran medida. La prevalencia de *S. stercoralis*, es a menudo subestimada, ya que la mayoría de los métodos de diagnóstico utilizados, tienen una baja sensibilidad para este parásito. Por otra parte, en los países de escasos recursos, las condiciones ambientales y la falta de higiene favorecen la transmisión (28).

La infección por *S. stercoralis* es adquirida por las larvas infectantes filariformes (L3), procedentes de suelos contaminados, penetran directamente en la piel. La presentación clínica de estrongiloidosis es muy variable, va desde pacientes asintomáticos a pacientes con síntomas gastrointestinales (por ejemplo, dolor abdominal, diarrea) y urticaria, hasta infecciones diseminadas con tasas de mortalidad de hasta el 87% (29).

Se encuentra preferentemente en las zonas de climas cálidos con suelos húmedos y de tipo fangoso. Se presenta en 4 formas o estados larvales:

- a) Filariforme: mide alrededor de 700 μm y es la forma infectante desde el exterior. Tiene una cutícula que la hace resistente al medio exterior. Esta larva, una vez que penetra la piel, atraviesa los capilares linfáticos o venosos y llega al corazón derecho, va hacia los pulmones, bronquios, tráquea, laringe y faringe, pasando al intestino delgado para penetrar en la mucosa intestinal, principalmente en íleon y yeyuno.
- b) Parasítica, *strongyloide* o intestinal: la hembra mide unos 2.2 mm de largo y el macho 0.7 mm. La hembra penetra en las vellosidades de la mucosa intestinal, principalmente duodeno y parte inicial de yeyuno.
- c) Larvas rhabditoides: miden alrededor de 250 μm , que van desde la luz intestinal al exterior con las heces, donde se transforman, algunas en la forma filariforme y otras en la forma estercoral.
- d) Forma libre o estercoral: la hembra mide alrededor de 1 mm y el macho 0.7 mm (23).

Modo de transmisión

Desde el exterior a través de la penetración en la piel expuesta, este tipo de infección es común en quienes caminan descalzos o con calzado abierto. Una forma común de infectarse es tomando sol al borde de ríos o mares, donde la playa está contaminada. Debido a estas parasitosis, existe el proceso de autoendoinfección: las larvas rhabditoides pueden transformarse en filariformes en la luz intestinal, ocurriendo lo siguiente:

- a) Infectan los segmentos inferiores del intestino.
- b) A través de la vena porta o de sus venas accesorias llegan a los pulmones y luego se reinicia el ciclo.
- c) Son eliminadas por las heces y, al entrar en contacto con la piel en la región perianal o perineal, vuelven a penetrar y producir la reinfección.
- d) En personas con bajas defensas inmunológicas, penetran en las vénulas mesentéricas, iniciando una infección sistémica. La autoinfección hace que esta parasitosis se mantenga en algunos pacientes durante muchos años. El perro y el gato son reservorios de esta parasitosis. El periodo prepatente es de alrededor de 30 días (23).

Localización

La localización más frecuente es en el duodeno y parte inicial de yeyuno. En infecciones intensas puede estar en todo el tracto intestinal, canales pancreáticos y colédoco. En casos de pacientes con inmunosupresión o desnutrición puede pasar al torrente sanguíneo y producir parasitosis diseminada.

Clínica y patología

La infección por *Strongyloides* puede ser asintomática o presentar síntomas cutáneos, gastrointestinales y/o pulmonares (23).

- Cutáneos: Aunque no se da en todos los casos de infección, lo que ocurre es que en el punto de entrada de la larva se produce un eritema pruriginoso, creando a veces un trayecto serpiginoso, que avanza rápidamente, pero solo durante 12 a 48 horas. Puede haber urticaria crónica inespecífica en muñecas y tobillos.
- Pulmonares: Se deben a que las larvas rompen los capilares pulmonares y entran en los alveolos, provocando pequeñas hemorragias e infiltración celular. La intensidad de los síntomas está en relación con la reacción de los tejidos del huésped, a la agresión de los parásitos y sus elementos de secreción y excreción. Se manifiestan con tos, sibilancias, taquipnea, neumonía o síndrome obstructivo. En estos casos es posible encontrar larvas en el esputo.
- Intestinales: Dependen del grado de infección. Puede haber diarrea crónica y dolor abdominal. En casos de infección severa, se presentan enteritis ulcerativa con síndrome de mala absorción, fiebre y vómitos. La eosinofilia es entre 8 y 15% con picos, debido a la autoinfección (23).

Los casos de infección generalizada se presentan en pacientes tratados con corticosteroides, inmunosuprimidos y desnutridos. Pueden tener un intenso síndrome purpúreo, tos y broncoespasmo, con distrés respiratorio, con infiltrados pulmonares que se observan en la radiografía. Como síntomas digestivos presentan anorexia, dolor abdominal progresivo, diarrea, vómitos, síndrome de mala absorción, enteritis con pérdida de proteínas y hemorragias. Pueden producirse infecciones bacterianas sistémicas, por organismos provenientes de la luz intestinal, transportados por las lavas que emigran hacia la circulación. Una clave de sospechar esta patología, es la asociación de neumonitis con enteritis, más la existencia de bacteremia persistente por enterobacterias, en pacientes procedente de áreas endémicas o que en algún momento de su vida hayan viajado. Las larvas filariformes pueden diseminarse a cualquier órgano (corazón, hígado, SNC, etc.). Es fundamental mantener el equilibrio hidroelectrico de los

pacientes. Se observa mayor predisposición en personas tratadas con corticosteroides que en el resto (23).

Diagnóstico

Clínicamente presuntivo en casos de bronquitis, con evolución atípica o neumonitis, seguida de diarrea, dolor epigástrico y eosinofilia, sumados al hecho de haber viajado o proceder de área endémica. Por laboratorio de manera directa, por examen microscópico de heces, esputo, líquido duodenal o biopsias. Cultivo de larvas por el método de Baerman y de Harada Mori. El método indirecto es estudio serológico por métodos de ELISA e IFI (23).

3.5 *Toxocara* spp.

Toxocara spp. es un nemátodo perteneciente a la Orden *Ascaridida*. Morfológicamente son parásitos de color blanco, los machos miden de 4 a 10 cm de longitud y las hembras hasta 18 cm. En la parte anterior presentan 3 labios que no sobresalen del cuerpo. La superficie interna de cada labio puede llevar un borde con pequeños dientes. Posee aletas cervicales que le dan aspecto de punta de flecha (22).

La toxocariosis humana es una importante zoonosis parasitaria, causada por las formas larvarias de especies de nematodos del género *Toxocara*, cuyos hospederos definitivos son el perro y el gato (*T. canis* y *T. cati* respectivamente), siendo importantes debido a que, de forma accidental, el ser humano puede ingerir los huevos larvados de estos parásitos, los que eclosionan en el tracto intestinal y las larvas liberadas atraviesan el epitelio intestinal y los vasos sanguíneos, donde pueden migrar hacia los diferentes órganos viscerales y tejidos del cuerpo humano (29).

Los huéspedes definitivos de *Toxocara canis* son los perros, zorras, coyotes y lobos. Entre los huéspedes paraténicos se mencionan los pollos, cerdos,

oveja, conejo, rata y la mayoría de los mamíferos. La toxocariosis en los cachorros produce manifestaciones digestivas o nerviosas y ocasionalmente la muerte. Sin embargo, el aspecto más relevante es su carácter zoonótico, ya que en el humano la larva de segundo estadio produce los síndromes conocidos como: *larva migrans visceral*, *larva migrans ocular* y toxocariosis encubierta, las cuales han sido reportadas en personas de todo el mundo. Los cachorros infectados, comúnmente de manera prenatal, eliminan diariamente y por algunos meses una gran cantidad de huevos en la materia fecal, esto es debido a la gran prolificidad del parásito (aprox. 200,000 huevos diarios por hembra grávida). Cuando están protegidos de la luz solar directa y de la desecación, los huevos se desarrollan hasta alcanzar la fase infectante en unas 3 semanas y persisten en el suelo durante meses acumulándose en el entorno. De este modo, el suelo de las zonas donde defecan perros con toxocariosis se considera una fuente de infección constante. Además, debido a la acción de las lluvias, es posible que los huevos se transporten a lugares distantes y alcancen grandes concentraciones en algunos puntos. Los hospedadores paraténicos, generalmente se infectan al ingerir huevos larvados acumulados en alimentos y agua contaminados (30).

La prevalencia de *T. canis* en el mundo varía ampliamente del 3,1% hasta el 82.6% de los perros, según el entorno epidemiológico (doméstico, refugio, callejero, y los perros rurales). Las tasas de infección reportados de *T. cati* en gatos domésticos y callejeros varían del 8% al 62.5% (31). La contaminación ambiental con huevos de helmintos es común en lugares públicos urbanos en la mayoría de los países. El porcentaje de suelo contaminado por huevos de *Toxocara* spp. oscila entre el 12% y el 60.3% en Brasil, 14.4% y 20.6% en los Estados Unidos de América, 13% y 87.1% en Europa, 6.6% y 63.3% en Asia y 30.3% y 54.5 % en África (32).

Se ha señalado que una prevalencia serológica del 7% o más de *T. canis* en cualquier población de perros constituye un riesgo para la aparición de toxocariosis. Además, si consideramos que la toxocariosis canina tiene

distribución en Latinoamérica con prevalencias que en México, Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Perú varían entre 7 y 53%, existe un riesgo latente para el hombre de ser afectado por esta enfermedad (5).

El ciclo biológico de *Toxocara canis* inicia con la eliminación de huevos en el excremento de los perros parasitados. El desarrollo de la larva infectante requiere de 9 a 11 días a 24 °c y de 3 a 5 días a 30 °c en presencia de oxígeno y humedad relativa de 75%. La infección ocurre cuando los perros, los humanos u otros huéspedes susceptibles ingieren huevos larvados, la eclosión ocurre en duodeno y el segundo estadio larvario atraviesa pared intestinal; las larvas pasan al flujo linfático o a capilares sanguíneos y por la vena porta llegan al hígado dos días después. Al cuarto día, llegan a los pulmones viajando por la vena cava, corazón derecho y arteria pulmonar. La ruta posterior de migración y desarrollo de la fase larvaria dependerá de las características del huésped (31).

En perros adultos y huéspedes paraténicos, las larvas de segundo estadio que llegan a pulmones, regresan al corazón y se distribuyen a través de la circulación sanguínea (migración somática), llegando principalmente al músculo estriado (piernas y tórax), tejido subcutáneo, hígado, pulmones, riñones y cerebro se encapsulan en 12 días, y ahí permanecen en estado de latencia como larvas somáticas infectantes por años, hasta que mueren y se calcifican (31).

En los perros jóvenes de menos de 12 semanas, las larvas de segundo estadio abandonan los capilares pulmonares, penetran en los alveolos y migran por las vías respiratorias hasta la faringe en donde son re-deglutidas (migración traqueal), durante su paso por los pulmones, tráquea, esófago se da la muda del tercer estadio. Las larvas permanecen un tiempo en el estómago (hasta el día 10 pos-infección). Posteriormente pasan al duodeno en donde tras la muda al 4º y 5º estadios, se convierten en adultos sexualmente maduros, entre los días 19 y 27 post infección, tras la cópula, la eliminación de huevos en la materia fecal comienza entre la 4ta y 5ta semana pos-infección (periodo de prepatencia) (31).

Además de la infección pos-natal por la ingestión de huevos larvados, los cachorros muy frecuentemente se infectan pre-natalmente. Bajo la influencia de las hormonas de gestación como la prolactina, las larvas somáticas infectantes en los tejidos de la perra gestante son reactivadas, atraviesan placenta y penetran en los fetos entre los días 42 y 43 de gestación, en el hígado fetal tiene lugar una muda, transformándose en larvas de 3er estadio, las cuales, al nacer los cachorros, migran a los pulmones en donde permanecen durante la primera semana de vida, la muda al 4to estadio se da durante esta etapa o posteriormente cuando la larva llega al estómago por migración traqueal. Hacia el fin de la 2ª semana, las larvas mudan al 5º estadio y se desarrollan rápidamente a adultos, por lo que la eliminación de los huevos puede empezar en los cachorros a los 15 días de edad. Por otro lado, en la perra gestante, las larvas pueden llegar a la glándula mamaria y eliminarse por calostro y leche, constituyendo otra fuente de infección muy importante en la camada (31).

Las lesiones que ocasiona este parásito son: inflamación, diarrea, vómito y en casos graves obstrucción por presencia de parásitos adultos en el lumen intestinal, principalmente en cachorros. Las larvas ejercen una acción traumática cuando migran por los tejidos, la gravedad de las lesiones depende del número de larvas, la condición inmunológica del paciente y del órgano por el que migran (31).

La signología clínica de estos pacientes depende de la gravedad de la infección. Los cachorros con infecciones moderadas o leves, normalmente no presentan manifestaciones clínicas aparentes, en algunos casos se puede notar desnutrición, sin embargo, la migración de larvas en infecciones intensas pueden provocar signos respiratorios. Los signos nerviosos como incoordinación o convulsiones ocasionalmente observados pueden ser por larvas en cerebro. Los adultos producen retraso del crecimiento, abdomen abultado, pelo hirsuto de aspecto sucio, piel áspera, diarrea con moco abundante, distensión intestinal dolorosa vómito (31).

El diagnóstico puede ser mediante la observación del parásito adulto en vómitos o heces. En el laboratorio, se puede observar leucocitosis y eosinofilia en el hemograma, y hipergammaglobulinemia en una bioquímica sanguínea; dentro de pruebas más específicas, la demostración de huevos en las heces puede hacerse por medio de técnicas coproparasitológicas como la de Faust o Mc Master, sin embargo, ésta solo puede hacerse cuando hay fases adultas en intestino y esto ocurre de manera más frecuente en cachorros. Los huevos miden de 75 a 85 micrómetros y se caracterizan por tener 3 capas gruesas (de afuera hacia adentro: albuminosa, quitina y lipóide) y fosetas (depresiones y superficie), que le dan aspecto parecido a la pelota de golf. También se puede diagnosticar mediante la observación de la larva en biopsias o en el fondo de ojo. De manera indirecta se pueden realizar estudios serológicos, como la prueba de ELISA que ha mostrado buenos resultados (31).

La mejor forma de controlar la enfermedad, es evitar reinfecciones de las perras adultas y eliminar larvas somáticas infectivas, enquistadas en sus tejidos a través de tratamiento con febendazol o ivermectina. Es necesario tener en cuenta, que la costumbre en nuestro medio es dejar defecar a los animales en lugares públicos, parques, hacer jugar a los niños en areneros y tierra, además de los vínculos estrechos con estos animales. Esto aumenta las posibilidades de infestación, por lo que se debe de realizar una eliminación adecuada de las excretas. Además, es importante la desparasitación de las camadas de cachorros después de la 2ª semana de vida, repitiendo el tratamiento cada 2 semanas hasta por 12 semanas en el primer año, y posteriormente realizar desparasitaciones periódicas (31).

En cuanto al hombre, se comporta como huésped paraténico, el cual se infecta mediante la ingestión de huevos infectantes, sobre todo por niños que juegan en suelos, en donde los perros deambulan libremente, como suelos arenosos y tierra de las plazas. Los malos hábitos son factores epidemiológicos de riesgo muy importantes, como el juego con cachorros no desparasitados. Al ingerir

los huevos infectantes, el ciclo llega hasta la segunda etapa larvaria, y después de un período de migración la larva se enquistada en los tejidos estimulando la producción de un granuloma eosinófilico (31).

El síndrome de *larva migrans visceral*, es producido por la acción de las larvas migrantes a través de los tejidos, se han identificado otras larvas de nemátodos como *Toxocara catti*, *Capilaria hepática*, *Gnathostoma*, *Ascaris suum* y *Ascaris lumbricoides*, que pueden producir signos parecidos en humanos, aunque la mayoría de los autores consideran que *T. canis* es el nematodo más frecuentemente involucrado en estos cuadros. Clínicamente, la gravedad de la enfermedad varía según el número de huevos larvados ingeridos, la duración de la infección y la presencia de larvas en lugares críticos. La mayoría de las infecciones humanas por *T. canis* cursan con síntomas muy leves cuando el número de huevos larvados ingeridos es bajo (toxocariosis encubierta). En la *larva migrans visceral*, el signo más notorio es la eosinofilia crónica (50-90% de eosinófilos), otros signos frecuentes son fiebre, hepatomegalia, hipergammaglobulinemia, y dolor abdominal, éstos pueden ir acompañados de inflamación pulmonar y tos crónica, la mayoría de los pacientes se recuperan y algunos mueren. La LMV predomina en niños menores de 6 años. Como síntomas generales, y no en todos los casos, presentan anemia moderada, fiebre intermitente, manifestaciones pulmonares (cuadro asmático-neumónico, síndrome de Loeffler), adenomegalias, esplenomegalia, hepatomegalia, artritis, edema de miembros inferiores y alteraciones cutáneas (cuadro urticariforme o purpúreo), compromiso del SNC con convulsiones, trastornos de la conducta, hasta hemiplejía. La miocarditis puede llevar a la insuficiencia cardíaca (33).

Por otra parte, la migración de una o varias larvas al ojo, se denomina *larva migrans ocular* (LMO) y se manifiesta por la disminución de la visión, estrabismo, dolor ocular, fotofobia, cefalea, leucocoria, sensación de cuerpo extraño y endoftalmitis. Las lesiones detectadas en el ojo, han sido granulomas cerca del disco óptico o intrarretinales, retinocoroiditis posterior y periférica, panuveitis,

papilitis óptica, deformación o desprendimiento de retina, inflamación de células inflamatorias en humor vítreo, lesiones hemorrágicas y neurorretinitis (31).

También, se ha observado la toxocariosis atípica, que es un cuadro que se presenta con serología positiva, pero la sintomatología es inespecífica (dolor abdominal, alteraciones del progreso ponderal, cefalea, urticaria, etc.) (31).

Distribución

Toxocara spp. se encuentra distribuido en todo el mundo, en México se ha reportado en todos los estados de la república y su importancia reside en que es de los helmintos más comunes de los perros de México (31).

Magnitud

En la Región de las Américas hay una amplia gama de zoonosis víricas, bacterianas, micóticas, por clamidias, rickettsias y parasitarias, tanto en los seres humanos como en los animales. Su importancia es mundial y regional, debido a las repercusiones importantes que tienen sobre la salud y el desarrollo socioeconómico de muchos pueblos, y se intensifica aún más porque, además de la transmisión directa, un gran número de zoonosis se transmiten de los reservorios animales a los seres humanos por medio de los alimentos, los productos de origen animal y los desechos humanos y animales (31).

3.6 SOBREPoblación CANINA

La domesticación del perro data de hace más de 12 mil años. Desde entonces y hasta ahora el perro ha permanecido en estrecha convivencia con el humano y ha desempeñado diferentes funciones, como perro de trabajo en granjas ganaderas, perro de tiro en trineos, cacería, perro de rescate, incluso como alimento en algunas culturas. Desde épocas de Hipócrates (500 a.C.) y Galeno (180 d.C.), se señalaban los riesgos de transmisión de enfermedades al

humano, como la rabia y enfermedades parasitarias debido a esta convivencia. En Mesoamérica, en la época prehispánica servía como imagen ceremonial, Dios o emisario de la muerte, en la figura de “Xólotl”, que acompañaba al difunto en su viaje al inframundo (34).

En la actualidad la tenencia de mascotas dentro de las casas es muy común y está asociada a varios factores como: emocionales, la necesidad de compañía y seguridad. La tenencia de mascotas, también está asociada a un compromiso moral de ofrecerle condiciones apropiadas, principalmente cuidar su salud, con el objetivo de disminuir el riesgo de contraer enfermedades infecciosas, que pueden convertirse en una seria preocupación para la salud pública, especialmente en los niños, los que tienen alto riesgo por dedicar mayor tiempo de juego con ellas. Mantener los perros sanos, no solo elimina el riesgo de padecer una zoonosis sino también que se conviertan en diseminadores de estas infecciones, las cuales durante los últimos años han ido adquiriendo mayor relevancia por ser el perro muy frecuente en los hogares y convivir estrechamente con el ser humano. El perro como mascota desempeña un papel muy importante en la transmisión de infecciones helmínticas de tipo zoonóticas al hombre (35).

En México, describir los problemas del exceso de la población canina, obliga a remontarse a 1519, cuando los españoles trajeron los primeros perros de presa de razas hispanas, reproduciéndose con los perros nativos y el consecuente mestizaje. Como resultado de este mestizaje, surgieron estirpes agresivas de perros callejeros generándose una sobrepoblación canina; por lo que en 1581, el cabildo de México ordenó reducirlos mediante el sacrificio y multa a los dueños con 10 pesos, ya que en algunos casos la agresión provocó la muerte de personas (35).

De acuerdo con información recabada directamente del Centro de Control de Rabia y Otras Zoonosis y del Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE), para el año 2012, se tiene un estimado

de 16, 227,852 perros en el país, representando un 88.45% de los animales domésticos con una tasa de crecimiento del 1.44% y una relación de 1 perro por cada 6 habitantes. En el Estado de San Luis Potosí, los municipios con mayor población canina son San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez y Cd. Valles respectivamente. En la Ciudad de San Luis Potosí se tiene un estimado de 64,158 perros con un crecimiento anual del 3.17% y una relación de 1 perro por cada 11 habitantes. Del total de los perros con dueño en la Ciudad, el 20% son perros domiciliados, 40% semi-domiciliados y el resto habitan permanentemente en la calle; 60 de cada 100 son hembras.

Si asumimos que cada perro excreta diariamente un promedio de 500 g de heces, se estarían produciendo 32 toneladas de desechos fecales, de los cuales, una parte es depositada en espacios públicos.

3.7 ÁREAS PÚBLICAS

Jardín de Tequisquiapan

El Jardín de Tequisquiapan se encuentra ubicado en la Av. Venustiano Carranza y Av. Mariano Arista, entre las calles de Mariano Otero y Mariano Ávila, en el barrio de Tequisquiapan, en la Ciudad de San Luis Potosí. Las colonias aledañas y su clave postal son: Colonia Moderna (78233), Arboladas de Tequisquiapan (78253) y Tequisquiapan (78230).

Parque de Morales “Juan H. Sánchez”

El parque de Morales “Juan H. Sánchez”, se encuentra entre la Av. Venustiano Carranza, Av. De los Artistas, Calle Arboladas, Calzada de los Pintores y Río Usumacinta. El uso de suelo es recreativo y deportivo y las colonias

aledañas son: Fracc. Del Parque (78209), Burócratas del estado (78200), Bellas Lomas (78210), Polanco (78220) y Residencial Morales (78180).

Andador peatonal “Las Vías”

El andador peatonal “Las Vías”, se localiza a lo largo de la Av. Hernán Cortés, desde la Av. Damián Carmona, hasta la Av. Morales – Saucito. Las colonias de influencia son: Condesa (78176), Aeropuerto (78170), Los Reyes (78170) e Industrial Aviación, primera y segunda sección (78140). El uso del suelo es variable, dependiendo del tramo y del día de la semana. Habitualmente, se usa como andador peatonal, sin embargo los días sábado y domingo se utiliza como zona comercial y de venta de alimentos para el consumo humano de manera informal. En el tramo entre la Av. Muñoz y la Av. Morales – Saucito por lo general, no tiene ningún uso definido debido al suelo cubierto de maleza y piedra suelta.

En la tabla 1 se muestra la relación de animales vacunados en la 1ª semana de vacunación antirrábica 2014, en los lugares antes mencionados y el promedio por colonia de influencia.

Tabla 1. Relación de animales vacunados contra la rabia, en la 1a semana de vacunación antirrábica canina y felina 2014

Área	Animales	Animales por colonia
Tequisquiapan	563	187.66
Morales	692	138.40
Las Vías	1027	256.75
Total	2282	190.16

Fuente: Forma SNVA-1
Servicios de Salud de San Luis Potosí

IV.- METODOLOGÍA

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Cuantitativo y descriptivo.

4.2 DISEÑO METODOLÓGICO

Observacional, transversal y prospectivo.

4.3 LÍMITES DE TIEMPO Y ESPACIO

El estudio se llevó acabo de agosto del 2013 a Julio del 2014 en el Jardín de Tequisquiapan, el parque de Morales “Juan H. Sánchez” y el andador peatonal “Las Vías” áreas públicas de la Ciudad de San Luis Potosí.

4.4 POBLACIÓN TOTAL

El universo muestral está conformado por 179,965.63m², distribuidos entre el parque de Morales, el jardín de Tequisquiapan y el andador peatonal denominado “Las Vías”.

No toda la superficie de éstas áreas públicas se considera área de riesgo para la presencia de parásitos, sino solamente aquellas áreas de suelo con tierra, donde deambula libremente la población canina y que pudiera estar en contacto con el humano, la cual corresponde a un total de 136,885.33m² (5).

4.4.1 TIPO DE MUESTREO

El tipo de muestreo fue por conveniencia. En el Jardín de Tequisquiapan se seleccionaron las unidades muestrales en la totalidad de la superficie de riesgo. En el andador peatonal “Las Vías” se seleccionaron en base a los criterios de inclusión y de exclusión así como a la logística que se presentó en el momento del muestreo. En el Parque de Morales, las unidades muestrales se seleccionaron de manera aleatoria.

4.4.2 TAMAÑO DE MUESTRA

El tamaño fue determinado mediante la siguiente fórmula para la estimación de proporciones: $n = (z^2) (p \cdot q) / d^2$, tomando como referencia los datos de prevalencia de *Toxocara canis* en el Sur de la Ciudad de México, de 14.4% reportado por Martínez-Barbabosa y col. (1998), con un nivel de confianza del 95% obteniendo un tamaño de muestra de 198 (66 unidades muestrales por cada área) (36,37).

4.4.3 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Del total de áreas de riesgo, se delimitaron las unidades muestrales de manera especial para cada área pública, mediante el método propuesto por Armstrong y col. (2011) (5), quedando de la siguiente manera:

- El jardín de Tequisquiapan se encuentra dividido en cuatro sectores, que para fines de sistematización se denominaron con las letras a, b, c y d. Cada sector tiene una superficie total de 918m² y un área de riesgo de 839.12m². De los sectores a y b se delimitaron 34 unidades muestrales, con una superficie de 49.36m² y de los sectores c y d se delimitaron 32 unidades muestrales de 52.44m² abarcando la totalidad del área de riesgo del jardín (Ilustración 1).



Ilustración 1. Áreas de riesgo para nemátodos en el Jardín de Tequisquiapan

- El parque de Morales tiene una superficie total de $167,337\text{m}^2$ y un área de riesgo de $125,502\text{m}^2$. Mediante imágenes satelitales se dividió la superficie total en 264 cuadrantes y se les asignó un número de manera consecutiva. Se eliminaron aquellos que no estuvieran incluidos en el área de riesgo y se seleccionaron, mediante el sistema de números aleatorios, un total de 66 cuadrantes que representan una unidad muestral de aproximadamente 475.38m^2 respectivamente. Posteriormente fueron ubicadas en el parque mediante un dispositivo electrónico de posicionamiento global (Ilustración 2).

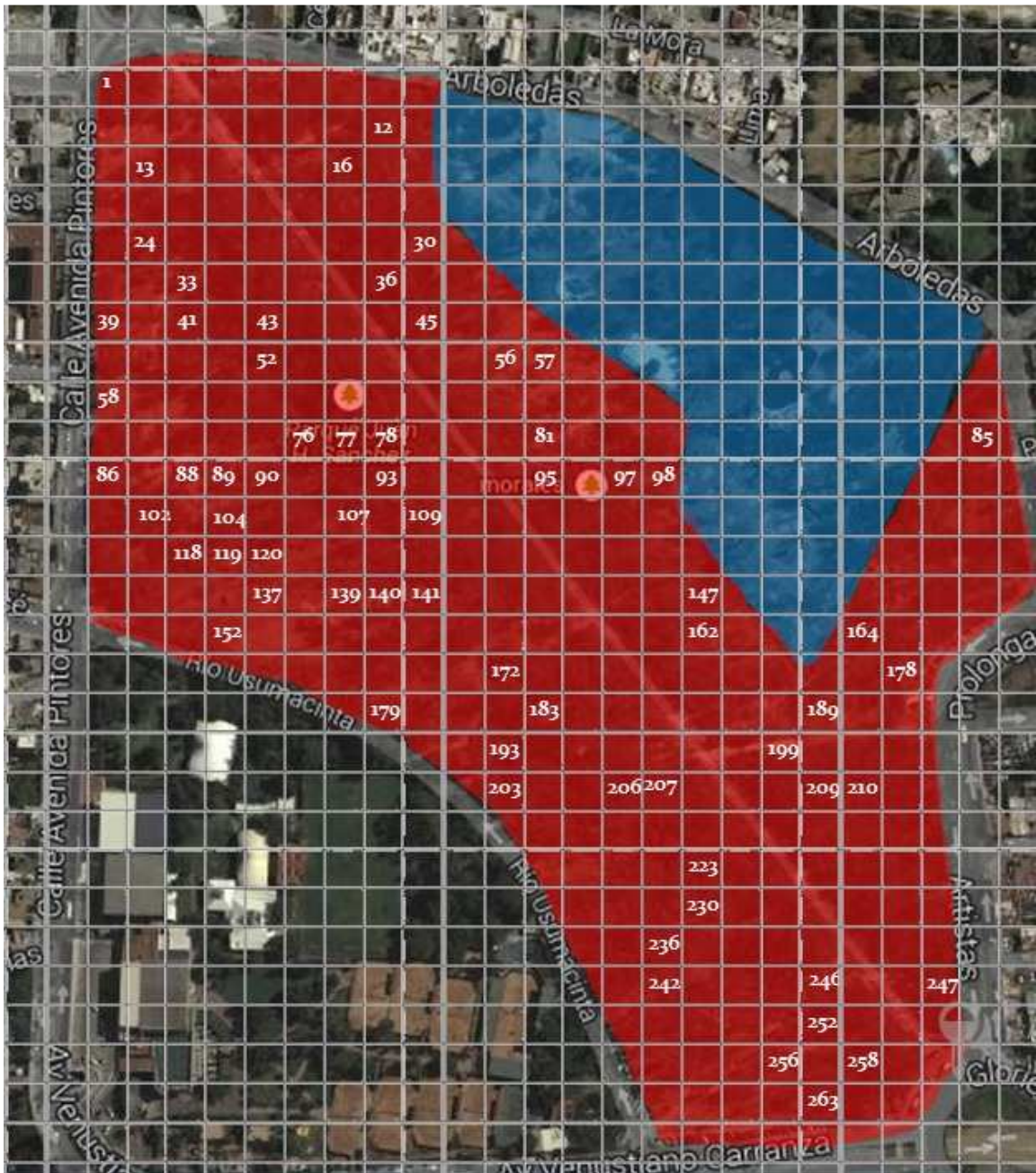


Ilustración 2. Áreas de riesgo para nemátodos en el Parque de Morales

- El andador peatonal “Las Vías” está dividido por los retornos vehiculares en 9 sectores, denominados para este estudio con las letras de la a-i. En los sectores del a-f, se delimitaron siete unidades muestrales en cada

sector y en los sectores g-i, ocho unidades muestrales de aproximadamente 4 m² del área de riesgo, con un total de 66 unidades muestrales (Ilustración 3).

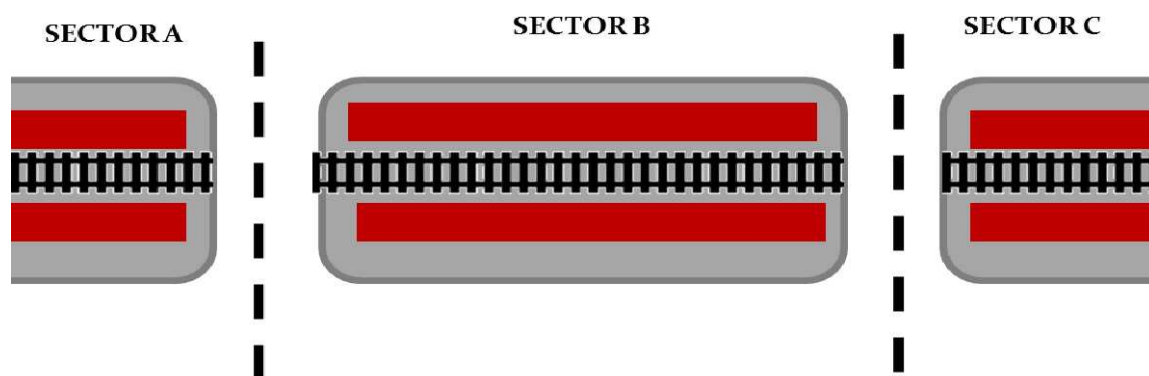


Ilustración 3. Áreas de riesgo para nemátodos en el andador peatonal "Las Vías"

4.5 CRITERIOS DE ESTUDIO

4.5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Áreas públicas a las cuales los animales tengan acceso.
- Superficies de tierra.
- Superficies cubiertas de pasto.

4.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Superficies de cemento, grava u ornamento.
- Superficies privadas.
- Áreas sin acceso a animales.

4.6 VARIABLES

Variable dependiente: presencia de nemátodos en el suelo de áreas públicas de la Ciudad de San Luis Potosí.

VARIABLES INDEPENDIENTES: áreas públicas de la Ciudad de San Luis Potosí, tipos de nemátodos y número de parásitos / gramo de tierra (anexo 1).

4.7 INSTRUMENTOS

Las muestras fueron identificadas con la letra correspondiente a cada sector, un número consecutivo y la fecha de la toma de muestra. Posteriormente, los datos fueron registrados en una base de datos mediante el programa IBM® SPSS® Statistics 20 Core System Users Guide, IBM, 2011, con los siguientes datos:

1. Número de identificación de la muestra completa
2. Número de identificación de la muestra por área pública
3. Nombre del área pública
4. Tipo de Suelo
5. Fecha de la prueba
6. Existencia de nemátodos dicotómica
7. Nemátodo encontrado
8. Forma parasitaria
9. Número de nemátodos por gramo de muestra

4.8 PROCEDIMIENTOS

Posterior a la autorización del protocolo de investigación, por parte del Comité de Ética e Investigación de la Facultad de Enfermería y del Comité

Académico del Programa de Maestría en Salud Pública de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, se procedió a la obtención de muestras de suelo.

4.8.1 RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

Para la toma de muestra se utilizó el método descrito por Sievers y col. (2007) (38), recolectando con una cuchara de jardinería, muestras pequeñas de tierra en 20 puntos muestrales equidistantes, en dos recorridos en forma de “V” contrapuestos, distribuidos proporcionalmente al tamaño de la unidad muestral, para formar una muestra acumulativa de aproximadamente 500 gramos de tierra. Cada muestra fue recolectada en bolsas resellables de polipolietileno de 18 x 20 cm y conservadas en refrigeración entre 4 y 7°C, durante un tiempo no mayor a 15 días hasta su análisis en el laboratorio.

4.8.2 ANÁLISIS DE LABORATORIO

El procesamiento de las muestras en el laboratorio, se llevó a cabo mediante las técnicas de flotación simple y cuantitativa de McMaster, utilizando una solución saturada de sulfato de zinc al 33%.

El procedimiento es el siguiente:

1. Se pesaron 331 gramos de sulfato de zinc y se agregaron en un contenedor plástico agua bidestilada hasta obtener 1000 ml de solución.
2. Se pesaron 100 gramos de tierra en un recipiente de unicel y se agregaron 100 ml de agua bidestilada.
3. Se mezclaron cuidadosamente las muestras con una espátula hasta disolver los grumos de mayor tamaño.
4. Se tamizaron las muestras con un colador plástico en un recipiente de unicel para eliminar raíces, piedras y materia orgánica.

5. Se llenaron los tubos de McMaster con 2 gramos de muestra tamizada y solución saturada de sulfato de zinc.
6. Se agitaron hasta homogeneizar y dejaron reposar durante 5 minutos.
7. Se colocó una gasa sobre el tubo de McMaster y a través de ella, se tomaron con un gotero el preparado de la parte superior del tubo y llenaron la cámara de McMaster.
8. Se tomaron con una asa microbiológica la parte superior del preparado y colocaron en una laminilla limpia.
9. Se examinaron en el microscopio simple con el objetivo de 10X.

La cuantificación se realiza multiplicando el número de huevos encontrados por 50 y el resultado expresa el número de huevos por cada gramo de muestra.

4.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se calculó la prevalencia de nemátodos en base a las observaciones encontradas en el laboratorio y el número de muestras totales. La media de parásitos por gramo de tierra, se calculó mediante el número de parásitos encontrados en las muestras y el número total de muestras. La probabilidad de riesgo entre cada área se obtuvo por regresión logística binaria mediante el programa IBM® SPSS® Statistics 20 Core System Users Guide, IBM, 2011.

V.- CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES

Durante la elaboración del protocolo de investigación titulado “*Contaminación del suelo por Toxocara spp. en parques y áreas públicas del municipio de San Luis Potosí*”, se solicitó información pertinente a la Dirección de Parques, Jardines y Cementerios perteneciente a la Unidad Administrativa Municipal (anexo 2). De igual manera se solicitó información al Centro de control de rabia y otras zoonosis, perteneciente a los Servicios de Salud de San Luis Potosí (anexo 3).

Para la realización de las pruebas parasitológicas necesarias para llevar a cabo la investigación titulada “*Prevalencia de huevos de Toxocara canis en el suelo de áreas públicas de la Ciudad de San Luis Potosí*”, se solicitó el apoyo del Centro de Biociencias de la UASLP (anexo 4). Por medio de una carta de no conflicto de interés, se amparan los derechos de autor bajo la Ley Federal del Derecho de Autor, atendiendo los Artículos 4º y 5º del Título I, Capítulo Único, Disposiciones Generales; y el Artículo 12 del Título II del Derecho de Autor, Capítulo I Reglas Generales (anexo 5).

Para solicitar el registro en el Comité Académico de la Maestría en Salud Pública de la Facultad de Enfermería de la UASLP (CAMSP), se contó con la carta de autorización del Director de Tesis (anexo 6), en donde se especifica que dicho protocolo cumple con los requisitos necesarios para su registro. El CAMSP aprobó el protocolo para llevar a cabo dicha investigación mediante el registro GVII-19-2013 (anexo 7).

El Comité de Ética e Investigación, de la Facultad de Enfermería de la UASLP emitió el dictamen aprobatorio para llevar a cabo la investigación con el registro CEIFE-2013-074 (anexo 8).

Durante el desarrollo del proyecto se atendieron las recomendaciones y observaciones realizadas por las autoridades correspondientes, razón por la cual se modificaron algunos apartados que derivaron en el presente documento. Estas autorizaciones y registros forman parte de las consideraciones éticas y legales de esta Tesis.

VI.- RESULTADOS

De las 198 muestras de tierra que se tomaron, 42 resultaron con al menos un tipo de nemátodo. La frecuencia total fue de 21.2%. En la tabla 2, se muestran las frecuencias de los distintos lugares de estudio. En el Jardín de Tequisquiapan se encontró el mayor número de muestras positivas (21/66) mientras que en el parque de Morales se encontraron 10 muestras positivas de 66, siendo este el lugar con menor presencia de parásitos. Las pruebas estadísticas indicaron una diferencia ($p=.02$) en la probabilidad de tener parásitos en el Jardín de Tequisquiapan comparado con el parque de Morales, con un intervalo de confianza del 95 %.

Tabla 2. Prevalencia de nemátodos en el suelo

Lugar	Nemátodos n (%)		OR (95% IC)	
	Positivo	Negativo	Crudo	p
Parque Morales	10 (15.2)	56 (84.8)	Ref. (1.0)	-
Andador peatonal Las Vías	11 (16.7)	55 (83.3)	1.12 (0.44 – 2.84)	0.81
Jardín de Tequisquiapan	21 (31.8)	45 (68.2)	2.61 (1.11 – 6.10)	0.02
Total	42 (21.2)	156 (78.8)	-	-

En la tabla 3 se muestran las prevalencias de los nemátodos encontrados en los lugares de estudio, así como la probabilidad de encontrar parásitos entre las 3 áreas. Se identificó la mayor prevalencia en los nemátodos de vida libre (7.1%: V=9.1%, T=7.6%, M=4.5%). No se encontraron diferencias en la probabilidad de tener nemátodos de vida libre entre Las Vías y Tequisquiapan, comparados con el parque de Morales.

Strongyloides spp., *Toxocara* spp. y *Ancylostoma* spp. tuvieron una frecuencia similar con 6.1, 5.6 y 5.1% respectivamente. En el jardín de Tequisquiapan, se observó el mayor número de estos nemátodos con 9.1, 9.1 y 10.6%, respectivamente. El Parque de Morales, fue el lugar en donde se encontró menor presencia de *Strongyloides* spp. y *Ancylostoma* spp. con 4.5 y 1.5% respectivamente. Las Vías registró el número menor de *Toxocara* spp. con 3%. Aunque no se encontró diferencia en la probabilidad de tener *Strongyloides* spp., *Toxocara* spp. o *Ancylostoma* spp. en los lugares estudiados, el jardín de Tequisquiapan se acerca al punto de corte ($P=.06$) para *Ancylostoma* spp.

Tabla 3. Prevalencia de nemátodos por parásito

Lugar	Parásito n (%)		OR (95% IC)	
	Positivo	Negativo	Crudo	p
Nemátodo de vida libre				
Parque Morales	3 (4.5)	63 (95.5)	Ref. (1.0)	-
Las Vías	6 (9.1)	60 (90.9)	2.10 (0.50 – 8.77)	0.30
Tequisquiapan	5 (7.6)	61 (92.4)	1.72 (0.39 – 7.51)	0.47
Total	14 (7.1)	184 (92.9)	-	-
<i>Strongyloides</i> spp.				
Parque Morales	3 (4.5)	63 (95.5)	Ref. (1.0)	-
Las Vías	3 (4.5)	63 (95.5)	1.00 (0.19 – 5.14)	1.00
Tequisquiapan	6 (9.1)	60 (90.9)	2.10 (0.50 – 8.77)	0.30
Total	12 (6.1)	186 (93.9)	-	-

<i>Toxocara spp.</i>				
Las Vías	2 (3.0)	64 (97.0)	Ref. (1.0)	-
Parque Morales	3 (4.6)	63 (95.4)	1.52 (0.24-9.43)	0.65
Tequisquiapan	6 (9.1)	60 (90.9)	3.20 (0.62-16.47)	0.16
Total	11 (5.6)	187 (94.0)	-	-
<i>Ancylostoma spp.</i>				
Parque Morales	1 (1.5)	65 (98.5)	Ref. (1.0)	-
Las Vías	2 (3.0)	64 (97.0)	2.03 (0.18 – 22.96)	0.56
Tequisquiapan	7 (10.6)	59 (89.4)	7.71 (0.92 – 64.55)	0.06
Total	10 (5.1)	188 (94.9)	-	-

La densidad promedio de nemátodos en las muestras analizadas fue de 17.17 nemátodos por gramo de tierra. En el gráfico 1 se muestran los resultados de los lugares estudiados. Se observó la mayor densidad en el Andador peatonal Las Vías, con 22.73 nemátodos por gramo de tierra, seguido del Jardín de Tequisquiapan con 21.21. El parque de Morales fue dónde se encontró el menor número de nemátodos con un promedio de 7.58 nematodos por gramo de tierra.

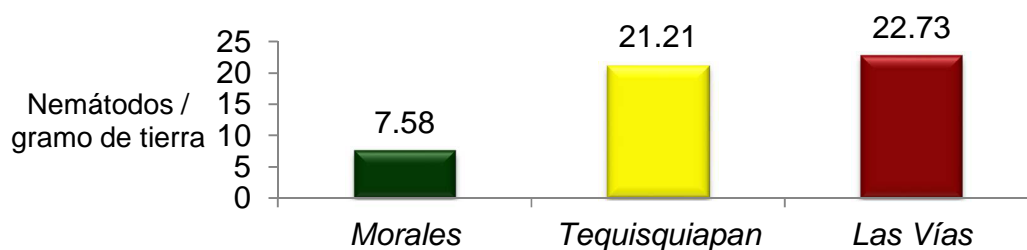


Gráfico 1. Densidad promedio de nemátodos

Ancylostoma spp. fue el parásito con mayor concentración en los 3 lugares de estudio, con 6.06 parásitos/gr tierra. *Strongyloides* spp. y los nemátodos de vida libre se concentraron casi en la misma medida con 4.55 y 4.29/gr tierra. *Toxocara* spp. registró la menor concentración por gramo de tierra, con 2.78, poco menos de la mitad, comparado con *Ancylostoma* spp. (Gráfico 2).

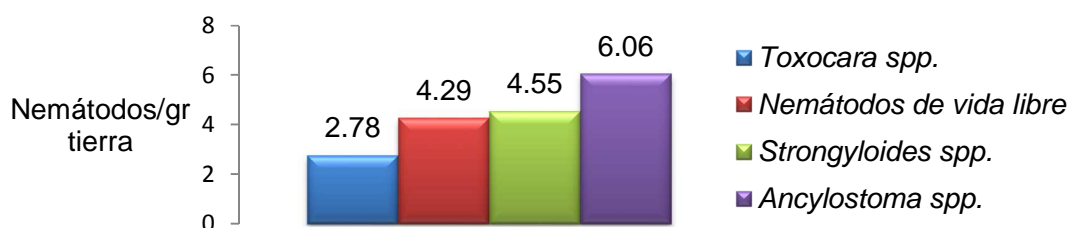


Gráfico 2. Densidad promedio de nemátodos

La densidad promedio de *Ancylostoma* spp./gr tierra fue de 0.76 en el Parque de Morales, 6.82 en el Jardín de Tequisquiapan y 10.61 en el andador peatonal Las Vías, siendo este último en donde se encontró la mayor concentración, casi 15 veces más que el Parque de Morales (Gráfico 3).

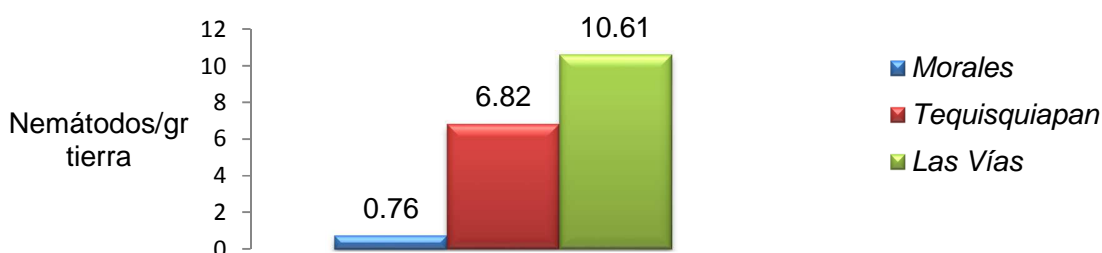


Gráfico 3. Densidad promedio de *Ancylostoma* spp.

En el andador peatonal Las Vías, se encontró la mayor cantidad de *Strongyloides* spp., seguido del Jardín de Tequisquiapan y del parque de Morales con un promedio de 6.06, 5.3 y 2.27 parásitos por gramo de muestra, respectivamente (Gráfico 4).

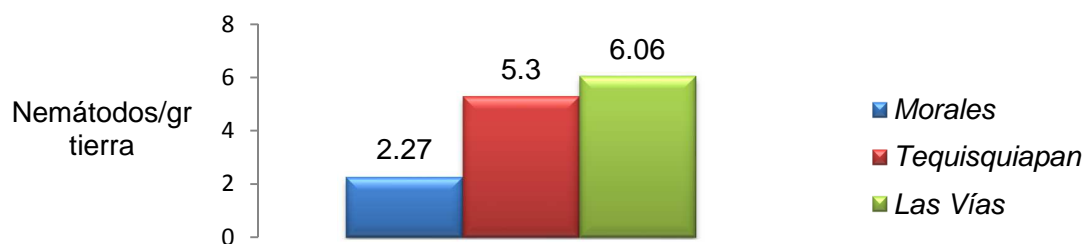


Gráfico 4. Densidad promedio de *Strongyloides* spp.

En cuanto al orden, *Toxocara* spp. mostró diferencias en los lugares de estudio, comparado con los demás parásitos. En el jardín de Tequisquiapan se encontró la mayor cantidad de parásitos/gr tierra, cuatro veces más que el andador peatonal Las Vías, con 4.55 y 1.52 observaciones respectivamente. El Parque de Morales registró el valor medio con 2.27 parásitos/gr tierra (Gráfico 5).

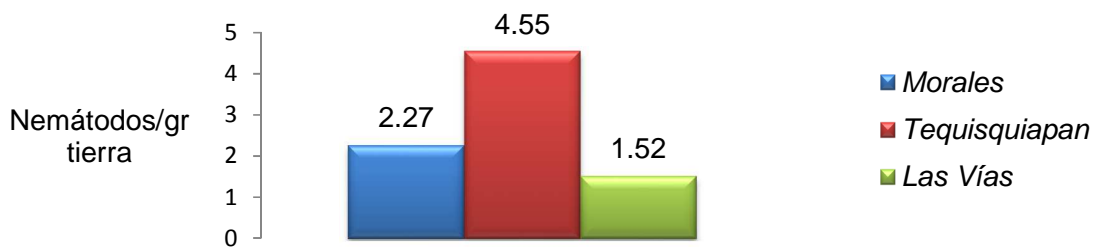


Gráfico 5. Densidad promedio de *Toxocara* spp.

En el gráfico 6 se muestra la concentración promedio de los nemátodos de vida libre/gr tierra: Morales 3.03, Tequisquiapan 4.55 y Las Vías 5.3, respectivamente.

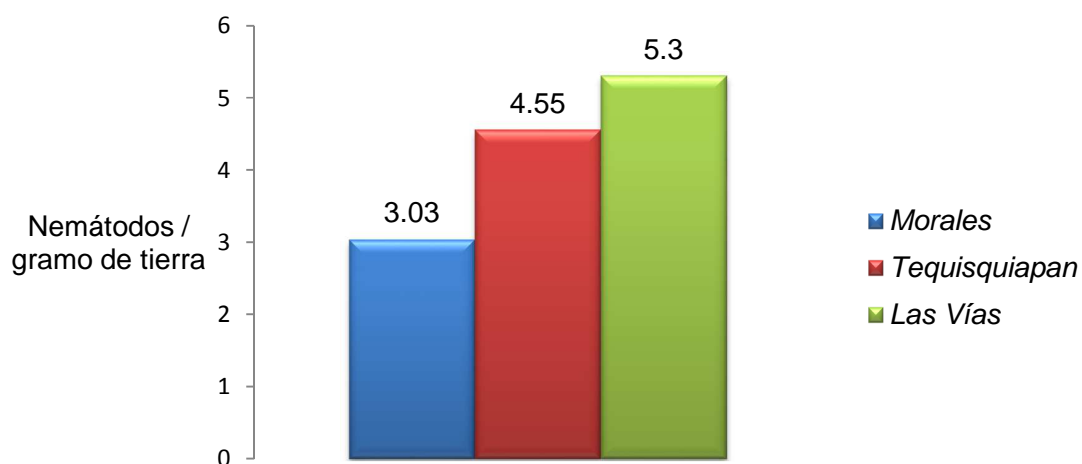


Gráfico 6. Densidad promedio de nemátodos de vida libre

De forma incidental, se encontró la presencia de la forma infectante del protozoario *Balantidium coli*, en una de las muestras de el andador peatonal “Las Vías”, con una densidad promedio de 50 trofozoitos por gramo de tierra.

VII.- DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo general describir la prevalencia de parásitos en suelo de áreas públicas con presencia de cánidos en la Ciudad de San Luis Potosí. Los objetivos específicos fueron determinar la densidad promedio de parásitos por gramo de tierra y comparar la densidad promedio de los mismos.

Los resultados demuestran la existencia de parásitos de carácter zoonótico en los lugares de estudio y por lo tanto, la posible exposición que tienen los visitantes de estas áreas. Los lugares públicos muestreados, poseen características diferentes en cuanto a superficie, ubicación y actividades. Aunque un factor común que es el tránsito de cánidos, los cuales son paseados de forma controlada con o sin correa y otros de forma libre, en la ciudad de San Luis Potosí generalmente se tiene la costumbre de tener mascotas de compañía con una convivencia estrecha. A veces por los espacios reducidos en las casas o por proporcionar a la mascota un momento de esparcimiento y por evitar que realicen sus necesidades fisiológicas en los lugares comunes, los propietarios llevan a sus mascotas a los lugares públicos y es ahí donde frecuentemente depositan heces y orina libremente en el suelo. A pesar de la concientización que se ha tratado de hacer a través de los diferentes medios de comunicación acerca de la tenencia de mascotas y la cultura del dueño responsable, es común observar heces expuestas al aire y a la desecación. Esto, aunado a la contaminación fecal por parte de la fauna urbana representa un foco de infección para la población. Durante los recorridos realizados en esta investigación, se observó que a pesar de que los dueños llevaban bolsas de plástico para la recolección de heces, en ocasiones fueron insuficientes debido a que las mascotas, en su totalidad perros, realizaban sus deposiciones en más de una ocasión. Además, considerando que en lugares extensos como el Parque de Morales, los propietarios realizaban actividades deportivas, los perros deambulaban libremente, recorriendo grandes cantidades

de terreno imposibilitando en la mayoría de las veces la recolección de sus desechos.

Por otro lado, es importante considerar que, además de actividades deportivas, se realizan actividades recreativas y comerciales en donde se consumen alimentos. En el andador peatonal "Las Vías", dos días de la semana se instala un mercado ambulante en donde se comercializan alimentos preparados y diversos artículos personales como ropa, zapatos y juguetes que están en contacto directo con el suelo y la tierra. En el parque de Morales, por ser este un área verde pública para la convivencia familiar, existen instalaciones como quioscos, bancas, mesas y asadores así como botes de basura. La tierra y el aire, así como las heces expuestas a la desecación, representan una fuente de contaminación para los alimentos que ahí se consumen.

Lo anterior concuerda con los resultados de esta investigación, en donde se muestra que, a pesar de que en los diferentes medios de comunicación se han llevado a cabo campañas publicitarias con la finalidad de crear y fortalecer una cultura de la tenencia de mascotas y dueño responsable, sigue existiendo la presencia de parásitos con potencial zoonótico en la tierra, derivado de la presencia de heces contaminadas provenientes de perros con o sin dueño.

En estudios realizados en países como Brasil, Argentina y Chile principalmente, se han encontrado parásitos similares a los encontrados en este estudio. Rubel et al (2010), Armstrong et al (2011), Mandarino et al (2010) reportan la presencia de *Acylostoma* spp., *Toxocara* spp. y *Strongyloides* spp. en estos países (1,5,8). Chendra et al (2014) además de reportar la presencia a nivel mundial de estos parásitos, menciona que los geohelminintos contribuyen al retraso en el crecimiento y al deterioro cognitivo (13).

En México el panorama no es diferente. Martínez-Barbabosa et al (1998) informa acerca de la presencia de *Toxocara canis* en el suelo de áreas públicas del sur de la Cd. de México (38). Cantó et al (2010) describe la presencia de

nemátodos en el 55.2% de animales estudiados de los cuales el 42.9% correspondía a *Ancylostoma caninum* y 15.1% a *Toxocara canis* (39).

En cuanto al alcance del estudio, a lo largo de la investigación se presentaron limitantes importantes. Una de ellas fue la disponibilidad del terreno del andador peatonal “Las Vías”. Por ser este un área que tiene un uso comercial y de esparcimiento, miembros del comercio informal que ahí labora procedieron a colocar placas de cemento y grava en las áreas de riesgo en donde se recolectaban las muestras. Esto obligó a redefinir las unidades muestrales en porciones adecuadas para todos los sectores, tomando las muestras en el menor tiempo posible.

Por otro lado, a pesar de que la densidad de población canina por m² no fue la misma para las tres áreas de estudio, los resultados demuestran que independientemente del uso y tipo de suelo del que se trate y de la densidad de población canina, existe el riesgo de contraer una enfermedad parasitaria provocada por alguno de los nemátodos encontrados en estos lugares. Lo anterior representa un problema de Salud Pública para el cual no existe un programa o intervención por parte de las autoridades correspondientes en el campo de la salud que atienda a la población vulnerable.

La interacción entre los seres humanos y las mascotas es responsabilidad de los seres humanos. La educación es uno de los determinantes sociales más fuertes de la Salud Pública y mediante ella podemos favorecer, de manera preventiva, al control de enfermedades parasitarias de carácter zoonótico.

VIII.- CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

No se cuenta con información científica de la carga parasitaria en los animales que frecuentan los parques y áreas públicas de la Ciudad de San Luis Potosí que complementen los resultados de este estudio por lo que se sugiere realizar un estudio en la población canina de las colonias de referencia de los lugares de estudio.

Actualmente en el estado de San Luis Potosí no existe reporte obligatorio de las enfermedades parasitarias a las autoridades en salud que se presentan en la población. Además de los diferentes trastornos gastrointestinales que pueden presentarse, independientemente si se trata de un parásito con carácter zoonótico o no, existen padecimientos que pudieran estar asociados a dichos parásitos como por ejemplo anemia, desnutrición, déficit cognoscitivo entre otros. Es importante conocer con precisión el agente etiológico de las enfermedades catalogadas con un origen parasitario. De esta manera pueden implementarse medidas preventivas adecuadas para estas enfermedades.

Es importante divulgar a las autoridades correspondientes en salud y a la población en general los resultados de esta investigación para que sean tomados como antecedentes para la generación de nuevos conocimientos que beneficien a la población y afecten de manera favorable las condiciones de salud en general.

IX.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Rubel D, Wisnivesky C. Contaminación fecal canina en plazas y veredas de Buenos Aires, 1991-2006. *Medicina*. 2010; 70 (4): 355-363.
- 2 Uga S. Prevalence of *Toxocara* eggs and number of faecal deposits from dogs and cats in sandpits of public parks in Japan. *J Helminthol*. 1993; 67 (1): 78-82.
- 3 Dunn J, Columbus ST, Aldeen WE, Davis M, Carroll KC. *Trichuris vulpis* recovered from a patient with chronic diarrhea and five dogs. *J Clin Microbiol*. 2002; 40 (2002): 2703-2704.
- 4 Mizgajska-Wiktor H, Uga S. Exposure and Environmental Contamination. In: Holland CV, Smith HV (eds). *Toxocara: The enigmatic parasite*. CABI Pub. 2006, 211-27.
- 5 Armstrong W, Obergb C, Orellana J. Presencia de huevos de parásitos con potencial zoonótico en parques y plazas públicas de la ciudad de Temuco, Región de La Araucanía, Chile. *Arch Med Vet*. 2011; 43 (2011):127-134.
- 6 Poglayen G, Marchesi B. Urban faecal pollution and parasitic risk: the Italian skill. *Parasitology*. 2006; 48 (2006): 117-9.
- 7 Schantz P M, Weis P E, Pollard Z F, White M C. Risk factors for *toxocara/ocular larva migrans*: a case-control study. *Am J Public Health*. 1980; 70 (12): 1269-72.
- 8 Mandarino A, Silva F, Wilson C, Pereira M. Prevalence or Parasites in soil and dog feces according to diagnostic tests. *Vet Parasitol*. 2010; 170 (2010): 176-181.
- 9 Biagi Francisco. *Enfermedades Parasitarias*. 3ra ed. México: El manual moderno, 2004. 3 - 16.
- 10 Crompton U. How much helminthiasis is there in the world? *J. Parasitol* 1999; 85 (3): 397-403.
- 11 Acuña A, Calegari L, Curto S, Lindner C, Rosa R, Salvatella R, Savio M, Zanetta E. *Helmintiasis Intestinales*. Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2010. Disponible en: <http://www.higiene.edu.uy/guihelmint.pdf>. Fecha de consulta: 10/07/2013.
- 12 The control of neglected zoonotic diseases: community based interventions for NZDs prevention and control: report of the third conference organized with ICONZ, DFID-RiU, SOS, EU, TDR and FAO with the participation of

-
- ILRI and OIE. WHO Headquarters, Geneva, Switzerland [Internet]. 2010. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241502528_eng.pdf
Fecha de consulta: 10/08/2013.
- 13 Chandra S, Jaide C, Jinawath N, Rotjanapan P, Baral P. Geohelminths: public health significance. *J Infect Dev Ctries*. 2014; 8 (1): 5-016.
 - 14 Hawdon J. Controlling Soil-Transmitted Helminths: time to think inside the box? *J Parasitol*. 2014. 100 (2). 166-188.
 - 15 Ballweber L, Beugnet F, Marchiondo A, Paine P. American Association of Veterinary Parasitologists' review of veterinary fecal flotation methods and factors influencing their accuracy and use—Is there really one best technique?. *Vet Parasitol*. 204 (2014): 73-80.
 - 16 Vadlejch J, Petrtýl M, Zaichenko I, Čadková Z, Jankovská I, Moravec M. Which McMaster egg counting technique is the most reliable? *Parasitol Res*. 2011. 109 (2011): 1387–1394.
 - 17 Sandoval E, Morales G, Ybarra N, Barrios M, Borges. Comparación entre dos modelos diferentes de cámaras de McMaster empleadas para el conteo coproscópico en el diagnóstico de infecciones por nematodos gastroentéricos en rumiantes. *Zootecnia Trop*. 2011; 29 (4): 495-501.
 - 18 Mitreva M, Zarlenga D, McCarter J, Jasmer D. Parasitic nematodes – From genomes to control. *Vet Parasitol*. 2007. 148 (2007): 31-42.
 - 19 Bowman D, Hendrix C, Lindsay D, Barr S. *Feline Clinical Parasitology*. 1ra ed. USA: Iowa State University Press; 2002. 233.
 - 20 Cruz-Reyes A. Generalidades sobre nematodos. *Microbiología y parasitología para estudiantes de medicina*. 3ra ed. México: Méndez Editores; 2003. 576-579.
 - 21 Anderson RC. *Nematode Parasites of Vertebrates: Their Development and Transmission*. 2da ed. USA: 2000. 404-407
 - 22 Ibarra F, Figueroa J, Quiroz H. *Parasitología Veterinaria Volumen II Helmintos*. 1ra ed. México: Editorial Color S.A de C.V. 2011, 83-129.
 - 23 Saredi N. *Manual Práctico de Parasitología Médica*. 1ra edición. Argentina: Laboratorios Andromaco. 2002. 59-75.
 - 24 Girad R. Primer informe de *Ancylostoma duodenale* en Honduras: descripción clínica y parasitologica. *Rev Med. Hond*. 2000; 68: 142-148.

-
- 25 Bouchaud O, Houze S, Schiemann R, Durand R, Ralaimazava P, Ruggeri C, Couland J. Cutaneous Larva Migrans in Travelers: A Prospective Study, with Assessment of Therapy with Ivermectin. *Clin Infect Dis.* 2000; 31 (1): 493-498.
 - 26 Buonfrate D, Mena M, Angheben A, Requena A, Muñoz J, Gobbi F, Albonico M, Gotuzzo E, Bisoffi Z. Prevalence of strongyloidiasis in latin america: a systematic review of the literature. *Epidemiol Infect.* En prensa 2014: 1-9.
 - 27 Hernandez F. *Strongyloides stercoralis*: un parásito subestimado. *Parasitol dia.* 2001. 25 (1) 40-49.
 - 28 Khieu V, Schär F, Marti H, Bless P, Chuor M, Muth S, Odermatt P. Prevalence and risk factors of *Strongyloides stercoralis* in Takeo Province, Cambodia. *Parasit Vectors.* 2014; 7 (1): 221.
 - 29 Roldán W, Espinoza Y, Huapaya P, Jiménez S. Diagnóstico de la Toxocariosis Humana. *Rev Peru Med Exp Salud Pública.* 2010; 27(4): 613-20.
 - 30 Delgado O, Rodríguez A. Aspectos Clínicos-epidemiológicos de la toxocariasis: una enfermedad desatendida en Venezuela y América Latina. *Bol. Mal. Salud Amb.* 2009; 49 (1):1-33.
 - 31 Blaszkowska J, Wojcik A, Kurnatowski P, Szwabe K. Geohelminth egg contamination of children's play areas in the city of Lodz (Poland). *Vet Parasitol.* 2013; 192 (1): 228-233.
 - 32 Marques J, Guimaraes C, Vilas A, Carnauba P, Moraes J. Contamination of Public Parks and Squares from Guarulhos (Sao Paulo State, Brazil) by *Toxocara* spp. And *Ancylostoma* spp. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo.* 2012; 54 (5):267-27.
 - 33 Sanchez J, Lopez J, Gonzáles M, Villaseca E, Manieu D, Roizen A, Noemi I, Viovy A. Detección de lesiones oculares en niños seropositivos para *Toxocara canis*. *Rev Chil Infectol.* 2011; 28 (5): 67-71.
 - 34 Programa de Acción: Rabia. Primera Edición, 2001. Secretaría de Salud, México. 9-52.
 - 35 Hernandez R. Núñez F, Pelayo L. Potencial zoonótico de las infecciones por helmintos intestinales en perros callejeros de la Ciudad de La Habana. *Rev Cubana Med Trop.* 2007; 59 (3): 234-240.
 - 36 Wayne D. Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4ta ed. México: Limusa Wiley; 2006. 183-184.

-
- 37 Martínez-Barbabosa I, Fernández A, Vázquez O, Ruiz A. Frecuencia de *Toxocara canis* en perros y áreas verdes del sur de la Cd. De México, Distrito Federal. *Vet Méx.* 1998; 29 (3): 239-244.
- 38 Sievers G, Amenábar A, Gädicke P. Comparación de cuatro sistemas de muestreo de tierra para determinar contaminación de áreas con huevos de *Toxocara canis*. *ParasitolLatinoam.* 2007; 62 (2007): 67–71.
- 39 Cantó G, García M, García A, Guerrero M, Mosqueda J. The prevalence and abundance of helminth parasites in stray dogs from the city of Queretaro in central Mexico. *J Helminthol.* 2010. 20; 85 (2011): 263-269.

X.- ANEXOS

1.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tópico	Definición de variable	Tipo de variable	Valores definidos
	Nemátodos	Dicotómica	Presencia / ausencia Ausencia <i>Ancylostoma</i> <i>spp.</i>
	Tipo de nemátodo	Categórica	<i>Strongyloides</i> <i>spp.</i> <i>Toxocara spp.</i> Nemátodo de vida libre
Parásitos	# de <i>Ancylostoma spp.</i> / gramo de tierra	Continua	-
	# de <i>Strongyloides spp.</i> / gramo de tierra	Continua	-
	# de <i>Toxocara spp.</i> / gramo de tierra	Continua	-
	# de nematodos de vida libre / gramo de tierra	Continua	-
Área pública	Nombre del área pública	Categórica	Tequisquiapan Morales Las Vías

2.- SOLICITUD DE INFORMACIÓN UAM

Israel Hernández Báez
A. Hernán Cortés #165
Fracc. Aeropuerto
Cp. 78170, San Luis Potosí, S. L. P.
Tel. 254 9982
Email:

ASUNTO: Solicitud de Información

San Luis Potosí, S. L. P. Junio 07 de 2013

ATENCIÓN

LIC. MARIO ALEJANDRO RAMOS ORTIZ
UNIDAD ADMINISTRATIVA MUNICIPAL
DIRECCIÓN DE PARQUES, JARDINES Y CEMENTERIOS
BLVD. SALVADOR NAVA MARTÍNEZ NO. 1580
COL. SANTUARIO C: P: 78380
SAN LUÍS POTOSÍ S. L. P.



Por medio de este conducto informo a usted que soy alumno del Programa de Maestría en Salud Pública de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí con matrícula 70991.

Con fines académicos me encuentro realizando un Protocolo de Investigación titulado "Contaminación del suelo por *Toxocara spp.* en parques y áreas públicas del municipio de San Luis Potosí" en el cual se pretende determinar la prevalencia de *Toxocara spp.* en perros y suelos de parques y áreas públicas del municipio. Para la realización de mencionado protocolo solicito a usted de la manera más atenta la siguiente información:

- Localización geográfica y dimensiones de los Parques públicos, jardines y áreas verdes.
- Horarios de acceso.
- Tipo de suelo y vegetación en el medio.
- Tipo de actividades que se realizan.

La cual es necesaria para determinar el tamaño de muestra y complementar el protocolo para llevar a cabo la investigación.

Agradeciendo de antemano su atención a la presente me pongo a sus órdenes para cualquier información y/o aclaración con respecto a lo anterior.

Sin más por el momento aprovecho para reiterarle mi respeto quedando de usted.


ATENTAMENTE
MVZ ISRAEL HERNÁNDEZ BÁEZ

c.c.p. interesado

3.- SOLICITUD DE INFORMACIÓN SSS

Israel Hernández Báez
Av. Hernán Cortés #165
Fracc. Aeropuerto
Cp. 78170, San Luis Potosí, S. L. P.
Tel. 254 9982
Email: israelbaez911@hotmail.com

ASUNTO: Solicitud de Información

San Luis Potosí, S. L. P. Junio 07 de 2013

DR. FRANCISCO JAVIER POSADAS ROBLEDO
DIRECTOR DE LOS SERVICIOS DE
SALUD DE SAN LUIS POTOSÍ.
JESUS GOYTORTUA No.340, 5° PISO
FRACC. TANGAMANGA CP 78269
CIUDAD.

ATENCIÓN
DR. MARCELO ARANDA ÁLVAREZ
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE POLÍTICAS
Y CALIDAD EN SALUD

Por medio de este conducto informo a usted que soy alumno del Programa de Maestría en Salud Pública de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí con matrícula 70991.

Con fines académicos me encuentro realizando un Protocolo de Investigación titulado “Contaminación del suelo por *Toxocara spp.* en parques y áreas públicas del municipio de San Luis Potosí” en el cual se pretende determinar la prevalencia de *Toxocara spp.* en perros y suelos de parques y áreas públicas del municipio. Para la realización de mencionado protocolo solicito a usted de la manera más atenta la siguiente información:

- Estimación de la población canina de los últimos 10 años en el municipio de San Luis Potosí.
- Estimación de la población de los últimos 10 años en el Estado.
- Número de esterilizaciones caninas de los últimos 10 años en el municipio de San Luis Potosí
- Población canina vacunada y no vacunada en el municipio.
- Número de reportes de agresión por caninos en los últimos 10 años.

La cual es necesaria para determinar el tamaño de muestra y complementar el protocolo para llevar a cabo la investigación.

Agradeciendo de antemano su atención a la presente me pongo a sus órdenes para cualquier información y/o aclaración con respecto a lo anterior.

Sin más por el momento aprovecho para reiterarle mi respeto quedando de usted.

A T E N T A M E N T E

MVZ ISRAEL HERNÁNDEZ BÁEZ

c.c.p. interesado

5.- SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE INSTALACIONES

ASUNTO: Solicitud de Autorización

San Luis Potosí, S. L. P. Agosto 16 de 2013

Dr. Juan Manuel Pinos Rodríguez
Director del Centro de Biociencias
Faculta de Agronomía y Veterinaria
UASLP
PRESENTE

Por este medio me permito solicitarle su autorización para hacer uso del Laboratorio de Parasitología del Centro de Biociencias localizado en la Facultad de Agronomía y Veterinaria en la dirección carretera SLP-Matehuala km 14.5 Ejido Palma de la Cruz, en Soledad Graciano Sánchez, en el periodo de septiembre de 2013 a enero de 2014, con el fin de poder llevar a cabo el estudio denominado "Prevalencia de huevos de toxocara canis en el suelo de áreas públicas en la Ciudad de San Luis Potosí", proyecto que forma parte de mi Tesis en la Maestría en Salud Pública la cual estoy llevando a cabo. De igual forma solicito también el uso del equipo necesario para el trabajo en cuestión, comprometiéndome al cuidado y buen uso del mismo así como cubrir personalmente los costos de material y reactivos necesario para el análisis de las muestras obtenidas.

Sin otro particular por el momento me despido agradeciendo de antemano sus atenciones.

ATENTAMENTE

MVZ ISRAEL HERNÁNDEZ BÁEZ

c.c.p. interesado

Israel Hernández Báez Av. Hernán Cortés #165 Fracc. Aeropuerto Cp. 78170
San Luis Potosí, S. L. P. Tel. 254 9982 Email: israelbaez911@hotmail.com

6.- CARTA DE NO CONFLICTO DE INTERÉS

CARTA DE NO CONFLICTO DE INTERÉS

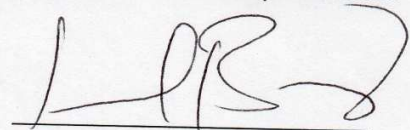
San Luis Potosí, S. L. P. Agosto 16 de 2013

A través de este escrito manifestamos que en la investigación denominada denominado "Prevalencia de huevos de Toxocara canis en el suelo de áreas públicas en la Ciudad de San Luis Potosí"; NO EXISTE CONFLICTO ALGUNO DE INTERÉS ECONÓMICO O PROFESIONAL para la realización de esta investigación, desde la generación del proyecto hasta la publicación de los resultados.

En cualquier circunstancia serán respetados el derecho de autor y la propiedad intelectual de los resultados de la investigación que le son conferidos al responsable de la investigación, como autor principal: MVZ. Israel Hernández Báez y como coautor al Dr. Juan Manuel Pinos Rodríguez abajo señalados, los cuales se comprometen a cumplir y actuar en conformidad con los estrictos principios de ética profesional que establece el Código de Ética y se conducirán por los principios generales de legalidad, honradez, lealtad, eficiencia e imparcialidad.

Se acuerda que para la publicación de resultados se presentará en formato de artículo, poster, ponencia o cualquier otro tipo de medio de divulgación, como primer autor al responsable de la investigación (autor principal) compartiendo la coautoría con su director de tesis. Será responsabilidad del autor principal financiar parte del proyecto y los gastos generados del estudio, así como los considerados en el presupuesto para los efectos de la difusión de los resultados en cualquier modalidad. Después de haber leído los requisitos antes señalados, manifestamos nuestro acuerdo y absoluta conformidad con las estipulaciones mencionadas.

MVZ. Israel Hernández Báez



Dr. Juan Manuel Pinos Rodríguez



Israel Hernández Báez Av. Hernán Cortés #165 Fracc. Aeropuerto Cp. 78170
San Luis Potosí, S. L. P. Tel. 254 9982 Email: israelbaez911@hotmail.com

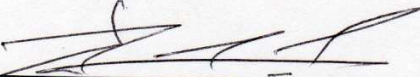
7.- CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

H. COMITÉ ACADÉMICO DE LA MAESTRÍA EN SALUD
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA

Por este medio le informamos que el protocolo de investigación denominado **“Prevalencia de huevos de Toxocara canis en el suelo de áreas públicas en la Ciudad de San Luis Potosí”**, elaborado por el alumno **Israel Hernández Báez** del Programa de Maestría en Salud Pública, cumple con los requisitos mínimos, por lo que se pone a su consideración para su registro.

Sin otro particular, agradezco su consideración, quedando de ustedes.

ATENTAMENTE



Dr. Juan Manuel Pinos Rodríguez
DIRECTOR DE TESIS



San Luis Potosí, S. L. P. a 16 de agosto de 2013

8.- DICTAMEN DEL COMITÉ ACADÉMICO DE LA MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA DE LA FACULTAD DE ENFERMERÍA DE LA UASLP



Octubre 30, 2013

ISRAEL HERNÁNDEZ BÁEZ
ALUMNO DE LA MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA
GENERACIÓN 2012-2014
P R E S E N T E.-

Por este conducto le informamos que en sesión del Comité Académico de Salud Pública, celebrada el 25 de octubre del año en curso, se registró su protocolo de investigación denominado "Prevalencia de huevos de toxocara canis en el suelo de áreas públicas en la ciudad de San Luis Potosí", con la clave GVII 19 -2013.

No obstante se realizaron observaciones, las cuales se le harán llegar y deberá atender, a fin de que sea sometido al Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Enfermería.

Sin otro particular, reiteramos la seguridad de nuestra atenta y distinguida consideración.

"SIEMPRE AUTÓNOMA. POR MI PATRIA EDUCARÉ"

COMITÉ ACADÉMICO DE LA MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA

Dra. Ma. del Carmen Pérez Rodríguez

Dra. Luz María Tejada Tayabas

Dr. Luis Eduardo Hernández Ibarra

M.P.S. Darío Gaytán Hernández

Dra. Paola Algara Suarez

MIS. Adriana Urbina Aguilar

MSP. Ma. Guadalupe Guerrero Rosales




FACULTAD DE ENFERMERÍA
Av. Niño Artillero 130
Zona Universitaria - CP 78240
San Luis Potosí, S.L.P., México
tels. y fax (444) 826 2324 al 27 y
834 2545 al 47
direccion@enfermeria.uaslp.mx
www.uaslp.mx


Archivo Posgrado
DRA-MCPR/der

"90 Años de Autonomía, UASLP Primera Universidad Autónoma en México"


9.- DICTAMEN DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE ENFERMERÍA DE LA UASLP



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE SAN LUIS POTOSÍ**



**90 AÑOS DE
AUTONOMÍA
UASLP**
Primera Universidad
Autónoma en México



**FACULTAD
DE ENFERMERÍA**
Av. Niño Artillero 130
Zona Universitaria • CP 78240
San Luis Potosí, S.L.P., México
tels. y fax (444) 826 2324 al 27 y
834 2545 al 47
direccion@enfermeria.uaslp.mx
www.uaslp.mx

**EVALUACION DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN POR EL COMITÉ DE ETICA EN
INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE ENFERMERIA DE LA UASLP.**

Título del proyecto: Prevalencia de huevos de Toxocara Canis en el suelo de áreas públicas en la ciudad de San Luis Potosí
Responsable: Israel Hernández Báez
Fecha de Dictámen: 15 de noviembre del 2013

Criterios	Presente	Ausente	No Aplica	Observaciones
1. Se incluye el título del proyecto	X			
2. Se mencionan autores, coautores y colaboradores.	X			
3. Anexa la autorización de la instancia correspondiente.		X		
4. El protocolo de investigación incluye los elementos mínimos señalados en el anexo 2	X			
5. Presenta el apartado de consideraciones éticas y legales.	X			
6. Muestra coherencia de los elementos éticos presentados con especificidad y fundamentación al tipo de estudio.	X			
7. Menciona la normatividad nacional e internacional sobre los elementos éticos a desarrollar en el proyecto, desde su estructuración hasta la publicación de resultados.	X			
8. Señala la coherencia de los elementos metodológicos a desarrollar con los aspectos de consideración ética.	X			
9. Presenta carta de consentimiento informado de acuerdo a la especificidad metodológica y riesgo del estudio.			X	
10. Se explicita el apoyo financiero con relación al compromiso de la publicación de los resultados.	X			
11. Presenta la declaración y especificación de la ausencia de conflictos de interés de los miembros del equipo para el desarrollo del proyecto.	X			
12. Aclara los mecanismos de transferencia de los productos de la investigación.(patente)			X	
13. Especifica los procedimientos para garantizar el derecho de autor en la investigación. (Carta de no conflicto de intereses)	X			

Dictamen: Se otorga registro CEIFE-2013-074 y se solicita entregue un informe del avance de este proyecto por este medio dentro de seis meses.

*Comité de Ética en Investigación
Facultad de Enfermería*
Página 1 de 1