



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

**“CONTAMINACION DE AREAS RECREATIVAS CON HECES
DE PERRO EN EL BOSQUE DE CHAPULTEPEC (DELEGACION
MIGUEL HIDALGO, DISTRITO FEDERAL) Y EL RIESGO DE
INFECCIONES PARASITARIAS PARA EL HUMANO”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

KAREN ESTHER ILLEL CARRERA

ASESORES:

MVZ JUAN PABLO MARTINEZ LABAT

MVZ CARLOS GARCIA ALCARAZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen Garcia Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

Contaminacion de areas recreativas con heces de perro en el bosque de Chapultepec (Delegacion Miguel Hidalgo, Distrito Federal) y el riesgo de infecciones parasitarias para el humano, que presenta la pasante: Karen Esther Illel Carrera con número de cuenta: 9877034-4 para obtener el titulo de Medica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 21 de Junio de 2004

- PRESIDENTE MVZ. Juan Pablo Martinez Labat
VOCAL M.C. Victor Perez Valencia
SECRETARIO MVZ. Gloria Josefina Ortiz Gasca
PRIMER SUPLENTE M.C. Esperanza Garcia Lopez
SEGUNDO SUPLENTE MVZ. Alejandro Sanchez Pacheco

*En Memoria a Lili Tomel (Z'L)
"Todo es mental. Todo lo genera uno mismo"*

DEDICATORIA

A mis hijos

Marc y Shelly, mis mejores amigos, mi razón de ser. Espero que este esfuerzo siempre sea un ejemplo para ellos.

A mis padres

*Por su inagotable sustento y
enseñaza, al mostrarme que los sueños son
capaces de convertirse en realidad. Por creer en mí.*

A mis hermanos

*David y Beebe, a pesar de la distancia no dejaron de estar muy
cerca. Gracias por su cariño y soporte.*

A toda mi familia

*mis tíos, primos y abuela,
gracias por la confianza y todo
el cariño que siempre me brindaron.*

Miguel

*Por ti encontré lo que es un verdadero amigo.
gracias por las infinitas horas junto a mí
apoyándome y trabajando hasta el final.*

Sin ti, no lo hubiera logrado.

AGRADECIMIENTOS

A mis amigas

Sandra, Esther, Susy, Zoila, Irene y Silvia gracias a todas por su cariño, amistad y confianza al estar conmigo antes, durante y ahora.

A Jannette, quien ha sido una parte importante en mi formación profesional trascendiendo en una gran amistad.

A Jorge Guerreo, "Mi padrino de la carrera" no me canso en darte las gracias por todas las puertas que me abriste y las oportunidades que me ofreciste a lo largo de mi formación profesional.

A mis compañeros Samanta y Carlos

No existen palabras para agradecer, el compañerismo y amistad que me brindaron. Nuestros vivencias serán inolvidables por siempre.

A mis amigos Nacho y Juan Manuel

Gracias por su ayuda y todo el cariño y amistad. Además formaron parte del equipo en este trabajo

A mis maestros

Sin excluir a ninguno, les agradezco a cada uno la formación y su guía profesional. Un especial agradecimiento a Alfredo y Rocío Cuellar, además de ser mis queridos profesores y amigos, tendré siempre presente sus consejos y ayuda en este trabajo.

Al Bosque de Chapultepec

Agradezco a todos los que me ayudaron en la recolección de muestras, así como proporcionarme todo la información necesaria para terminar con éxito esta Tesis.

Al FES-CUAUTITLAN

Gracias por brindarme la oportunidad de ocupar un asiento dentro de las aulas y darme las herramientas en mi preparación profesional.

A mis asesores

MVZ Carlos García Alcaraz, agradezco la oportunidad de invitarme a su clínica, por su invaluable enseñanza y por compartir conmigo sus experiencias y conocimientos. Esta Tesis surgió por su inquietud en esta problemática..

MVZ Juan Pablo Martínez Labat

Reconozco su inagotable paciencia y dedicación, no sólo para hacer este proyecto, sino para darme un grano más de conocimientos en mi vida profesional.

ÍNDICE

I.	RESUMEN.....	3
II.	INTRODUCCIÓN.....	4
	a) Zoonosis caninas parasitarias.....	10
	b) Infecciones producidos por cestodos.....	15
	c) Infecciones producidos por nematodos.....	17
	d) Infecciones producidos por artópodos.....	24
III.	OBJETIVO.....	26
IV.	MARCO TEORICO.....	27
V.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	28
VI.	METODOLOGÍA.....	34
VII.	RESULTADOS.....	36
VIII.	DISCUSIÓN.....	39
IX.	CONCLUSIONES.....	46
X.	ANEXOS.....	47
XI.	REFERENCIAS.....	51

RESUMEN

Este estudio se realizó para determinar el grado de la contaminación parasitaria asociada a zoonosis en el Bosque de Chapultepec en la Ciudad de México, derivada de la gran cantidad de perros callejeros y mascotas de la población que viven o transitan en este espacio y es un reflejo de lo que ocurre en la Ciudad de México por la falta de control de la población canina

Se colectaron muestras de las tres secciones del bosque durante los meses de Septiembre y Octubre de 2003, meses que corresponden al período de lluvia. Las muestras se procesaron por triplicado con las técnicas de Faust (Sulfato de zinc), Sheather's (azúcar) y la de Flotación (cloruro de sodio), los resultados mostraron una frecuencia global para las tres secciones de: *Toxocara canis* 3.33%, *Ancylostoma sp* 44%, *Isospora sp* de 3.33%. Y *Taenia sp* de 1 %. En la primera sección se colectaron 32 muestras y en ellas el 25% tenían *Ancylostoma sp*, 3.1% *Toxocara canis* y *Ancylostoma sp* y 3.1% *Taenia sp*. En la segunda sección se colectaron solo 21 muestras con una frecuencia de *Ancylostoma sp* de 23%, *Isospora sp* de un 5%. En la tercera sección se colectaron 47 muestras en las que el 90% presentaban *Ancylostoma sp*, 4.2% *Ancylostoma sp* y *Toxocara canis* y 4.2% *Isospora sp*. En general las heces de los animales se colectaron de las áreas de recreo más frecuentadas por los visitantes, las áreas de venta de alimentos y la zona de servicios sanitarios. El caso de teniasis (se detecto en la primera sección del Bosque) en una muestra aparentemente de heces humanas sin poderse diferenciar especie por haberse detectado la fase de huevo. Se detectó población canina asentada permanentemente en la primera y tercera secciones del bosque. La presencia de heces contaminadas con parásitos en las diferentes secciones del Bosque de Chapultepec es un factor de riesgo potencial de adquisición de enfermedades zoonóticas para los visitantes a este sitio existiendo una serie de factores que restringen la posibilidad de control de este problema sanitario.

INTRODUCCIÓN

En América Latina los perros callejeros representan un gran problema para la población humana y sus gobiernos. Algunos cálculos indican que cerca de tres millones de canes sin dueño y portadores de diversas enfermedades deambulan por las calles de México, San Salvador, Caracas, Bogotá, Río o Santiago de Chile, dejando tras de sí un rastro de insalubridad. (Álvarez 2002)

Solamente en la Ciudad de México y la zona metropolitana, con un número de habitantes cercano a los treinta millones de personas, se pasean cerca de doscientos millones de perros, datos proporcionados por la Secretaría de Salud Pública del Distrito Federal que reporta una relación perro-persona 1:7. En la Delegación Miguel Hidalgo se cuenta con una población de 352,690 personas según el censo del 2000, por esta razón existe una población canina callejera importante (Álvarez 2002).

En conjunto, las heces caninas eliminadas en las calles llegan a las 625 toneladas diarias que se juntan con otros contaminantes, que hacen de la Ciudad de México una de las más contaminadas del mundo, en la que cada mes mueren unas 140 personas por afecciones vinculadas con la contaminación fecal, según fuentes médicas. La acumulación y posterior dispersión en el aire de las heces fecales de los perros callejeros y aún de caninos con dueños irresponsables, constituyen un riesgo para la salud (Álvarez 2002).

Diversos parásitos que utilizan al perro como hospedador pueden transmitirse al hombre ocasionándole distintas enfermedades. La transmisión de estos tipos de zoonosis parasitarias, se lleva a cabo principalmente a partir de la materia fecal diseminada en los parques a los cuales tanto hombres como perros acceden libremente. Dado el elevado número de perros que convive en las ciudades, ya sean vágabundos o aquellos con dueño y que defecan en los espacios públicos, existe una gran cantidad de materia fecal diseminada en

estos lugares. Esto trae como consecuencia una probable fuente de infección parasitaria para los seres humanos, especialmente para los niños por sus hábitos de geofagia, así como también para los caninos sanos que visitan los parques. Estudios referidos a contaminación ambiental de espacios públicos con materia fecal canina parasitada (ver Tabla número 1) han sido desarrollados en diferentes países (Andresiuky y col., 2003).

La proliferación de perros sin dueño en las vías públicas (callejeros), se produce, por muchas razones, particularmente por la gran cantidad de ellos que pertenecen a muchos grupos familiares de bajos recursos económico: Es necesario reconocer que estos ciudadanos tienen tanto derecho a tener mascotas como cualquiera, sin embargo, permiten una reproducción sin control de dichos animales, provocando en estos grupos y en la sociedad en su conjunto problemas de salud y contaminación del ambiente. Muchas de estas enfermedades son zoonosis parasitarias que pueden no afectar dramáticamente al animal pero sí al humano, lo que agrava más la situación por no ser detectada hasta no verse afectado el hombre (Musetti y col., 2001).

El problema de las zoonosis parasitarias en México, sigue siendo un reto para los profesionales relacionadas con la salud, sin embargo, están involucrados en la posible solución muchos otros sectores. En varias zoonosis parasitarias técnicamente es posible la erradicación y control a niveles aceptables, sin embargo, desde el punto de vista socioeconómico todavía no es factible (Memorias Parasitología 2000, Quiroz).

La mayoría de las investigaciones sobre ésta problemática se refieren a la contaminación de parques, plazas, paseos públicos, aceras y viviendas. En estos casos los niños representan al grupo más expuesto, ya que juegan en el suelo y es habitual en ellos la geofagia (Milano y col., 2002).

La transmisión helmíntica depende de muchos factores. Los parámetros biológicos, químicos y físicos específicos tienen que coincidir en el medio ambiente para que la larva se pueda desarrollar y ser transmitida al hospedador. La tierra es el principal medio para muchos parásitos helmínticos y su desarrollo

contribuye en la transmisión tanto en animales como humanos y en las áreas de estudio existen todos los factores epidemiológicos que permiten el mantenimiento y desarrollo de huevos larvados, larvas y quistes de parásitos por largo tiempo y con gran éxito poniendo en riesgo a las poblaciones animales que los ingieran además de representar asimismo un riesgo para los humanos (Ciarmela y col., 2002).

Un estudio desarrollado en el Chaco Salteño (Argentina) muestra que los geohelminthos zoonóticamente importantes del perro en parques y jardines constituyen un relevante problema de salud pública, destacándose *Toxocara canis* y *Ancylostoma spp.* Debido a la elevada tasa de infecciones observadas en los niños que frecuentaban estos sitios, caracterizadas por la presencia de lesiones de piel, eosinofilia persistente y hepatomegalia, esto debido a la estrecha convivencia del hombre con una variada gama de animales. (Marzi y col., 2000).

En las heces se encuentran huevos de parásitos, por lo tanto son fuente de contagio para otros animales y/o personas que entran en contacto con ellas en calles y parques. Mucha gente piensa que su animal no tiene parásitos porque no los ve en sus heces cuando defecan, pero esto no es real: hay que tener en cuenta que si la carga parasitaria del animal no es muy alta, los parásitos viven en el intestino y no tienen por qué salir de él (a no ser que demos un antiparasitario para que se paralicen o mueran, y entonces podrán verse, si son muchos, otras veces no los veremos, porque son degradados en el intestino del animal); sin embargo, salen en forma continua huevos o quistes, que son microscópicos y por lo tanto no pueden verse a simple vista. Los problemas que pueden ocasionar en las personas son muy variados: de especial importancia son las lesiones oculares, cutáneas, hepáticas o neurológicas causadas por las llamadas "larvas migrans" de algunos nematodos como *Toxocara canis* y *T. cati*, *Toxascaris leonina* y otros del género *Ancylostoma*, además está la hidatidosis causada por las larvas del *Equinococcus granulosus*, se trata de una zoonosis grave relacionada con ciclos rurales o silvestres, que cada día se da con menos frecuencia en los países desarrollados (La Rosa y col., 2001).

Las infecciones parasitarias zoonóticas son transmitidas del animal al humano accidentalmente por la ingestión de fases como quistes o huevos, o al comer carne cruda o no cocinada lo suficiente contaminados por los huevos u oquistes. El humano puede ser un hospedador paraténico, intermediario, final o accidental. La transmisión puede ser directa en algunas zoonosis (ejemplo contacto animal-humano, o por heces, tierra o plantas contaminadas) así como por medio de comida y agua contaminada (Slifko y col., 2000). Como la contaminación por excretas de humanos en zonas urbanizadas se reduce notablemente por la infraestructura de drenaje y de agua potable, la contaminación ocasionada por materia fecal de perros está directamente relacionada con los hábitos culturales de la población, que favorecen la dispersión de heces en lugares públicos (Milano, 2002).

La relación parásito-humano ha jugado un papel esencial en la aparición y la re-aparición de algunas enfermedades parasitarias. Estas interacciones son ocasionadas por numerosas fuentes,, algunas relacionadas con los humanos (inmunodeficiencias por SIDA, entre otras, tratamientos, contaminación nosocomial, predisposición genéticas), otros relacionadas con los parásitos (particularmente el genotipo que modifica su especificidad parasitaria). Varias de estas causas son predominantes en la aparición de parásitosis como la criptosporidiosis y microsporidiosis, la transmisión las ha convertido en una zoonosis o hasta antroponosis, intra-humano. Enfermedades reemergentes (como la toxoplasmosis, leishmaniosis, giardiosis, strongyloidosis y la sarna) ya fueron descritas en patología humana, pero sus frecuencias o los síntomas fueron drásticamente modificados. En este caso también, el desequilibrio hospedador-parásito es enormemente responsable pero no puede disociarse de las otras causas, especialmente las nutricionales y el medio ambiente (Ambroise, 2000).

Zoonosis Parasitarias

Desde el punto de vista epidemiológico las zoonosis parasitarias puede ser clasificadas bajo los siguientes criterios, teniendo en cuenta las diferencias en sus ciclos de transmisión:

1) Zoonosis directas, son las transmitidas por contacto directo o vehiculos y requiere biológicamente un solo hospedador vertebrado para mantener el ciclo biologico, ej. *ancilostomosis* y *triquinelosis*.

2) Ciclozoonosis, son las zoonosis que biológicamente requieren por lo menos de dos especies de vertebrados para completar su ciclo biológico. Unos ejemplos de este grupo son las teniosis por, *Taenia solium*, *T. saginata*, *Echinococcus granulosus*, etc.

3) Metazoonosis, son infecciones transmitidas al hospedero vertebrado por invertebrados y dependen de un hospedador intermediario para completar su ciclo de infección, *Dirofilaria immitis*, fasciolosis, babesiosis, leishmaniosis, enfermedad de Chagas, etc.

4) Saprozoonosis son infecciones que requieren un sitio inanimado donde se tenga materia orgánica o inorgánica como un vehículo, como en el caso de. Toxocariosis (Quiroz, R. Zoonosis Parasitarias 2000).

Entre las enfermedades parasitarias comunes al perro y el hombre podemos enlistar: leishmaniosis, giardiosis, cryptosporidiosis, dipilidiosis, hidatidosis, toxocariosis, estrongiloidosis, ancilostomiosis, pulicosis, escabiosis e ixodidiosis.

Tabla 1. Comparación de diferentes estudios sobre parásitos potencialmente zoonóticos en parques públicos, en distintos lugares del mundo

LUGAR	AUTOR	AÑO	No. MUESTRAS	<i>Toxocara</i>	<i>Ancylostoma</i>	<i>Dipylidium</i>	<i>Giardia</i>	<i>Taenia</i>
África del Sur	Minar	2002	63	21	27	44		33
Argentina	Alonso	2001	475	47	100			
Belgrado, Yugoslavia	Kulisic Z y col.	1998	550	35	26			
Brasil	Cubana Hig. Epid	2000			68			
Brasil	Serrao y col.	2003	296	0.8	18	2.3		
Buenos Aires, Argentina	Rubel y col.	2003	219	38				
Corrientes Argentina	Milano y col.	2002	123	4.1	95.9			
Chaco Salteno Argentina	Marzi y col.	2000	106	17.2	69.8		14.5	1.9
China	Changhug y col.	1999	301		86.8			
EEUU	Schad	1994	50		86			
España	Calvete y col.	1997	58	55.2	29.3	20.7		
Hobart, Tashmania	Milstein-Golsmid	1995	55	10.9	1.8			
Holanda	Overgaaus y col.	1998	398	23				
Ibaraki, Japón	Saeki y col.	1997	108	34.4				
Irlanda	Cubana Hig. Epid	2000			6			
Ciudad Ismailia, Iran	Abou-Eisha y col.	1995	685	25.5	1.3	17.5	8.3	10.2
Italia	Habluetzel y col.	2003	295	33.6				
Japón	Cubana Hig. Epid	2000			92			
Kimberly, Australia	Meloni y col.	1993	182		51.1		17	
Lima Perú	Castillo y col.	2001	17	70.6				
Londres, Inglaterra	Cubana Hig. Epid	2000			6.3			
Mar de Plata, Argentina	Andresiuk y col.	2003	100	9.25	62.96			
Nairobi, Kenya	Wachira y col.	1993	156	3	88	45		
Nte. Lima., Perú	La Rosa y col.	1999	108	34.4				
Patagonia Argentina	Soriano y col.	2001	75				5.8	
Portugal	Gracio	1998	61	18	23	2		
Querétaro, México	Fernandez y col.	2000	201	13.93	55.22	54.74		
Sao Paulo, -Brasil	Oliveira- Segueira	2002	271	5.5	23	0.7	12.2	
Tacuarembó, Uruguay	Malgor y col.	1996	80		77			
Taipei; Taiwan	Fan-ChiaKwung y col.	1998	83		34	34		
Taipei; Taiwan	Fei-Andrew-Chang	1997	96	27	55	52		
Taipei, Taiwan	Mar-PingHer y col.	1999	96	27	55	52		
Oeste de, Australia	Schantz	1999	421	7	6		22	

Zoonosis parasitarias de origen canina

- Infecciones por Protozoarios

En la giardiosis la Taxonomía del género *Giardia lamblia*, con respecto a la diferenciación de especies, aún es objeto de controversia. Como criterio convencional para diferenciar las especies, se consideraba el hospedero animal, algunos caracteres morfológicos y variaciones estructurales. Es así como el parásito del perro se denominaba *G. canis*, el del bovino *G. bovis*, y el del hombre *G. intestinalis*, *duodenalis*, *lamblia*, *enterica*. Sin embargo, los organismos de los mamíferos son morfológicamente similares (con excepción de *G. muris* de ratón, rata y hámster) y la especificidad de especie no es estricta, ya que se ha logrado efectuar la transmisión de una especie animal a otra. Por consiguiente, en la actualidad la tendencia general es considerar la especie *G. intestinalis* como común al hombre y varias otras especies de mamíferos, tales como perros, gatos, bovinos y cobayos (Olson y col., 2002).

Giardia spp es un protozooario flagelado de aspecto piriforme, con dos núcleos, ocho flagelos y un disco suctor en la parte ventral. Son parásitos de ciclo directo, la forma parasitaria, el trofozoito, se encuentra adherido a la mucosa intestinal, donde se divide activamente (Cordero del Campillo y col., 1999).

Las circunstancias de la propagación de *Giardia* son similares a otros organismos, en la cual la eliminación es por las heces de un hospedador vertebrado y la ingesta de un hospedador susceptible. El concepto tradicional de giardiasis en humanos es el de una enfermedad con prevaleticia en particular en lugares en donde los estándares de sanidad se necesitan mejorarse. A pesar de que la giardiasis es de distribución mundial, su incidencia es mayor en países en vías de desarrollo. Ocurre en personas de cualquier edad, pero más en niños. La transferencia de *Giardia* de hospedador a hospedador en climas cálidos tiene que ser relativamente directa ya que se sabe que las altas temperaturas afectan la sobrevivencia de los quistes. 21° C, sobreviven por 5 a 12 días, mientras a

37° C los quistes no se han observado más de cuatro días. En años recientes se ha hecho evidente que la giardiasis se puede difundir en forma epidémica en humanos en temperaturas frías y que el vehículo de propagación es el agua de beber. Se ha demostrado que el agua potable puede estar más contaminada por heces de animales que por heces de humanos o por contaminantes orgánicos e inorgánicos vertidos por lo que deja la interrogante de que la *Giardia* se transmite, no solo entre humanos, sino de otros vertebrados a setos (Steele, 2000).

La propagación de la giardiasis entre animales se supone que es a partir de la ingestión de agua contaminada por heces de otros animales. El hecho es que son los animales jóvenes, los que manifiestan la *giardiasis* sintomática, esto sugiere que la infección se adquiere en edad temprana, cuando el hospedador no tiene un sistema inmune maduro o no expuesto contra organismos infectantes (Olson y col., 2002).

El parásito se encuentra en agua para beber no filtrada. El cloro no destruye los quistes de *G. duodenalis*, pero sí puede bajar su infectibilidad. Faubert (1994) ha informado que aproximadamente 50% de los municipios en Québec, Canadá no filtran su agua potable. Asimismo en Columbia Británica, el 80% de los municipios tampoco filtran el agua, causando la presentación de 1,000 casos de giardiasis anualmente. En un estudio, se analizaron 154 muestras de agua para beber sin filtrar en Columbia Británica, de estas muestras 91 fueron cloradas, en el 64% de las muestras sin filtrar se observaron quistes, pero sin reportes de brotes de giardiasis durante este periodo (Hamilton, 1996).

La *Giardiasis* es una enfermedad común en humanos. Evidencias epidemiológicas sugieren que los humanos son los reservorios principales de giardiasis. En el hombre la transmisión es directa de persona a persona y es más importante que la transmisión zoonótica. Sin embargo, los perros y los gatos pueden ser portadores de cepas de *Giardia* que pueden infectar a los humanos y se debe tomar en cuenta el potencial zoonótico, en especial en aquellos individuos que se encuentran inmunocomprometidos. La mayor parte de las infecciones son subclínicas; en los individuos sintomáticos, el periodo de

incubación dura de 1 a 3 semanas. La sintomatología consiste en diarrea y meteorismo, acompañados con frecuencia de dolor abdominal. Menos frecuente son las náuseas y vómitos. La fase aguda de la enfermedad dura unos 3 ó 4 días (Acha, 1992). A pesar de que *Giardia* es común en los perros y los gatos es raro que se asocie con síntomas patentes o giardiasis clínica. La forma clínica se asocia a criaderos de perros y gatos, así como animales jóvenes que llegan a casas nuevas (Robertson y col., 2000).

Si bien la infección suele extinguirse en unos meses, la continua transmisión en las áreas endémicas asegura la persistencia del agente. La existencia de portadores asintomáticos y de enfermos crónicos, como también la resistencia de los quistes a los factores ambientales son condicionantes en la epidemiología. Según se ha comprobado en voluntarios, la dosis infectante para el humano es de 25 a 100 quistes (Acha, 1984). La *Giardiasis* es prevalente donde la materia fecal se contamina los riachuelos. En Canadá hay relación con los castores y las ratas almizcleras que son muy sensibles a la infección y pueden expulsar millones de quistes por día convirtiéndose en fuente de infección. (Hamilton, 1996)

Un estudio en humanos, en Chile señala una prevalencia de 29.9% en niños menores de 10 años, el 18.6% en jóvenes de 10 a 19 años y de el 9.1% en mayores de 20 años (Ramírez y col., 1972). En los Estados Unidos de América, 12 de 99 epidemias de origen hídrico ocurridas entre 1971 y 1974 se debieron a *Giardia* y resultaron afectadas más de 5,000 personas. En 1974, en una población del estado de Nueva York 4,800 personas (10.4%) de los 46,000 habitantes tuvieron giardiasis clínica, debido a la contaminación del suministro de agua potable donde no hubo exposición a la enfermedad previamente, la tasa de morbilidad puede alcanzar el 20% o más (Knight, 1980). En Chile se ha descrito un brote de esta clase que afectó al 60% de 111 niños de 3 meses a 7 años de edad, en una guardería infantil (Kulda y Nohýnková, 1978) (Acha, 1986). En Gran Bretaña se notifican cada año alrededor de 3,200 infecciones (Acha, 1992). Asimismo, *G. intestinalis* es uno de los agentes de la *diarrea de los turistas*. En un grupo de personas con heces negativas a *Giardia*,

17 se enfermaron después de haber visitado Leningrado y en 15 de ellos se comprobó la existencia de quistes del protozooario (Acha, 1992).

Es probable que al reservorio humano deba agregarse el animal. Las giardias del hombre y de animales domésticos y silvestres no sólo son similares o idénticas morfológicamente, sino que en varias experiencias se ha demostrado que la barrera animal no es infranqueable. Con quistes de *G. Intestinalis* de origen humano se han podido infectar animales de varias especies, entre ellas perro, mapache, rata, jerbos, cobayos, camero muflón, camero montañés y antílope berrendo. En algunas otras especies los resultados fueron negativos (Steele, 2000).

Hay un creciente conocimiento de la frecuencia de la transmisión y de la morbilidad asociada a las infecciones por *Giardia* en las comunidades, particularmente en niños mal nutridos. Esto es propio de países en vías de desarrollo o grupos marginados dentro de estos países como, por ejemplo; en las comunidades aborígenes de Australia (Ver Tabla 1). La giardiasis es una de las causas comunes de diarrea aguda o que persiste en tales situaciones y es un problema de salud importante. La deficiente higiene y el hacinamiento favorecen la transmisión. En comunidades aborígenes australianas, el índice de la infección por *Giardia* puede ser tan alto como el 50% en niños menores de 5 años. Una proporción grande de estos niños tiene en su historia clínica falta de aumento peso y en pequeños entre los 6 meses y 4 años de edad, la infección por *Giardia* puede interferir con el crecimiento y el desarrollo. En tales focos altamente endémicos, se encuentran niños que son infectados repentinamente, pero no es claro si el parásito provoca infecciones crónicas o reinfecciones. Además, tales comunidades tienen muchos perros en convivencia cercana con los miembros de la comunidad, particularmente los niños. Los perros también se infectan comúnmente con *Giardia*, y su papel en infecciones humanas no es claro y faltan estudios más específicos para determinar la transmisión de perros a humanos o humanos a perros. En Estados Unidos y Gran Bretaña la giardiasis es la infección más común de origen parasitario. De 414,800 muestras de heces fueron positivas un 3.8% para *G. Intestinalis* en los Estados Unidos. En Gran

Bretaña se notifican cada año alrededor de 3,200 infecciones. En Estados Unidos se hallaron infectados 0.5% de los perros encontrados en áreas de Colorado y un 36% en perros callejeros en Nueva Jersey (Thompson , 2001)

En 1 a 12% de perros con heces normales en algunas áreas de EEUU y 25 a 36% de perros con diarrea se ha detectado *Giardia*. En los gatos se ha reportado una prevalencia de 1.4 a 5% (Willard y col., 1987).

Hay una considerable controversia con respecto al potencial zoonótico de especies de *Giardia* encontradas en animales domésticos. Es escasa la evidencia ligada con infecciones zoonóticas en perros y gatos. Los intentos de infectar a los perros y gatos con *Giardia* de origen humano aislada experimentalmente no han tenido éxito. Se sugiere que las pequeñas especies no juegan un rol grande en la transmisión de *Giardia* al humano. Hasta que estas controversias sean resueltas, es prudente tomar con reserva el potencial zoonótico de los animales infectados (Barr, 1994).

El desarrollo de vacunas contra *Giardia* y su habilidad aparente de reducir la eliminación de quistes, puede proporcionar un método eficaz para reducir el potencial en las mascotas como portadoras y la subsiguiente contaminación ambiental, además esta forma de inmunización esta siendo muy popular para aquellos que se encuentran inmunodeprimidos. En algunos enfermos la giardiasis puede ser prolongada, con episodios de diarrea recurrente y flatulencia, urticaria e intolerancia a ciertos alimentos, ocasionando mala absorción de alimentos y en consecuencia falta de crecimiento en los niños. (Robertson et al, 2000).

Leishmania es un protozooario parásito que tiene una relación cercana con los tripanosomas. Su ciclo de vida es completado en dos diferentes hospedadores, un vertebrado y un insecto. El hospedador vertebrado incluye una variedad de mamíferos y algunos reptiles. Entre los hospedadores insectos se limita estrictamente a la moscas del grupo de los flebótomos entre ellas *Lutzomya longipalpis* (Steele, 2000). La enfermedad se presenta bajo varias modalidades como: leishmaniasis cutánea, mucocutánea (*L. mexicana* var. *mexicana*) y

visceral (*L. chagasi*). Los reservorios domésticos son los perros y los cánidos silvestres. La infección se propaga entre los cánidos y de estos al hombre por picadura de insectos. La enfermedad, es fundamentalmente rural, con algunos pocos casos en las poblaciones o sitios aledaños de las ciudades (García, 2001).

La distribución geográfica de la leishmaniasis es mundial, en la mayoría de los países tropicales y subtropicales, se extiende por la mayor parte de Sudamérica y América Central, en la parte central, sur y este de Asia, India, China, el mediterráneo y África. En México se encuentra en todo el territorio, con mayor frecuencia de presentación en la zona sureste, también está Belice y Guatemala. La infección por *Leishmania mexicana mexicana* en el hombre se presenta como cutánea, con las lesiones en el pabellón auricular. Se ha reportado en casos raros la leishmaniasis cutánea difusa, en Tabasco que también conocida como *ulcera de los chicleros* (Steele, 2000).

- Infecciones zoonóticas producidas por cestodos

Hidatidosis o Equinococosis, es causada por *E. granulosus*, *E. multilocularis*, *E. oligarthrus*, *E.vogeli* .La primera es la especie de más amplia difusión en el mundo. Los hospedadores definitivos de *E. granulosus* son los perros domésticos y algunos cánidos silvestres. El cestodo adulto, vive en el intestino delgado del hospedero definitivo. Los proglótidos grávidos, que son desintegrados en el medio ambiente contaminan vegetales o superficies y son ingeridos por el hospedero intermediario, para continuar su evolución originando quistes hidatídicos. Después de eclosionar los huevos, las oncósferas migran por la sangre y se alojan en algunos órganos, los más comunes son el hígado y pulmón. Cuando llegan a su destino, se desarrollan los quistes que contienen múltiples larvas. La mayoría de los pacientes son asintomáticos, y los quistes se encuentran accidentalmente en radiografías calcificados y aun sin la calcificación. Los quistes provocan una reacción inflamatoria en los tejidos circundantes, con la formación de una membrana adventicia fibrosa que la

encapsula. En ubicaciones donde no tiene restricciones de orden anatómico para su crecimiento, el quiste puede alcanzar un tamaño muy grande y contener varios litros de líquido (Tan, 1997).

La hidatidosis, sigue siendo un problema de salud pública en regiones septentrionales de la tierra. La equinococosis alveolar, (causada por el metocestodo de *E. multilocularis*) esta restringida a las zonas del Norte de América y Asia. Se presenta con mayor frecuencia de lo que está reportado. También se sospecha de un aumento significativo en las formas poliquisticas de la enfermedad que se restringen a Centro y Sur América (Eckert y col., 2004).

La dipilidiosis; causada por *Dipylidium caninum* que es un cestodo cuyos hospederos definitivos son el perro y el gato, tiene distribución mundial, pero provoca pocas manifestaciones clínicas, la relación perro-pulga asegura el mantenimiento del ciclo, el hombre se infecta por ingerir accidentalmente pulgas parasitadas con el cisticercoide. Los huevos originan cisticercoides infestantes en los cuerpos de las pulgas o piojos, que maduran convirtiéndose en adultos a las 3 a 4 semanas. Estos gusanos adultos viven en el intestino delgado y causan signos como indigestión y pérdida de apetito. La infestación en humanos no es común y ocurre en los niños que conviven con animales infestados (Ver Tabla 1). Los proglótidos parecen semillas de pepino, y se desintegran en el ambiente liberando los huevos, que deben ser ingeridos por larvas de pulga para poder continuar su ciclo evolutivo (Tan, 1997).

Los reportes de casos de humanos infestados por *D. caninum* han sido pocos, y existe poca información de la patología de la zoonosis. se reporta en Estados Unidos de América, en los últimos 36 años, el caso de un niño de 6 meses de edad y existe poca información acerca de esto en nuestro país (Molina y col., 2003).

- Infecciones causadas por nematodos

Estrongiloidosis: Es causada por *Strongyloides stercoralis* de distribución mundial, sólo se manifiesta clínicamente en animales jóvenes, la transmisión es a través de las heces que contaminan el suelo. También puede estar involucrado *S. fullerbonni* (habita en el intestino de primates y humanos) originando larvas que pueden penetrar la piel intacta y requieren para su desarrollo de suelos arenosos y húmedos. Resulta más común en medios tropicales subtropicales que en los climas templados (Acha, 1992).

La toxocariosis en perros y gatos es una infestación parasitaria debida a la presencia y acción de varias especies de nematodos de los géneros *Toxocara* y *Toxocaris*, tiene una distribución mundial. Clínicamente se caracterizan por disturbios entéricos provocados por el estado adulto y por alteraciones viscerales en hígado y pulmón y otras vísceras causadas por los estadios larvarios. La transmisión se realiza por tierra contaminada y la infestación es por vía oral mediante la ingesta de huevos larvados, a través de la leche y la vía transplacentaria. (Quiroz, 1997)

Los gusanos adultos se encuentran en el intestino delgado de los perros, se mantienen ahí de 4 a 6 meses antes de morir o ser expulsados del cuerpo. El ciclo de vida en un perro adulto incluye una fase tisular, en la cual la larva invade un tejido y se mantiene latente hasta por 9 años sin ser destruida por el sistema inmune del hospedador. La gestación es un factor que dispara la migración somática y los cachorros se infestan por vía transplacentaria o por transmisión lactogénica (Rubel y col., 2003).

Los huevos pueden llegar a los 200,000 por día y se tarda de 2 a 5 semanas en causar infestación. La resistencia es por su doble membrana que hace que resista el frío, cambios ambientales, sobreviviendo largo tiempo. (Kerr, 1994). Las larvas eclosionan en el intestino, penetran las paredes intestinales y

migran hacia el hígado, pulmones u otros tejidos. Como el hombre no es un hospedador natural, la larva no termina su migración completa como en los perros y gatos. Ya que en humanos no se puede mantener en el intestino, migra a otros tejidos. La larva produce diferentes efectos clínicos en ciertos tejidos, como la toxocariasis visceral o larva migrans visceral, toxocariasis ocular o larva migrans ocular (Martínez, 2003).

Las larvas de *Toxocara canis*, afectan diversos órganos tanto en perros como en humanos, sin embargo, los parásitos adultos solamente afectan a los cachorros. En alto grado la infestación por *Toxocara canis* es asintomática. Las larvas, pueden migrar e inducir que por lo tanto el hospedero produzca granulomas en hígado, pulmones, cerebro, ojos y ganglios, cuyo número estará en proporción directa al número de huevos larvados ingeridos. La forma clínica de la enfermedad en humanos, denominada larva migrans visceral, puede incluir hepatomegalia, anorexia y malestar general en los pacientes que la padecen. Los niños entre 1 y 5 años son los más afectados y los factores de riesgo principales son la geofagia y el estrecho contacto con cachorros. La larva migrans ocular es la forma más grave de la enfermedad, siendo causa de endoftalmítis crónica, granuloma retiniano y retinitis periférica. Algunos de estos cuadros pueden ser confundidos con un retinoblastoma. La leucocitosis y eosinofilia, son frecuentes en la sangre periférica de pacientes infestados por *Toxocara canis*. La respuesta inmune puede ser intensa y los niveles de anticuerpos séricos permanecer altos durante muchos años (Marzi y col., 2000).

T. canis y *T. cati* están distribuidos en todo el mundo entre perros y gatos, respectivamente. Varios investigadores, sostienen que con frecuencia todos los cachorros nacen infectados por *T. canis* y que menos de 20% de perros adultos eliminan huevos en sus heces. En una revisión (Glickman y Schantz, 1981) se encontró que el promedio de toxocariasis intestinal, en cerca de 42,000 perros de todas las edades fue de 15.2% con una variación de 0 a 93%. La prevalencia de la infestación humana es poco conocida, ya que su notificación no es obligatoria, los signos clínicos son inespecíficos y diagnóstico es de difícil confirmación en el laboratorio. La enfermedad clínica se ha diagnosticado en 48

países diferentes, con un total de más de 1,900 casos humanos. De 780 casos bien documentados, 56% correspondió a pacientes menores de 3 años de edad. La mayor parte de los casos clínicos se han registrado en países industrializados, ya que estos poseen mejores facilidades de diagnóstico, pero aún hay duda de que la enfermedad ocurra con la misma frecuencia o mayor en los países en desarrollo. Los pacientes que sufren de invasión ocular son quienes más solicitan asistencia médica, pero es posible que por cada caso oftálmico haya varios con infecciones larvales en otros órganos (Acha y col., 1992).

La larva migrans ocular (LMO), fue descrita hace 40 años después de haber examinado 47 ojos enucleados por retinoblastoma: 23 tuvieron lesiones con larvas o remanente hialino englobados en granulomas eosinofílicos, éstas identificadas como *T. canis*. La LMO tiene una tendencia de afectar a niños y adultos, y no está asociado al contacto con cachorros, y es muy raro encontrarla acompañada con eosinofilia o una alta concentración de IgE. Más común que la larva migrans visceral (LMV) y LMO es la toxocariosis encubierta que es totalmente subclínica y tiene una constelación de rasgos asociado con un resultado positivo de pruebas serológicas de *Toxocara*, se puede confundir con cualquier enfermedad infantil que carece fiebre transitoria. La seroprevalencia en Gran Bretaña fue del 2-3% en adultos y 7-14% en niños que tuvieron contacto con *Toxocara canis* (la población determinada es de 7.5 millones de perros). A pesar de que *Toxocara* está vinculado con perros con dueño, la mitad de los casos en la Gran Bretaña ocurre en niños que no tienen contacto con cachorros ni con perros (Kerr-Muir, 1994).

Con respecto a la relación entre infestaciones por *Toxocara* y la edad del hospedador, algunos estudios experimentales sugieren que la probabilidad de que el parásito *Toxocara* termine su ciclo biológico con éxito empieza con un declive gradual durante el primer año de vida del hospedador, debido a la resistencia por la relación de la edad (citado por Greve, 1971). Sin embargo, los autores han documentado que los perros adultos pueden adquirir la infestación bajo condiciones naturales y experimentales y tienen la capacidad de diseminar

los huevos al medio ambiente a pesar de su respuesta humoral (Maizel y Meghji, 1984; O'Loircain, 1994; Oliveira-Sequeira y col., 2002). Los perros adultos también se pueden infectar por la ingesta de larvas de hospedadores paraténicos como las aves y roedores (Macial-Rojas, 1971 citado por Rubel y col., 2003).

Investigaciones en La Habana, Cuba (Dumenigo y Galvez, 1995) y la ciudad de Osaka, Japón (Abe y Yasukawa, 1997) revelan 42.2% y 75% de parques contaminados y cajas de arena en los parques respectivamente (Ver Tabla 1). La prevalencia de *Toxocara spp.* en muestras tomadas de parques públicos en Ankara, Turquía determinó un 30.6% (Oge y Oge, 2000) y de muestras de cajas de arena en Toulouse, Francia un 38% (Ferré y Dorchies, 2000). Contaminaciones similares de 64-67% se reportaron en parques públicos y parques infantiles en Ancona, Italia (Giacometti y col., 2000) y la Ciudad de Murcia, España (de Ibáñez y col., 2001). Un estudio reciente conducido en dos ciudades de la Región de Marche, Francia, reveló la prevalencia de huevos de *T. canis* en un 28% en heces depositadas y recolectadas en áreas verdes de parques públicos (Poglayen y col., 2000). Un número relativamente bajo de estudios se ha enfocado en el riesgo de infecciones sobre la población que vive en áreas rurales o suburbios. En estudios epidemiológicos en España, se compara una área rural con una urbana, revelando infestaciones de *T. canis* similares a una razón de 30% en perros y una contaminación de suelos más alta en áreas rurales (9%) que en las zonas urbanas (3.7%) (Conde García y col., 1986). En un estudio en la antes Alemania Oriental sobre índices de infestaciones en perros, indica una prevalencia más alta de *T. canis* en perros de zonas rurales (25.5%) que en perros de zonas urbanas (15.2) (Kanaus y Betke, 1986). En Irlanda (Holland y col., 1995), encontraron una prevalencia más alta de anticuerpos en la población de las zonas rurales en comparación con poblaciones de zonas urbanas. Similares resultados se reportaron en la República Slova (Havasiova y col., 1998), en Chengdu, China (Luo y col., 1999), y en la República Checa (Uhlíkova y Hubner, 1998). Lo opuesto fue reportado en Shiraz, Irán (Sadijadi y col., 2000) (Habluetzel y col, 2003). En un análisis en

humanos hecho de 1952 a 1979, se citaron en la literatura mundial 930 casos en el hombre (Ehrrard y Kembaum 1979). En un estudio serológico realizado con 800 muestras individuales en Holanda se observaron detectaron anticuerpos contra *Toxocara* en 10% de niños de 10 años de edad) y en 30% en adultos (Overgaauw, 1998). En contraste la proporción de muestras positivas es de 0% en Australia donde numerosos parques y playas tienen restricciones para el acceso a los perros (Winkel, y Col, 1990).

En Brasil se encontró en cinco municipios una seroprevalencia de 3.6%. (Chieffi y col. 1990). Sobre la contaminación de parques públicos con huevos de *Toxocara spp.* se han venido realizando estudios en la zona metropolitana de Lima encontrando un 24% de parques contaminados estudios recientes se ha determinado un 29.6% de positividad en parques públicos (Guerrero 1975; Cajas 1999). También encontró un 37% en los parques públicos de la Provincia del Callao, y por último se ha determinado que el 41.1% de parques públicos del Cono Este se encontraban infestados con huevos de *Toxocara spp* (Velarde;1999; Serrano, 2000; La Rosa y col., 2001) (Ver Tabla 1). A pesar de que la toxocariosis humana proviene de una higiene personal insuficiente, que la hace una enfermedad de "manos sucias", la manipulación de animales parasitados, no es un factor de riesgo predominante en los veterinarios o personas que trabajan en las perreras, la seroprevalencia es comparable a aquella de la población general. (Balxench y col., 1992, Glickman y Cypess, 1977). Aparte de las manos sucias, otros factores de riesgo son: el contacto con un suelo contaminado por las deyecciones de animales, jugar en lugares contaminados, manipulación de los recipientes destinadas a la comida de los animales de compañía, limpiando sin precaución los nidos o camas de las perreras, o no lavar adecuadamente las legumbres provenientes de un jardín no cercado (Guerrero, 2000).

El diagnóstico de *Toxocara* se realiza por pruebas inmunológicas sensibles como la ELISA y el Western Blot, en las cuales se utilizan antígenos larvarios de excreción-secreción. En los países industrializados la sobrevivencia es elevada sobre todo en el medio rural. (Guerrero, 2000).

Los animales jóvenes tienen riesgos más altos de ser infectados con parásitos como *Toxocara*. Por ejemplo Schantz y col., observaron la prevalencia del 100% de *T. canis* en perros de 7 semanas hasta 3 meses que se encuentran en los refugios de los Estados Unidos (Robertson y col., 2000).

La ancilostomiosis, es la infestación causada por la presencia y acción de larvas y adultos de varias especies del género *Ancylostoma* en el intestino delgado y otros tejidos de perros, coyotes, zorras, lobos y otros carnívoros silvestres. Clínicamente, se caracteriza por anemia y alteraciones intestinales. La transmisión se asocia con el suelo contaminado ocurre por vía cutánea principalmente, por vía oral o por vía placentaria. Las larvas de algunas especies parasitan al hombre dando lugar a problemas de *larva migrans* cutánea y ancilostomiasis intestinal (Quiroz, 1997).

El principal agente etiológico es la larva del tercer estadio de *Ancylostoma braziliense*, *A. duodenale*, *N. americanus* y *U. stenocephala* un nematodo intestinal de perros y gatos y varias especies de carnívoros silvestres. Más raramente, la *larva migrans* cutánea puede atribuirse a otros ancilostómidos animales, tales como *A. caninum* de perros y carnívoros silvestres. El hombre es un hospedador aberrante; en él las larvas de *A. braziliense* no pueden completar su ciclo evolutivo y producen una infestación intestinal. De las especies de ancilostómidos animales que causan de modo ocasional una ancilostomiasis intestinal humana. Tenemos a *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*, *A. caninum*, y raramente otros ancilostomas específicos de los animales (*Necator suillus*, *N. argentinus*, *Ancylostoma malayanum*). Durante mucho tiempo resultó confusa la identidad específica de *A. ceylanicum* y *A. braziliense*, que se consideraban sinónimo. Hoy está establecido que *A. ceylanicum* es una especie distinta y el principal agente etiológico de las infestaciones zoonóticas humanas; asimismo, se ha comprobado que *A. braziliense* no llega al estado adulto en el hombre (Acha, 1992).

El parasitismo se presenta en cualquier raza, edad y sexo, su distribución es mundial, sin embargo, predomina en suelos arenosos de zonas tropicales, en África, sureste de Asia, costas del Mediterráneo, sureste de Estados Unidos, el

Caribe, la India, México, Centroamérica y Sudamérica. En México los estados más afectados son: Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Guerrero. Se han descrito las características climatológicas apropiadas para la presentación de casos de migración larvaria cutánea, tales como temperatura alrededor de 29°C, humedad por encima de 87% y épocas lluviosas (Rodríguez y col., 2001).

Las infestaciones causadas por estos parásitos no son de mucho interés para los médicos humanos, aun cuando los parásitos pueden causar signos clínicos severos, y tiene efectos insidiosos en el crecimiento y desarrollo. A su vez son precisamente esos efectos crónicos, que afectan a 2 billones de personas toda una vida, lo que están haciendo que las autoridades de salud publica toman en cuenta la importancia de estas infestaciones (Awasthi y col., 2003).

Ancylostoma caninum recientemente se ha reconocido como parásito en humanos, es una especie cosmopolita, sumamente común en áreas templadas y tropicales, incluyendo América del Norte. Se consideraba siempre como un parásito específico de caninos que rara vez afectaba a humanos, causando infestaciones asintomáticas. Croese y Cols., en 1994, reportan que este parásito puede desarrollarse hasta adulto en el intestino del humano, causando una nueva enfermedad, aparentemente constituida por un solo gusano causando una infección. En los humanos *A. caninum* no está asociado con pérdidas crónicas de sangre ni anemia como en el caso de otros gusanos hematófagos que se desarrollan en los humanos, sino con una enteritis eosinofílica. Como los gusanos no producen huevos, la infestación no se hace aparente con facilidad, haciendo el diagnóstico difícil. Otro autor describe nueve casos en humanos con infestaciones por *Ancylostoma caninum* en Australia y describe la enfermedad asociada a problemas entéricos, pero no enteritis eosinofílica (Schad, 1994).

Ancylostoma caninum es el nematodo más común en perros maduros. La frecuencia de la infestación es alta (de un 60 a 70%) reportada en perros callejeros en EEUU y en el sur un 83% de perros infestados que fueron examinados en hospitales veterinarios (ver Tabla 1). Ahora se encuentran más

de 52 millones de perros en 38% de hogares en los EEUU, haciendo que haya una exposición a este gusano hematófago muy alto (Schad, 1994).

En Brisbane, Australia las infestaciones por *A.caninum* en perros recogidos de suburbios fueron del 22% durante el invierno y 38% durante el verano. En Townsville, las cifras son más altas (50%). Pero, estos índices no son excepcionales, hasta en Nueva Jersey EEUU, el de clima más templado, se encontró en una encuesta de 6 años, 24% de perros infectados. Tal vez la diferencia de infestaciones en caninos es menos significativa clínicamente que la de humanos por la adaptación de los parásitos a los cambios climáticos, como tener contacto con tierra y parásito. No obstante, la mayoría de la gente comparte su medio ambiente con un canino infestado, por este motivo *A. caninum* debe ser considerado ampliamente como un parásito entérico humano. Los patólogos y médicos ven el reconocimiento de este fenómeno y las manifestaciones de la infestación entérica por *Ancylostoma* derivada de mascotas y la han reconocido como zoonosis relevante (Croese y col., 1994).

- Infecciones causadas por Artrópodos

Sarna: Hay dos tipos de sarna: la causada por *Sarcoptes scabiei* y la producida por *Cheyletiella parasitivorax* ambas pueden ser transmitidas de perros a humanos. El ácaro humano (*Sarcoptes scabiei* var. *hominis*) es transmitido comúnmente por contacto directo entre individuos infectados. Considerándose que las infecciones procedentes de animales como en el caso de *S. scabiei* var. *canis* son de tipo transitorio. Este ácaro penetra la piel de cualquier parte del cuerpo, pero con más frecuencia lo hace por los espacios interdigitales, dorso de las manos, axilas, pecho, vientre, pene y glúteos. Las infestaciones se manifiestan con prurito, formación de vesículas y el desarrollo de infecciones secundarias. El diagnóstico se hace clínicamente por las lesiones características y su distribución. Se puede recuperar los ácaros de sarna de las uñas o en las perforaciones de la piel de los pacientes (Tan, 1997).

Por el riesgo potencial de producir zoonosis y la frecuencia con la que se presentan en las poblaciones caninas profundizamos en el análisis de la epidemiología de la giardiosis, toxocariosis y ancilostomiosis que resultan las parasitosis más observadas en nuestro medio.

OBJETIVOS

Determinar la presencia de parásitos potencialmente zoonóticos en muestras de heces de perros en calles, banquetas y jardines de las instalaciones de las tres secciones del Bosque de Chapultepec.

Identificar los posibles factores que se asocian a la contaminación fecal de este parque recreativo.

MARCO TEORICO

El Bosque de Chapultepec (BCH), es un parque de la Ciudad de México (Ver Figura 1), que se ha convertido en el principal centro recreativo y cultural de la urbe y es uno de los parques más grandes, hermosos y concurridos del mundo. Las diferentes secciones son visitadas por una gran cantidad de personas durante y en especial los fines de semana alcanzando densidades de miles de personas que en muchos casos van acompañados de sus mascotas lo cual puede llevar a generar contaminación fecal asociada a su presencia y con ella el depósito de agentes infecciosos en los jardines.

MATERIAL Y METODOS.

UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.

El Bosque de Chapultepec se ubica al poniente de la Ciudad de México, entre las Avenidas Reforma, Constituyentes, Circuito Interior y Periférico. (Ver Figura 2). La primera sección pertenece al sector más antiguo del bosque. Cuenta con áreas para entretenimiento y descanso de los visitantes, entre las que destacan un lago, varios museos y un zoológico. La segunda sección, abierta en 1962, alberga la Casa Presidencial de los Pinos, un Museo y dos lagos, siendo el lago mayor uno de los lugares preferidos para realizar actividades deportivas y cuenta con extensas áreas verdes, un centro de entretenimiento y existe un Colegio de profesionales. Las diferentes secciones son visitadas por una gran cantidad de personas en el transcurso y en especial los fines de semana, alcanzando una alta densidad de paseantes, que en muchos casos van acompañados de sus mascotas lo que genera contaminación fecal asociada con su presencia y con ello el probable depósito de agentes infecciosos en los jardines.

Asimismo el BCH está localizado en la porción occidental de la Cuenca de México, dentro del piedemonte volcánico de la Sierra de Las Cruces. Formando un rectángulo como área de referencia, sus coordenadas geográficas extremas están entre los 99°10'40" y 99°14'15" de longitud Oeste y 19°23'40" y 19°25'45" de latitud Norte. Se ubica dentro de la Delegación Política Miguel Hidalgo (Ver Figura Numero 1).

La superficie total del BCH es de 686.0181 hectáreas en sus tres secciones y está integrada de la siguiente manera: 274.0864 hectáreas en la Primera Sección, 168.0326 hectáreas en la Segunda Sección y 243.9041 hectáreas en la Tercera Sección.

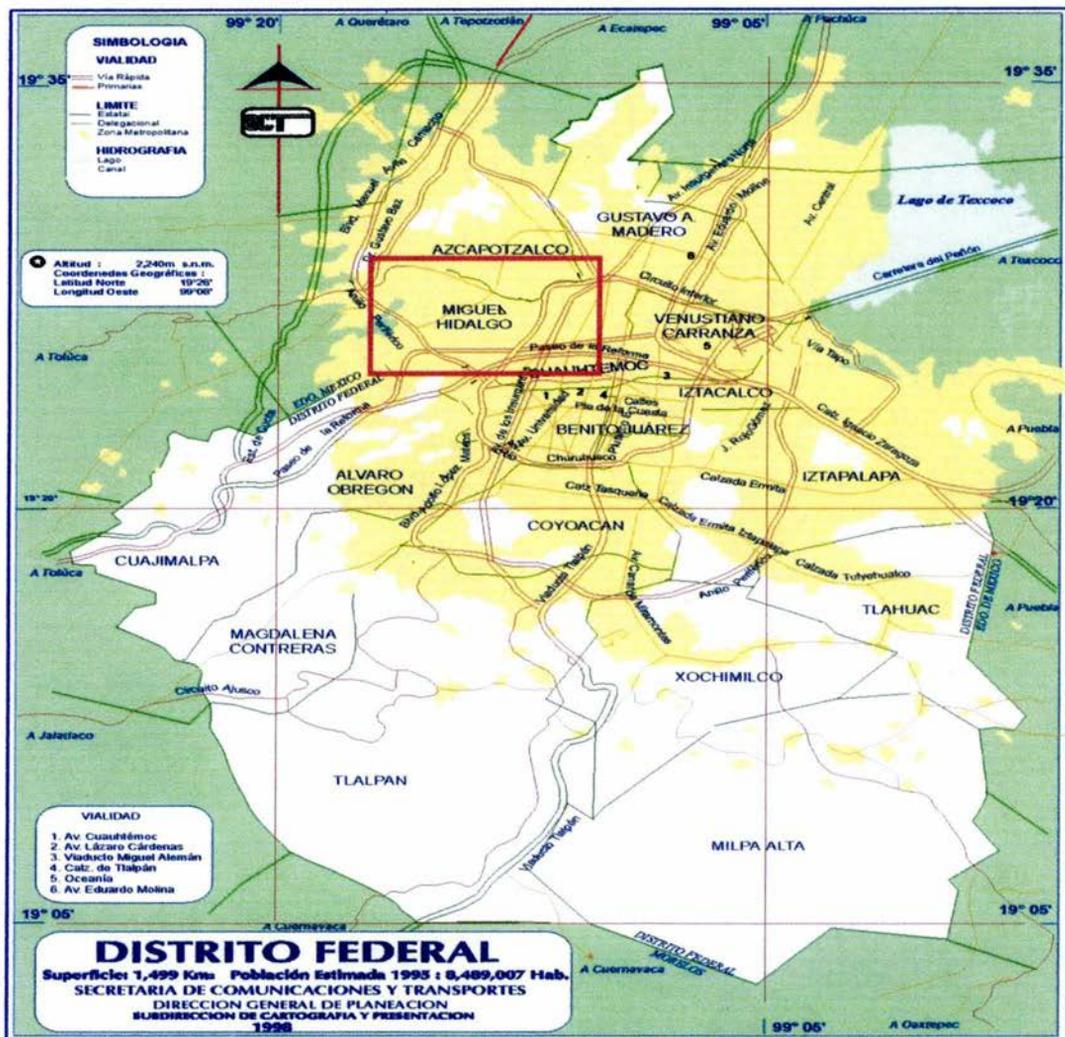
El Bosque está asentado sobre suelos del orden Inceptisol, suborden Andéptico, desarrollados sobre rocas de depósitos piroclásticos del Cuaternario (Pleistoceno y Holoceno).

Presenta el bosque erosión ocasionada principalmente por la alta compactación del suelo, particularmente en las secciones Primera y Segunda. En cambio en la Tercera sección los procesos dominantes son preferentemente de tipo fluvial concentrado, ocasionados por los torrentes que se presentan en los cauces principales de los barrancos, así como en sus paredes, durante la parte más intensa de la temporada de lluvias.

Los lagos ubicados en el bosque, además de ser sitio de esparcimiento y diversión, significan un hábitat para diversas especies de aves y peces a demás son reguladores del microclima

FIGURA NUMERO 1

MAPA DEL DISTRITO FEDERAL



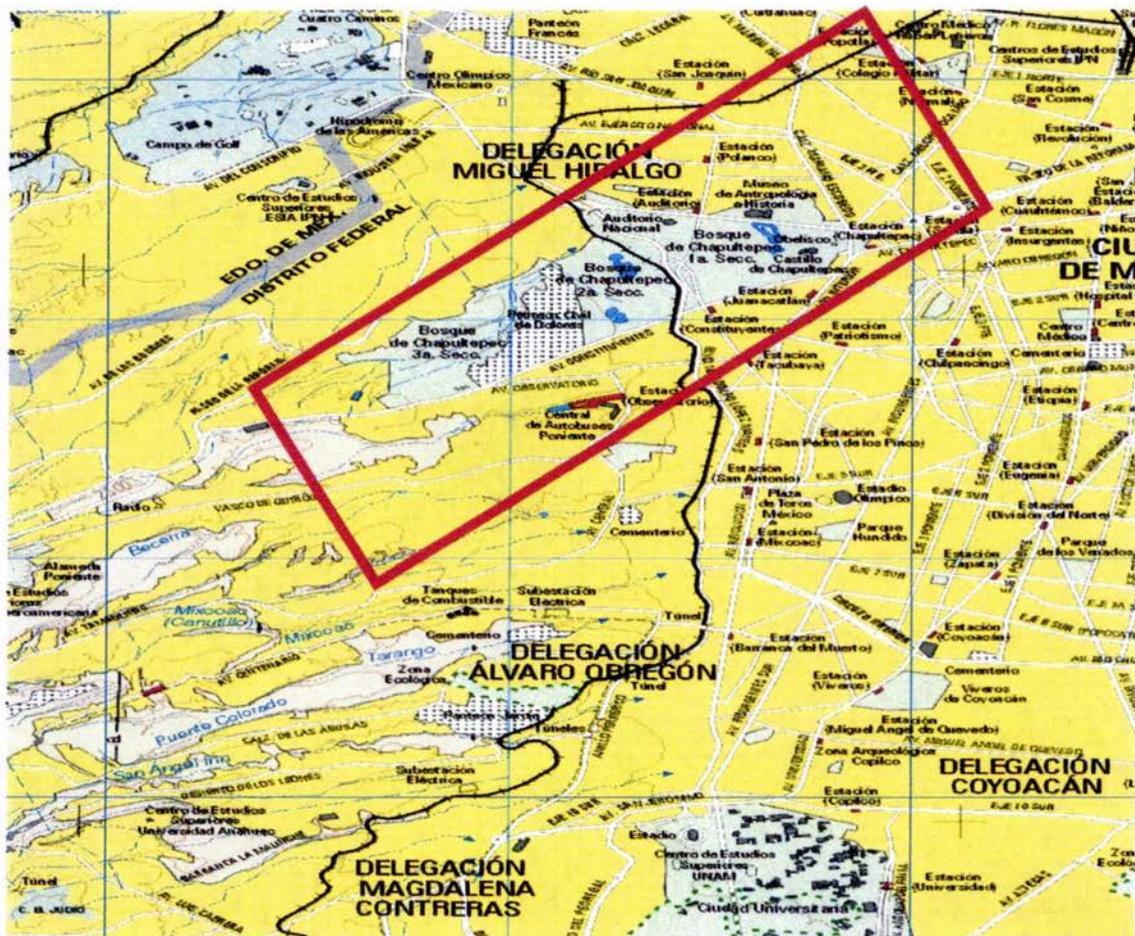
UBICACIÓN DE LA DELEGACION MIGUEL HIDALGO

FUENTE:mexicochannel.net/maps/df_sct.jpg

FIGURA NUMERO 2

UBICACIÓN DE LAS TRES SECCIONES DEL BOSQUE DE CHAPULTEPEC EN LA DELEGACIÓN MIGUEL HIDALGO

FUENTE: MAPAS DE MEXICO.COM



FUENTE: MAPAS MEXICO.COM

A escala local y en términos de valores promedio mensuales de temperatura media durante las cuatro estaciones del año, los meses más fríos (noviembre a febrero), tiene valores de temperatura media que oscilan entre 12 a 15°C. Durante los meses más cálidos (abril a junio) se tienen valores entre 17 a más de 19°C. Los meses con temperaturas medias moderadas son marzo y de julio a octubre, en ellos los valores están entre 15 a 18°C. Se ha mostrado que existen dos periodos marcados durante el año, uno de franco crecimiento de temperatura, el cual va del mes de marzo hasta llegar al valor máximo, en el mes de septiembre. Después de este mes se presenta un periodo de franco *decrecimiento temperatura*.

Los valores promedio mensuales de lluvia en mm para las cuatro estaciones en el BCH mostraron en los meses lluviosos (junio a septiembre) valores que van de los 125 a más de 200 mm. Aunque la tendencia es similar para las cuatro estaciones, existieron diferencias de valores entre ellas en el mismo mes. Durante los meses menos lluviosos (noviembre a marzo) los valores que se presentaron fueron menores a 10 mm para todas las estaciones consideradas.

El cubresuelo en la Primera sección tiene desarrollo muy diverso, en algunas zonas es con éxito, mientras que en otras es muy pobre o no se observa debido -entre otras causas- a la competencia por el hábitat que ofrecen los manchones tan poblados y el recurso agua. En la Segunda sección el cubresuelo es cerrado pero seco, reverdece sólo en época de lluvia. En algunas zonas de la Tercera sección es escaso y en otras se observa continuo.

Respecto a la fauna que habita en el BCH se observa que la riqueza de especies de vertebrados terrestres es baja, se identifican 3 especies de reptiles y 20 de mamíferos. En contraste con las aves, ya que, en las tres secciones del bosque se pueden apreciar 100 especies de éstas, no obstante que su abundancia relativa es baja.

Por la riqueza de especies de aves, la primera sección aparece en el segundo lugar con 43 especies registradas, localizadas alrededor de los jardines de los museos y los jardines mejor cuidados. En cuanto a reptiles sólo se detectó una especie de lagartija y dos de serpientes, de estas últimas, se tuvo conocimiento a través del subdirector del zoológico del bosque.

Se puede considerar como plaga mamífera en esta sección y en la segunda a la gran cantidad de ratas, ratones domésticos y ardillas y como fauna semiferla a los perros y gatos domésticos que habitan este espacio urbano.

La mayor riqueza y abundancia relativa de vertebrados se localiza en la tercera sección, de los reptiles se han registrado: una especie de lagartija, 61 especies de aves (31 exclusivas de esta sección) y 8 mamíferos. La diferencia con las otras secciones radica entre otros aspectos la topografía del lugar y la presencia de barrancas que permite la existencia de refugios naturales.

La sección con menor riqueza de especies es la segunda. De los reptiles se ha identificado únicamente una especie de lagartija y en aves sólo 23. Esta sección es la que cuenta con menor diversidad vegetal, escaso sotobosque en las áreas verdes y jardines, situación que genera condiciones muy pobres para que sobreviva la fauna.

Se han identificado sitios de reunión y de presencia continua de perros en las tres secciones del bosque, teniendo que en la primera sección se encuentran entre 10 y 20 animales en promedio; en la segunda cerca de 60 y en la tercera, se han contabilizado hasta 80 perros, estadísticas basadas en el monitoreo que lleva a cabo el personal de la oficina de Fauna del Bosque de Chapultepec. En los últimos dos años, la población de perros en el bosque se ha incrementado casi al doble

METODOLOGÍA

Se recolectaron un total de 100 muestras (frescas o deshidratadas) en las tres secciones del Bosque de Chapultepec. Los puntos de recolección fueron: las banquetas, calles, alrededor de los puestos de comida y todas las áreas verdes donde se congregan todos los visitantes en el transcurso de la semana y los fines de semana, recorriéndose la totalidad de las superficies de las tres secciones descritas previamente, poniendo énfasis en aquellas zonas en las que se observaba perros con o sin dueño.

En la primera sección se muestreó en el mes de Febrero cuando el clima presenta temperaturas bajas y poca lluvia. De las 100 muestras, 32 fueron recolectadas en esta sección buscando los lugares donde se alojan los perros callejeros, a pesar de que ésta se encuentra con mayor seguridad y limpieza, un promedio de 10 a 20 perros callejeros vive actualmente en esta sección. Se recolectó muestras alrededor de los puestos de comida, baños públicos y áreas verdes los cuales se encuentran dentro de esta sección.

La segunda sección se muestreó durante el mes de julio, se debe tomar en cuenta que es temporada de lluvias en la Ciudad de México. Se recolectó un total de 21 muestras los cuales fueron recolectadas en los caminos circundantes al lago y sus áreas verdes. En esta sección los perros callejeros tienen libre acceso al bosque además de los visitantes que llevan a sus mascotas.

La tercera sección se muestreó durante el mes de septiembre, presentando una mayor proporción de lluvia que en los meses anteriores. Esta sección no cuenta con una vigilancia adecuada lo cual permite un acceso libre de todo tipo de animales, por lo cual se considera que la población de perros callejeros que viven en esta sección es aproximadamente de 50 a 60. Se recolectaron 42 muestras sobre las banquetas, calles, parques que rodean al parque acuático Atlantis.

Las muestras fueron recolectadas en bolsas de plástico y almacenadas en refrigeración hasta su procesamiento en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

El procesamiento de las muestras se realizó por triplicado (utilizando la misma muestra dividida en tres partes) usando las pruebas de Faust, Sheathers y de flotación con cloruro de sodio con al finalidad de eliminar cualquier sesgo derivado del procesamiento o los reactivos empleados, las tres técnicas así como los materiales requeridos para su desarrollo se describen en el anexo respectivo al final de este trabajo.

Los resultados obtenidos se integraron en un cuadro para facilitar su análisis. El método estadístico que se utilizó fue en porcentajes ya que el tipo de estudio fue hecho de forma no experimental.

RESULTADOS

Se colectaron un total de 100 muestras fecales en las tres secciones, que constituyen el área del Bosque de Chapultepec. 50 de éstas fueron positivas a parásitos, la distribución de muestras en las secciones correspondió a la siguiente. En la primera sección, de las 32 muestras colectadas el 31% se encontró contaminado, en la segunda sección de las 21 muestras colectadas, 28% eran positivas y por último en la tercera sección, de 47 muestras colectadas el 74% resultó contaminado.

En cuanto a los tipos de parásitos encontrados en las 32 muestras de la primera sección: 8 de ellas presentaron *Ancylostoma* (25%), 1 muestra *Toxocara* (3.1%) y una muestra *Taenia spp* (3.1%), la cual probablemente era de humano ya que la mayor parte de las muestras fueron recolectadas alrededor de los sanitarios. En esta sección el porcentaje que más se encontró fue de *Ancylostoma* y el de menor porcentaje fue *Toxocara*.

TABLA NÚMERO 2.- RESULTADOS DEL MUESTREO PRACTICADO EN LAS TRES SECCIONES DEL BOSQUE DE CHAPULTEPEC CON DESGLOSE DE TIPOS DE PARASITOS POR CADA SECCION.

	1ª Sección	2ª Sección	3ª Sección
Mes	Febrero	Julio	Septiembre
Muestra	32	21	47
<i>Ancylostoma sp</i>	8	5	31
<i>Toxocara canis</i>	1	0	2
<i>Giardia lamblia</i>	0	0	0
<i>Isospora sp</i>	0	1	2
<i>Taenia sp</i>	1	0	0

La segunda sección se muestreo durante el mes de julio, (periodo de lluvias). Se colectaron 21 muestras alrededor del lago y áreas verdes cerca de esta así como los caminos que van por la periferia del mismo. Aquí los perros tienen libre acceso al parque, igualmente todo tipo de animales. En esta sección fue en la que menos parásitos se detectó en las muestras colectadas. De 21 muestras 5 fueron positivas a *Ancylostoma* (9.23%) y presentó *Isospora* (4.8%). El porcentaje más alto fue para *Ancylostoma* y el de menor porcentaje fue *Isospora*.

La tercera sección se muestreó durante septiembre, presentándose la máxima cantidad de lluvia durante este mes. Se obtuvieron 47 muestras alrededor del Parque Acuático (Atlantis), dentro del bosque y en el parque público que ahí se encuentra, cuyos visitantes llevan sus mascotas, se recolectaron muestras hasta sobre las banquetas y calles. En esta sección se halla una población más grande de perros callejeros (50-60) y también se encontraron cachorros salvajes. Esta sección tiene muchas áreas verdes donde la población vienen a disfrutar del bosque además de Atlantis. De las 47 muestras en 31 se encontró *Ancylostoma* (90%), 2 con *Isospora* (4.2%), y 2 con *Toxocara* (4.2%). El porcentaje mas alto fue de *Ancylostoma* y el porcentaje más bajo fue igual para *Isospora* y *Toxocara*.

DISCUSIÓN

Partiendo de los resultados obtenidos, los cuales indican: que el suelo de las áreas recreacionales del Bosque de Chapultepec está contaminado con heces de perros infestados con *T. canis*, *A. caninum* e *Isospora*. El género más frecuente en las tres secciones fue *Ancylostoma*, (44% de las muestras) y los dos géneros restantes con el 3 % de frecuencia. La sección en la que mayor número de excretas se encontró fue la tercera sección con el mismo patrón de presencia de parásitos (90%). La sección con menor número de excretas fue la segunda en la que el género más frecuente fue *Ancylostoma* (23%) La primera sección con un número intermedio de muestras (32) el 25 % de las muestras fueron positivas ante la presencia de huevos de parásitos. La fuente de contaminación en estas áreas corresponde tanto perros callejeros en tránsito, perros callejeros establecidos en el bosque, que viven en él, así como animales con propietario que entran de forma transitoria. El bosque reúne las condiciones para que los huevos de *Ancylostoma* originen estados larvarios capaces de infectar a los perros y también a los humanos. Del mismo modo las condiciones son favorables para el desarrollo de las fases infestantes de *Toxocara canis* (larva dos pasiva) que tienen un mayor potencial de supervivencia que las de *Ancylostoma* ya que no tienen una interacción con el medio externo y se pueden mantener viables por períodos muy prolongados con una ventaja como género, es más prolífico y causa una contaminación más duradera ya que las larvas de *Ancylostoma* son muy dependientes de la humedad y el tipo de suelo. La presencia de huevos que originan estas fases en las tres áreas evaluadas nos advierte del riesgo que corren los visitantes de adquirir estas parasitosis. El estudio se hizo durante los meses de lluvia en la zona, y muestras colectadas incluso en pavimento y secas, que probablemente llevaban varios días expuestas al sol, fueron encontradas positivas con estos nematodos. La primera sección del Bosque es la única en la que está controlado el acceso a perros, además de estar cercada y de que las áreas más frecuentadas se limpian una vez por semana, la limpieza debe contribuir a reducir la contaminación con fases

infestantes, esto fue evidente ya que aquí se colectó el menor número de muestras, sin embargo, la presencia de ese reducido número de heces nos indica que las restricciones existentes no son efectivas para limitar el ingreso y contaminación de las áreas o bien como se logró observar se ha permitido el asentamiento de una población permanente de perros que vive en el interior de la sección, y pueden ser los responsables al menos de una parte de esta contaminación. Las áreas en las que se encontraron las deposiciones en esta sección fueron alrededor del castillo, áreas de puestos de comida, y la de los baños públicos. Se observó una población permanente de perros que vive en las zonas accidentadas y poco frecuentadas por la gente (barrancas, lechos de arroyos) que son de difícil acceso, de esta zona los animales se desplazan a los sitios en los que pueden obtener alimento, pudiendo considerarse que han desarrollado algún nivel de asilvestramiento, usan estas áreas para vivir y reproducirse integrándose a este hábitat y forman parte de su fauna. Es necesario comentar que en esta área y particularmente en las cercanías de la zona de baños se colectaron aproximadamente 15 muestras que por su aspecto parecían de humanos, y su presencia en el suelo de los alrededores puede asociarse con la demanda de los servicios sanitarios y la capacidad rebasada de los mismos que induce a la gente a defecar en el suelo generando contaminación, lo cual pone en riesgo sobre todo a los demás visitantes. De entre estas muestras se encontró una que presentaba huevos de *Taenia. sp*, el humano puede portar dos especies de este género *T. solium* y *T. saginata*, la presencia de contaminación de este tipo tiene gran importancia por el riesgo de contaminar a otros humanos, ya que la dispersión de huevos de *T. solium* está asociada al posible desarrollo de cisticercosis con graves implicaciones. La segunda carece de importancia por el tipo de ciclo biológico. Por las características morfológicas del huevo es difícil determinar si se trata de una u otra especie del parásito en humanos, por otra parte se descarta que se trate de parásitos de origen canino por la zona en la que se colectó, y por el hecho de que para poder adquirir este género, los perros tienen que consumir vísceras de rumiantes o de conejo contaminados con los metacestodos (cisticercos o

cenuros), lo cual dará origen a los gusanos adultos, esto es una condición que difícilmente puede ocurrir al nivel de ciudad por lo que resulta más factible la teniasis humana que la canina en este medio. Las autoridades del bosque son apoyadas por el antirrábico de la Delegación Miguel Hidalgo para la captura de los perros callejeros presentes en las distintas secciones. Los lunes que cierran el Bosque al público entra el personal del antirrábico para poder capturar a los perros, el problema que tienen es por las zonas donde se encuentran éstos, ya que en cuanto detectan la presencia del personal corren a esconderse haciendo difícil la captura. No se pueden usar dardos por el riesgo de que ocurran accidentes en los jardines del Bosque y pueda afectar a los visitantes. Otro problema es el de los costos de los fármacos requeridos para sedar a los animales, el BCH no cuenta con un presupuesto suficiente para la compra de estos productos y por tanto no puede realizar este tipo de procedimientos, por tanto, dependen del apoyo de este centro delegacional. Otro factor desafortunado lo constituyen las sociedades protectoras de animales que recuperan los animales capturados y posteriormente los vuelven a soltarlos en el bosque. Haciendo de esto un círculo vicioso en el que gente que cree estar realizando una acción positiva con los animales, permite que estos se reintegren a este ambiente en el que al generar contaminación con sus excrementos favorecerán el desarrollo de enfermedades en la población humana que despreocupadamente acude a este bosque.

Para la segunda sección se observa la tasa más baja de presencia de parásitos. De las 21 muestras colectadas 28% se encontró contaminadas con huevos y ooquistes de éstos, 23% presentaban huevos de *Ancylostoma* y 5% positivas a *Isospora* en la que existe un libre acceso a los animales pero aparentemente los perros que a esta sección tienen dueño y su permanencia es eventual, también en esta zona se observaron animales callejeros, una gran cantidad de animales acompañando a los visitantes, pero esta zona ofrece menos posibilidades de asentamiento por no existir áreas de difícil acceso que lo favorezcan y se puede decir que el área es muy abierta prestándose a que los animales que llegan sean de las áreas vecinas ingresan de forma temporal y

regresan a las áreas en las que viven normalmente, las muestras se colectaron principalmente en los alrededores del lago, sobre los senderos, en la vegetación lateral de los mismos, en las cercanías de los puestos de comida, en el área para práctica de deportes y en las zonas recreativas en las que se desarrollan diversas actividades en especial los fines de semana.

La tercera sección fue en la que se encontró la mayor cantidad de muestras de materia fecal (47) de éstas, 35 presentaban huevos y ooquistes de parásitos (74%), el 90% fueron positivas a huevos de *Ancylostoma*, 4.2% a *Ancylostoma* y *Toxocara*, y 4.2% positivas a *Isospora*. Y esta sección es la que presenta las menores restricciones de acceso a la gente y los animales, esto fue constatado durante el recorrido con la presencia de gran cantidad de perros callejeros, proporcionalmente es la que presenta la mayor cantidad de áreas verdes, es la menos vigilada, se observó que las áreas más contaminadas fueron las que frecuentan los visitantes, quienes portando comida potencial para los animales los atraen y se convierten en las zonas en las que se concentra la población canina temporalmente. También se observó concentración de animales en las instalaciones del personal de vigilancia, lo cual, puede estar relacionada con el hecho de que se les proporcione alimentos de desecho a los perros y éstos se establezcan asociándose a esta población humana.

La posible causa de la reducida presentación de *Toxocara* puede estar asociada con el hecho de que las formas adultas se desarrollan en los animales jóvenes lo que nos hace considerar que exista una predominancia de animales asentados y en tránsito que pertenecen al grupo de los adultos. Además hay que considerar una tendencia de los animales jóvenes a desplazarse del sitio en el que han nacido hacia otros territorios en las cercanías.

Las autoridades del bosque deben establecer medidas que impidan la entrada de perros sin dueño al mismo, complementándose con la eliminación total de los que ya existen dentro del Bosque debiendo aplicarse los reglamentos existentes que se han aprobado para regular la presencia y acceso de animales domésticos a parques y jardines públicos en todo el Distrito Federal. Donde los

visitantes que llegan a estos lugares deben mantener controlados a sus animales, recoger sus excretas, y depositarlas en los botes de basura para poder reducir el riesgo de contaminación. Es responsabilidad del gobierno proveer de botes de basura al bosque o jardines públicos y hacer que los dueños cumplan con sus responsabilidades. Desafortunadamente en los parques públicos y en el caso del bosque de chapultepec no se cuenta con estos depósitos de basura en toda su extensión y la gente que lo visita no se preocupa ni por evitar la contaminación generada por sus mascotas, ni por el manejo de la basura que generan durante su estancia.

Es responsabilidad de las autoridades sanitarias en los diferentes ámbitos. Desarrollar programas de difusión enfocados a la población sobre las zoonosis y su transmisión, considerando particularmente aquellas relacionadas con las mascotas y los cuidados que deben tenerse cuando son llevadas a lugares públicos. Haciendo hincapié en la importancia de establecer programas de desparasitación y las posibles consecuencias de no hacerlo tanto en sus propias casas, como en el medio.

Otro rubro lo constituye el control de las poblaciones caninas siguiendo dos vertientes: por un lado está el control de la población a través de la captura de los perros callejeros o los que vagan libremente por las calles, por otra parte el establecimiento de programas de control de la reproducción de estos animales por medio de la práctica de esterilización de las perras y perros, en ambos aspectos resulta relevante la participación de los centros antirrábicos existentes.

Otro sector importante lo constituyen los veterinarios, ellos tienen la responsabilidad de educar a sus clientes ya que dos de los aspectos más comunes por los que la gente llega con ellos es para la aplicación de vacunas y la desparasitación de sus mascotas.

En las escuelas es importante educar a los niños sobre la contaminación, en qué les afecta personalmente y a los demás. La televisión es una buena forma de difundir la información de zoonosis y como uno debe cuidar y tomar responsabilidad de sus mascotas, al igual que el riesgo asociado con los perros callejeros.

El problema de las zoonosis parasitarias en México, sigue siendo un reto para los profesionales relacionadas con la salud, no obstante, están involucrados en la posible solución muchos otros sectores. En varias zoonosis parasitarias técnicamente es posible la erradicación y control a niveles aceptables, pero, desde el punto de vista socioeconómico todavía no es factible (Memorias Parasitología 2000, Quiroz).

La transmisión helmíntica depende de muchos factores. Los parámetros biológicos, químicos y físicos específicos tienen que coincidir en el ambiente para que la larva se pueda desarrollar y ser transmitida al hospedador. La tierra es el principal medio para muchos parásitos helmínticos y su desarrollo. Esto contribuye en la transmisión tanto en animales como humanos y en las áreas de estudio existen todos los factores epidemiológicos que permiten al mantenimiento y desarrollo de huevos larvados, larvas y quistes de parásitos por largo tiempo y con gran éxito, poniendo en riesgo a las poblaciones animales que los ingieran, además de representar un riesgo para los humanos (Ciarmela y col., 2002).

Un estudio desarrollado en el Chaco Salteño (Argentina) muestra que los geohelmintos zoonóticamente importantes del perro en parques y jardines constituyen un relevante problema de salud pública, destacándose *Toxocara canis* y *Ancylostoma spp.* Debido a la elevada tasa de infecciones observadas en los niños que frecuentaban estos sitios, caracterizadas por la presencia de lesiones de piel, eosinofilia persistente y hepatomegalia, esto debido a la estrecha convivencia del hombre con una variada gama de animales. (Marzi y col., 2000)

Considerando los resultados de este trabajo podemos contrastar estos resultados de diferentes estudios de prevalencias de huevos de ascarídeos en muestras de suelo donde las más elevadas son las reportadas en Japón (92 %), (63,3 %) y Brasil (68 %) en las que no se especifica las zonas muestreadas con niveles muy superiores a los encontrados en este trabajo (3.33%), el cual

corresponde con datos obtenidos para zonas rurales en España (3,7 % en zonas rurales y 9 % en zonas urbanas), Illinois, (5 %), Irlanda (6 %) y Londres (6,3 %). En lo que refiere al patrón de parasitismo encontrado respecto a resultados de otras investigaciones, el porcentaje de presentación de *Toxocara canis* siempre es menor que *Ancylostoma*. Por ejemplo en Corrientes Argentina, *Toxocara* 4.1% y *Ancylostoma* 96%. En la región del Chaco Salteño, Argentina 17.2% *Toxocara*, 70% *Ancylostoma*. En Brasil 8% *Toxocara*, 18% *Ancylostoma*, Kenya 3% *Toxocara*, 88% *Ancylostoma*. En otros países se obtienen resultados inversos como en España donde 55% de los animales presentó *Toxocara* y 29% *Ancylostoma*, en Yugoslavia 35% de *Toxocara* y un 26% de *Ancylostoma*. Diversos son los factores que pueden influir en estos comportamientos desiguales y entre ellos están las condiciones climáticas, la textura del suelo, el grado de contaminación de éste, el procedimiento técnico empleado y los factores socio-culturales de la población (Laird y col., 2000).

Con lo anteriormente mencionado podemos ver que la contaminación fecal generado por perros es un problema de control y que los diversos factores en el caso del Bosque de Chapultepec sí influye, en especial, por los perros callejeros y heces contaminantes.

CONCLUSIONES

- El Bosque de Chapultepec sé encontró contaminado con huevos de parásitos en 50% heces de perro recolectadas en el Bosque de Chapultepec
- Se identificaron huevos de *Ancylostoma sp* y *Toxocara canis* que son zoonóticos.
- Hay poblaciones de perros callejeros asentadas permanentemente que se encuentran las tres secciones del Bosque y constituyen un foco de contaminación a los suelos y áreas verdes del Bosque de Chapultepec

RECOMENDACIONES

- Basándose en los resultados recomiendo lo siguiente:
- Se requiere de aplicar programas estrictos para controlar y eliminación a los perros callejeros dentro del bosque y las inmediaciones, así como programas de educación para la población
- Debe limitarse el acceso a mascotas o regular su presencia aplicando los reglamentos que ya existen en este sentido para reducir la contaminación de heces, para que los dueños que llevan a sus mascotas al bosque sean obligados a recoger las heces que depositan en el Bosque.

A n e x o s

Procesamiento de las muestras

TÉCNICA DE FAUST

La técnica de Faust permite detectar la presencia de huevos de helmintos y quistes de protozoarios, se basa en aprovechar diferencias de densidad entre el reactivo usado y las estructuras parasitarias que flotarán.

El procedimiento se inicia diluyendo entre 1-3 g de heces diez veces en agua (30-40 ml), se mezcla con una cuchara hasta homogeneizar y se tamiza utilizando un colador con la finalidad de eliminar los materiales fecales groseros, se decanta para vaciar el contenido en un tubo de ensayo y se centrifuga durante tres minutos a 5,000 rpm posteriormente se decanta el contenido eliminando el sobrenadante y se le agrega agua homogeneizando nuevamente, se vuelve a centrifugar durante un minuto a 5,000 rpm. Esto se repite tantas veces como sea necesario para dejar totalmente claro el sobrenadante y cuando esto ocurre se le agrega la solución de sulfato de zinc al 33% en lugar de agua homogeneizando nuevamente, se vuelve a centrifugar durante 2 minutos a 5,000 rpm. Posteriormente se coloca los tubos de ensayo en una canastilla y se va llenando con el sulfato de zinc al 33% hasta formar un menisco en la superficie y se deja reposar durante 10 minutos. Pasando este tiempo se toma el sobrenadante del menisco colocando un portaobjetos en la superficie. Como los parásitos y quistes presentes han flotado en la superficie son transferidos a ese portaobjetos, al cual se le agregan una gota de lugol, y depositando encima un cubreobjetos para observarlos al microscopio con el objetivo de 10x y 40x. La técnica de Faust se utilizó principalmente para detectar la presencia de quistes de *Giardia*. Esta técnica brinda la ventaja de que se eliminan todos los elementos que en un momento dado obstaculizan la observación de estructuras parasitarias pequeñas facilitando su identificación.

- **Material utilizado:**
-
- Vasos de plástico de 250 ml. aproximadamente
- Cuchara de metal o de plástico
- Tamizador de muestras (coladera de 0,5 mm de criba)
- Tubos de ensayo de 15 ml.
- Portaobjetos y cubreobjetos
- Solución sulfato de zinc al 33% (densidad 1.18°Baume)
- Tintura de Lugol
- Centrífuga clínica.

TÉCNICA DE SHEATHER'S

Técnica de Sheather's se hace disolviendo 454 g de sacarosa (azúcar) disuelta en 355 ml de agua calentando gradualmente para que no se haga caramelo (Se puede calentar en horno de microondas). Ya que se enfría y tenga una temperatura ambiental se le agrega formol 6 ml para evitar el crecimiento de microorganismos (la densidad de la solución es de 1.2 1.25 densidad °Baume). La técnica tiene el mismo fundamento que la anterior, diluyendo de 1-3 g de heces en 30-40 ml de agua, mezclando con una cuchara hasta homogeneizar y se tamiza utilizando un colador con la finalidad de eliminar los materiales fecales groseros, se decanta para vaciar el contenido en un tubo de ensayo y se centrifuga durante tres minutos a 5,000 rpm posteriormente se decanta el contenido eliminando el sobrenadante y se le agrega agua homogenizando nuevamente, se vuelve a centrifugar durante un minuto a 5000 rpm. Esto se vuelve hacer para lavar bien las heces y cuando el sobrenadante quede transparente, se decanta el contenido eliminándolo y se le agrega la solución de azúcar homogeneizando, se vuelve a centrifugar durante 2 minutos a 5,000 rpm. Posteriormente se coloca los tubos de ensayo en una canastilla y se va llenando con la solución de sacarosa hasta formar un menisco en la superficie y se deja

reposar durante 10 minutos. Pasando este tiempo se toma el sobrenadante del menisco colocando un portaobjetos en la superficie. Como los parásitos y quistes presentes flotarán en la superficie y se transferirán a un portaobjetos y se cubre con el cubreobjetos para observarlos al microscopio con el objetivo de 10x y 40x si es necesario. La técnica se utilizó para la identificación de huevos de helmintos y esta técnica es recomendada para la detección de ooquistes de *Cryptosporidium*.

- Material utilizado
- muestras de heces
- Vasos de plástico de 250 ml aproximadamente
- Cuchara de metal o de plástico
- Tamizador de muestras (coladera de 0.5mm de criba)
- Tubos de ensayo de 15 ml
- Portaobjetos y cubreobjetos
- Centrifugador
- Solución saturada de sacarosa con densidad de 1.2 1.25 ° Baume.

TÉCNICA DE FLOTACIÓN

Tiene el mismo fundamento que las técnicas anteriores. Se diluyen 3 a 5 gramos de materia fecal en 50 ml de Solución saturada de cloruro de Sodio con densidad de 1.18 °Baume, se homogeniza la muestra y la suspensión se pasa a través de una coladera a otro recipiente, el exceso se queda en el fondo del recipiente dejando reposar por 15 minutos y pasado este tiempo se tomarán tres gotas con el asa de platino, las cuales se depositan en un portaobjetos, revisando con los objetivos de 10X y 40X, por la alta densidad de la solución los huevos flotarán y serán detectados en la observación al microscopio.

Esta técnica se utilizó para identificar a los huevos de helmintos y quistes de protozoarios y tiene como limitante que las muestras quedan con una gran cantidad de artefactos que limitan la observación de las estructuras parasitarias.

Material

-
- Vasos de plástico de 250 ml. aproximadamente
- Cucharas de metal o de plástico
- Tamizador de muestras (coladera de 0.5 de criba)
- Portaobjetos y cubreobjetos
- Asa bacteriológica.
- Solución de cloruro de sodio al 48%
-

Solución saturada de sulfato de zinc al 33%, Solución de flotación de azúcar Sheather's , Solución saturada de sal y se observa al Microscopio

REFERENCIAS

- Acha P.N., Szyfres B, Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales, Organización Panamericana de la Salud, USA, 1992
- Alonso J.M., Stein M, Chamorro M.C., Bojanich M.V., Contamination of soils with eggs of *Toxocara* in subtropical city in Argentina, J Helmint 75 (2001) 165-168
- Alvarez A.E. www.perroscallejeros.com.mx
- Ambroise-Thomas P. Emerging parasite zoonoses: the role of host -parasite relationship, Int. J. Paras 30 (2000) 1361-1367
- Andresiuk M.V., Denegri G.M., Esardella N.H., Hollmann P., Encuesta coproparasitológico canina realizada en plazas publicas de la Ciudad del Mar, Plata, Buenos Aires, Argentina, Paras Lat. 58 (2003)17-22
- Averbeck, M.S., Vanek, J.A., Stromberg, B.E., Laursen, J.R., Differentiation of *Baylisascaris* species, *Toxocara canis*, and *Toxacaris leonina* infections in dogs, Sm. An. Paras., Vol 17 No. 4 (1995) 475-478
- Awasthi S., Bundy D.A.P., Savioli L., Helminthic infections, BMJ, 327 (2003) 431-433
- Barr S.C., Dwight, D.B., *Giardiasis* in Dogs and Cats, The Compendium Vol.16 No.5 (1994) 603-606
- Calvete C., Lucientes J., Castillo J.A., Estrada R., Garcia M.J., Peribáñez M.A., Ferrer M., Gastrointestinal helminth parasites in stray cats from the mid-Emro Valley, Spain, Veterinary Parasitology 75 (1998) 235-240
- Castillo Y., Bazan H., Alvarado D., Saez G., Estudio epidemiológico de *Toxocara canis* en parques recreacionales del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima – Peru, Parasitologia al día Vol 25 No. 3-4 (2001) 254-261
- Changhua L., Xiaorong Z., Dongchuan Q., Shuhua X., Hotez P.J., Defu Z., Hulian Z., Mingden L., Hainan R., Bing Z., Haichou X., Hawdon j, Zheng F., Epidemiology of Human hookworm infections among adult villagers in Hejiang adnSantai Counties, Sicuani Province, China, Act Trop. 73 (1999) 243-249
- Chieffi P.P., Muller E.E.. Prevalencia de parasitismo por *Toxocara canis* em caes e presenca de ovos de *Toxocara spp.* No solo de localidades públicas da zona urbana do municipio de Londrina, Estado do Parana, Brazil. Rev Saúd. Pub. 10 (1976) 372-376.

Ciarmela M.L., Minvielle M.C., Lori G., Basualdo J.A., Biological interaction between soil fungi and *Toxocara canis* eggs, *Vet. Paras.* 103 (2002) 251-257

CODEISA LTDA. Comportamiento de la Población Canina del Distrito Capital Analizando Tasas de fecundidad y Mortalidad y la Relación Hombre-Animal, Secretaría Distrital de Salud de Santa Fe de Bogotá, 2002

Cordero del Campillo M, Rojo Vázquez F.A, Martínez Fernández A.R., Sánchez Acedo M.C., Hernández Rodríguez S, Navarrete López-Cozar I, Diez Baños P, Quiroz Romero H, Carvlho Varela M, *Parasitología Veterinaria*, McGraw-Hill Interamericana, México 1999

Costamagna R., García S., Visciarelli E., Casas Epidemiología de las parasitosis en Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires) Argentina (1994-1999), *Paras. Lat.* vol 57 No. 3-4 (2002) 103-110

Criado-Fornelio A., Gutiérrez-García L., Rodrigues-Caabeiro F., Reus-García E., Roland-Soriano M.A., Díaz-Sánchez M.A., A parasitological survey of wild red foxes (*Vulpes vulpes*) from the providence of Guadalajara, Spain *Vet. Paras.* 92 (2000) 245-251

Croese J., Loukas A., Opdebeeck J., Fairly S., Prociv P., Human Enteric Infection with canine Hookworms, *Annals of Int Med* Vol 120 (5), 1994 369-374

Dunsmore J.D., Thompson R.C., Bates I.A., Prevalence and survival of *Toxocara canis* eggs in urban environment of Perth, Australia. *Vet Paras.* 16 (3-4) (1984) 303-311.

Fisher M. *Toxocara cati*: an underestimated zoonotic agent *Trds in Paras.* Vol.19 No. 4 (April 2003) 167-170

Eckert J., Deplazes P., Biological epidemiological and clinical aspects of echinococcosis zoonosis of increasing concern, *Clin Mic. Rev.* 17(1) 2004;107-135

Fernández Campos F., Cantó Alarcón G.J., Frecuencia de helmintos en intestinos de perros sin dueño sacrificados en la Ciudad de Qro, Querétaro, México, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Querétaro, 2001

Garekar S. *Ancylostoma* infection, www.eMedicine.com, 2003

Gillespie S.H., Pereira M., Ramsay A., The prevalence of *Toxocara canis* ova in soil samples from parks and gardens in the London area, *Pub. Hea.* 105 (4) (1991) 335-339.

Glickman L. T., Shofer, F. S., The Impact of Zoonotic Diseases Transmitted by Pets on Human Health and the Economy, *The Vet. Clin. of N. America Sm. An. Prac.*, Vol 17 No. 1 (1987) 39-40

Habluetzel, A., Traldi G., Ruggieri, S., Attili, A.R., Scuppa, P., Marchetti R., Menghini, G., Esposito, F., An estimation of *Toxocara canis* prevalence in dogs, environmental egg contamination and risk of human infection in Marche region of Italy, *Vet. Paras.* 113 (2003) 243-252

Hamilton, J., Zoonotic diseases in Canada: an interdisciplinary challenge
Canadian Med. Assoc. J., Volume 155 (4) August 15, 1996, 413-418

Karanis P., Parasitic zoonotic disease agents in humans and animal drinking water, Institut fur Med. Paras., 107 (8) 2000 311-316

Kerr-Muir M.G., *Toxocara Canis* and Human Health. Br. Med. J. Volume 309 (6946) 1994, 5-6.

La Rosa V., Chávez A., Casas E. Contaminación de Parques Públicos Del Cono Norte Con Huevos de *Toxocara spp.* Rev. Inv. Vet. Peru 12 (1) (2001) 116-121

Laird R.M., Carballo D., Reyes E.M., García R., Prieto V., *Toxocara sp* en parques y zonas publicas de la ciudad de la Habana, Rev. Cub. Hig. Epid., 38 (2) 2000:112-116

Martínez-Barbosa I., Vasquez O., Romero R., Gutierrez E.M., Amancio O., The prevalence of *Toxocara cati* in domestic cats in Mexico City, Vet. Paras. 114 (2003) 43-4

Marzi D.E., Cajali S.P., Malchiodi E.L., Parasitosis Zoonóticas Transmitidas por Perros en el CHACO SALTENO, Med. Vol.60 No. 2 (2000) 217-220 153-65.

McCarthy J., Moore T.A., Emerging helminth zoonoses, Int. J. Paras 30 (2000) 1351-1360

Memorias del curso de Zoonosis Parasitarias, Facultad de Medicina. Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, México (2000)

Milano F., Oscherov E.B., Contaminación por parásitos caninos de importancia zoonótica en playas de la ciudad de Corrientes, Arg., Paras. Latin. Vol. 57 (2002) No. 3-4, 199-123

Milstein, T.C., Goldsmid, J.M., The presence of *Giardia* and other zoonotic parasites of urban dogs in Hobart, Tasmania Aus. Vet. J 72 (4) (1995 April) 154-155

Minnar W.N., Krecek R.C., Fourie L.J., Helminths in dogs from peri-urban resource-limited community in Free State Province, South Africa, Vet. Paras. 107 (2002) 343-349

Molina C.P; Ogburn J.; Adegboyega P., Infection by *Dipylidium caninum* in an infant, Arch. Path. Lab. Med. (2003) 127 (3) 57-59

Monis P.T., Thompson R.C.A., *Cryptosporidium* and *Giardiasis* zoonoses: fact or fiction? Infection, Gen. Evo. Vo., 3 Issue 4, (2003) 233-244

Musetti J.M., www.ambiente.com.mx

Olveira-Sequeira, T.C.G., Amarante, A.F.T., Ferrari, T.B., Nunes, L.C., Prevalence of intestinal parasites in dogs from Sao Paulo State, Brazil Vet. Paras. 103 (2002) 19-27

Prevalence of *Toxocara* eggs and number of faecal deposits from dogs and cats in sandpits of public parks in Japan. *Helmint.* 67 (1) (1993) 78-82

Quiroz Romero H, Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos, UTEHA Noriega Editores, México, 1997

Robertson, I.D., Irwin P.J., Lymbery A.J., Thompson, R.C.A. The role of companion animals in the emergence of parasitic zoonosis, *Inter. J. Paras.* 30 (2000) 1369-1377

Rodriguez Acar M., Gutiérrez Bravo R., Acosta M.D.L., Larva Migrans. Reporte de dos casos, *Rev Cent Derm. Pascua*, Vol. 10 No. 1 (2001) 31-35

Rubel D., Zunino G., Santillan G., Wisnivesky C., Epidemiology of *Toxocara canis* in dogs population from two areas of different socioeconomic status, Greater Buenos Aires, Arg. *Vet. Paras.* 115 (2003) 275-286

Saeki H, Masu H, Yokoi H, Yamamoto M, Long term survey on Intestinal Nematodes and Cestode Infections in Stray puppies in Ibaraki Prefecture, *J. Vet. Med. Sci.* 59 (8) (1997) 725-726

Schad, Gerhard.A., Hookworms: Pets to Humans, *Annu. Internal Med.* March 1, 1994 volume 120 (5) 434-435

Serrao M.L., Souza-Dantas L., Ferreira R., Lucidi C., Couto-Lima D., Faria M.C., Mendes-De-Almeida F., Almosny N., Chame M., Labarthe N., Dogs, drugs, worms and owners, Where did we go wrong? Publicado nos Anais do XXIV Congresso Brasileiro de ANCLIVEPA; 2003

Shimizut T. Prevalence of *Toxocara* eggs in sandpits in Tokushima city and its outskirts. *J Vet Med Sci* 55 (5) (1993) 807-11

Slifko T.R., Smith H.V., Rose J.B., Emerging parasite zoonoses associated with water and food, *Intern. J. Paras.* 30 (2000) 1379-1393

Sloss M.W., Kemp R.L., Zajak A.M., *Veterinary Clinical Parasitology* sixth edition, Am. Asso. Vet. Paras., U.S.A. (1994)

Steele J. H., Handbook Series in Zoonoses, Volume 1, CRC Press Inc. Boca Raton, Fla. EEUU, 2000

Stehr-Green J., Schantz P. M., The Impact of Zoonotic Diseases Transmitted by Pets on Human Health and the Economy, *The Vet. Clin. N. Am. sm. an. prac.*, Vol 17 No. 1, 1987

Tan J.S., Human Zoonotic Infections transmitted by Dogs and Cats, *Arch. Inter. Med.* Vol 157 (17) (1997) 1933-1943

Thompson, R.C. Giardiasis as a re-emerging infectious disease and its zoonotic potential, *ITL: J. Paras.* 30 (2000) 1259-1267

Willard, M.D., Barrett S., Walker R.D., Gastrointestinal Zoonoses, The Veterinary Clinics of North America Small animal practice, Volume 17 No.1 (January 1987)
W.B. Saunders Company