

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**Estudio prospectivo de las parasitosis intestinales en caninos del municipio de Ecatepec de Morelos, Estado de México con énfasis en el protozooario *Giardia lamblia*.**

## **TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA:

García Castillo Martha Gabriela

Rodríguez González Adriana

ASESOR:

M. en C. Juan Pablo Martínez Labat

Cuautitlán Izcalli, Estado de México Octubre del 2012



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.

## ÍNDICE:

Resumen.....	4
Introducción.....	6
<i>Giardia lamblia</i> .....	7
<i>Cytoisospora, Neospora caninum, Cryptosporidium spp, Sarcocystis</i> .....	12
<i>Taenia sp., E. granulosus, Dipylidium caninum</i> .....	20
<i>Ancylostoma caninum, Strongyloides stercoralis</i> .....	25
<i>Toxocara canis, Toxocascaris leonina</i> .....	29
<i>Gnatostoma binucleatum</i> .....	32
Objetivos.....	33
Material y métodos.....	34
Resultados.....	38
Discusión.....	42
Conclusiones.....	51
Bibliografía.....	52

## Índice de figuras

Figura 1. Trofozoito de <i>Giardia lamblia</i> al microscopio.....	10
Figura 2. Quistes de <i>Giardia lamblia</i> al microscopio.....	11
Figura 3. Ciclo de los coccidios.....	18
Figura 4. Ciclo de vida de los cestodos.....	23
Figura 5. Mapa del Estado de México, municipio de Ecatepec de Morelos.....	37

## Índice de tablas

Tabla1. Genotipos de <i>Giardia lamblia</i> .....	8
Tabla 2. Factores que influyen en la patogenia de la Giardiosis.....	12
Tabla 3. Comparación de algunos protozoarios entéricos en perros.....	14
Tabla 4. Morfología de los principales géneros de coccidios en caninos.....	16
Tabla 5. Hospedadores intermediarios de los cestodos más comunes en caninos...	20
Tabla 6. Morfología de los cestodos adultos y huevos.....	22
Tabla 7. Fases larvarias y localización de los principales cestodos en caninos.....	24
Tabla 8. Morfología de los principales nematodos intestinales en caninos.....	27
Tabla9. Morfología de <i>Toxocara canis</i> y <i>Toxascaris leonina</i> .....	30
Tabla 10. Resultados Generales Porcentuales.....	38
Tabla11. Resultados de Análisis Estadístico de parásitos adultos.....	39
Tabla 12. Resultados de Análisis Estadístico de huevos/quistes.....	39

## Índice de gráficos

Gráfico 1. Resultados de Análisis Estadístico de parásitos adultos por edad.....	39
Gráfico 2. Resultados de Análisis Estadístico de huevos/quistes por edad.....	40
Gráfico 3. Resultados de Análisis Estadístico de parásitos adultos por sexo.....	40
Gráfico 4. Resultados de Análisis Estadístico de huevos/quistes por sexo.....	41

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de los diferentes géneros y especies de parásitos intestinales enfatizando en el protozooario *Giardia lamblia*, en la población canina del municipio de Ecatepec de Morelos durante el período del Abril del 2010 al Febrero del 2011.

Para lo cual se determinó una muestra de 384 caninos del Centro de Control y Atención Canino ubicado en el municipio antes mencionado, debido al tamaño del municipio y con fines operativos está dividido en 19 zonas, de las cuales se colectaron las muestras que fueron analizadas por medio de la técnica macroscópica directa, técnicas coproparasitológicas como Faust, Flotación y microscópica directa.

Los datos obtenidos se agruparon presentando primero los hallazgos en cuanto a parásitos adultos, posteriormente en base a los huevos y quistes encontrados, y posteriormente se dividieron por grupos de edad, sexo y zona de procedencia de las muestras, en los grupos por edad y sexo se realizó un análisis estadístico.

La frecuencia global de parasitismo en las 384 muestras colectadas fue de 299 positivas lo cual corresponde a 77.86% y de manera individual por tipo de parásito adulto *Ancylostoma caninum* estuvo presente en el 50%, *Toxocara canis* en el 39.58%, *Dipylidium caninum* en el 25.78% y *Taenia sp.* en el 0.78%. Los resultados globales por grupos fueron los siguientes: por edad 88.20% de 195 muestras de cachorros fueron positivas y en perros adultos 67.19% de 189 muestras fueron positivas, en el caso de los animales agrupados por sexo en hembras de 216 muestras el 81.94% de sus muestras fueron positivas y en el caso de los machos el 70.83 % de 168 muestras fueron positivas.

En cuanto a la comparación de presencia de parasitismo en función a zonas de procedencia de las muestras los porcentajes obtenidos son los siguientes: a nivel de ciudad 73.33%, a nivel de barrio 78.95%, ejido con 89.96%, zonas de fraccionamiento con 78.78%, las áreas de las colonias con 78.00% y los pueblos con 63.71%.

En cuanto a la detección de huevos y quistes encontrados correspondió de manera global a un 67.18% del total de muestras, e individualmente *Ancylostoma caninum* 45.83%, *Toxocara canis* 27.34%, *Giardia lamblia* 0.78%, *Isospora sp.* 11.98% y, otros como *Trichuris vulpis* y *Cryptosporidium sp.* con 0.52%.

La distribución de estos datos respecto a las zonas de procedencia correspondieron a ciudad con 56.67%, barrio con 65.79%, ejido con 79.71 %, fraccionamiento con 64.44%, colonia con 70.67% y pueblo con 50.00%.

Respecto a la distribución en cuanto a número de géneros (huevos o quistes) encontrados en los animales con un solo tipo de parásito en perros adultos fue de 49.73%, en cachorros de 49.23%, con dos tipos en adultos fue de 9.52% y en

cachorros de 22.05% y con tres géneros en adultos fue de 0.52% y para cachorros 2.05%, por último solo en cachorros se encontró solo un 0.52% con cuatro la presencia de cuatro tipos de parásitos.

En base a estos datos se puede concluir que las parasitosis intestinales en la población canina del municipio de Ecatepec de Morelos es elevada, afectando con más frecuencia a los cachorros, los géneros de parásitos que mostraron mayor frecuencia tienen potencial para producir zoonosis, y en la mayoría de animales se observó uno o dos tipos de parásitos asociados, tanto al examen macroscópico como en el caso de los exámenes de laboratorio y que la distribución porcentual del nivel de parasitismo en las diferentes zonas del municipio presenta mucha semejanza en las diferentes zonas en las que se ha dividido por las autoridades sanitarias (por arriba del 50%).

## INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años han ido adquiriendo mayor relevancia las infecciones transmitidas por mascotas, algunas de las cuales se consideran emergentes. El conocimiento de los agentes parasitarios intestinales de las mascotas que conviven más estrechamente con el hombre tiene implicaciones tanto en medicina veterinaria como en la salud humana, ya que varios de esos agentes tienen la potencialidad de transmitirse del animal al humano y visceversa.<sup>1,2</sup>

La relación parásito macroscópico-enfermedad ha sido reconocida desde hace miles de años. Un motivo para su estudio ha sido el deseo de prevenir y curar las enfermedades parasitarias del hombre y los animales.<sup>2</sup>

Las principales acciones del parásito sobre su hospedero son variables en su naturaleza y también dependen de la intensidad de la infestación, por naturaleza puede ser, expoliatriz, traumática, tóxica, irritativa, infectante, antigénica, mecánica, bacterífera.<sup>2</sup>

Las reacciones del hospedero sobre el parásito incluyen respuestas mecánicas inespecíficas, celulares, humorales, el hospedero las desarrolla con la finalidad de aislar al parásito o de liberarse de él.<sup>3</sup>

Estos parásitos perjudican a su hospedero al alimentarse de sangre o de tejidos sólidos ya sea directamente o posterior a licuarlos, pueden competir con el por alimento que ha ingerido, ya sea tomándolo del contenido intestinal, absorbiéndolo a través de su superficie corporal o bien destruir sus células al desarrollarse en su interior; provocando daño en la mucosa intestinal y alterando la homeóstasis; lo cual ocasiona que se desencadenen signos como diarreas agudas o crónicas, mala absorción, anemias secundarias, entre otros.<sup>4,5</sup>

Las infecciones parasitarias tienen distribución mundial, y se caracterizan por una sintomatología intestinal bastante vaga, y procesos clínicos que pueden ser agudos, subagudos o crónicos. Se pueden manifestar procesos flogísticos en la mucosa intestinal que se traducen clínicamente en cuadros diarreicos. En el área de veterinaria, las infecciones parasitarias constituyen un serio problema en caninos, específicamente en aquellos menores de un año. Se han reportado una variedad de afecciones intestinales producidas por agentes parasitarios, entre las cuales se destacan: la ancilostomiosis, toxocariosis, coccidiosis y teniosis.<sup>6</sup>

Entre los principales parásitos intestinales en perros destacan:

***Giardia lamblia*** (sinónimos: *G. duodenalis*, *G. intestinalis*).

*G. lamblia* es un protozoo flagelado perteneciente al orden Diplomonadida, familia Hexamitidae.

Actualmente, se considera que *G. lamblia* es una especie compleja que comprende una variedad de genotipos.<sup>7</sup>

- **LOCALIZACIÓN**

*G. lamblia* coloniza el intestino delgado (duodeno) de su hospedero.<sup>8</sup>

- **DISTRIBUCIÓN**

Según la OMS, presenta una distribución global y la prevalencia en humanos varía entre 2-5% en países industrializados y puede superar el 20-30% en países en desarrollo.<sup>7</sup>

De acuerdo con el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (2006), el Distrito Federal; Estado de México, Sinaloa, Veracruz y Chiapas son las entidades federativas con mayor incidencia de giardiosis humana en la República Mexicana.<sup>8</sup>

- **EPIDEMIOLOGÍA**

La infección por *G. lamblia* puede cursar de manera asintomática o bien producir manifestaciones clínicas como diarrea aguda o crónica y ocasionalmente síndrome de absorción intestinal deficiente.<sup>8</sup>

El reservorio fundamental de *G. lamblia* es el hombre, se encuentra ampliamente documentada la infección de animales domésticos (perros, gatos, cerdos, etc.), y silvestres, por lo que se ha postulado la transmisión de este parásito a los humanos a partir de animales domésticos y silvestres infectados con los genotipos zoonóticos.



Tabla 1. GENOTIPOS DE *G.lamblia*<sup>7</sup>

GENOTIPOS DE <i>G. lamblia</i>	HOSPEDEROS INVOLUCRADOS
A	humanos - perros - gatos - vacas - terneros - ovejas - cerdos- chinchillas - alpacas - caballos - castores
B	humanos - perros - chinchillas - monos- castores
C-D	Perros
E	vacas - ovejas - cerdos
F	Gatos
G	ratas - ratones

En perros el periodo prepatente de la infección por *G. lamblia* oscila entre los 5 y 12 días con un promedio de 8.<sup>4</sup>

La prevalencia es de alrededor del 10% en los perros que tienen su calendario de vacunación y desparasitación al corriente, del 36-50% en los cachorros y de hasta 100% en los criaderos. Si bien la tasa de infección es alta, la enfermedad clínica evidente es rara, el índice de mortalidad en general en caninos no suele sobrepasar el 2%-3%.<sup>4,9</sup>

Esta última se observa mayormente entre los adultos inmunodeficientes, los jóvenes y animales en condiciones habitacionales colectivas.<sup>4,9</sup>

Son fuentes de infección los animales enfermos y los portadores asintomáticos, que eliminan quistes la fuente de infección más importante.<sup>4</sup>

Los perros adultos eliminan bajas cantidades de quistes, pero las hembras en gestación o en periodo de lactancia son otra fuente importante de infección para los cachorros.<sup>4</sup>

Los quistes son poco resistentes a la desecación, por lo contrario, con buenas condiciones ambientales de temperatura y humedad pueden sobrevivir más de 2 meses.<sup>4</sup>

La infección del hombre por *G. lamblia* tiene un carácter cosmopolita. Sin embargo, la endemicidad de esta parasitosis es mayor en los países económicamente subdesarrollados. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que aproximadamente 1 000 millones de personas de esas naciones están infectadas. En Asia, África y América Latina, alrededor de 200 millones de personas desarrollan manifestaciones clínicas a causa de la giardiasis y 500 mil nuevos casos son reportados anualmente.<sup>5</sup>

La prevalencia de la infección en animales ha sido estimada en diferentes partes del mundo entre 1 y 39% en perros. En México la infección es frecuente en perros y gatos sin embargo, los estudios que existen en mascotas son escasos.<sup>8</sup>

Un estudio realizado en el sureste veracruzano demostró la presencia de *G. lamblia* en 43.5% en la población infantil, donde el 98.6% de los niños infectados convivían con mascotas y animales de traspatio.<sup>8</sup>

La cuestión que se plantea es si un perro con giardiosis representa una amenaza para la salud de sus propietarios y el riesgo dependerá del genotipo del protozooario presente en la zona.<sup>4</sup>

Actualmente se trabaja en la demostración de 2 posibles vías de transmisión: la contaminación de fuentes de agua compartidas (transmisión hídrica) y la diseminación directa de la infección entre personas y animales (transmisión directa).<sup>5</sup>

Gatos, y sobre todo, perros, son los animales que con mayores probabilidades podrían estar implicados en la transmisión directa de la giardiosis a los humanos (y viceversa). El significado clínico de la infección giardiásica de estos animales parece ser mínima, pero la epidemiológica de la probable transmisión directa a los humanos ha recibido mucha atención durante los últimos años.<sup>5</sup>

Las primeras evidencias definitivas en favor de la transmisión zoonótica llegaron en 2004, a partir de un trabajo realizado en la zona de cultivadores de té de la región de Assam, India en el que se encontró el mismo genotipo de *G. lamblia* en las personas y en los perros, no solo en la misma comunidad, sino también en la misma vivienda. La transmisión zoonótica fue sustentada además, por una fuerte evidencia epidemiológica: la significativa asociación entre la presencia de infección en los humanos y la presencia de un perro infectado en la misma vivienda.<sup>5</sup>

Si bien existe escasa evidencia directa que conecte las infecciones zoonóticas provenientes de perros, estudios recientes han puesto en evidencia el papel de los perros como portadores en esta zoonosis.<sup>8,9</sup>

- **MORFOLOGÍA**

Presenta dos variantes morfológicas, la forma móvil (trofozoito) que se aloja en la luz intestinal, y el segundo estadio que es el quiste, es el responsable de la transmisión y de la supervivencia ambiental.<sup>9</sup>

**Trofozoito:** tiene un tamaño de 15-20  $\mu\text{m}$  de longitud y 6-8  $\mu\text{m}$  de ancho, con aspecto piriforme y simetría bilateral.<sup>9</sup>

Posee ocho flagelos, dos anteriores, dos posteriores, dos ventrales y dos caudales cuya función es la motilidad celular. En la cara ventral presenta una estructura en forma de disco bilobulado, conocida como disco ventral (suctor), cuya función es la adhesión del parásito a la superficie del epitelio intestinal.<sup>9</sup>

Tiene un elemento central rígido llamado axostilo que sirve de esqueleto. En la cara dorsal y coincidiendo en posición con el disco ventral se sitúan simétricamente a cada lado dos núcleos ovalados.<sup>9</sup>

A lo largo de la superficie ventral se disponen unos elementos denominados cuerpos medios, estructuras únicas del género *G. lamblia*, cuya función aún permanece desconocida.<sup>9</sup>

**Quiste:** tiene una morfología elipsoidal, de 8-12  $\mu\text{m}$  de longitud y 8-10 de ancho. Posee un citoplasma granular, fino, claramente separado de una pared quística. La pared es transparente y su porción externa presenta una estructura fibrilar compuesta por 7 a 20 filamentos, mientras que la porción interna es membranosa. Los quistes inmaduros o recién formados tienen dos núcleos que siempre aparecen dispuestos en algunos de los polos.<sup>8</sup>

No presenta flagelos aunque se pueden apreciar ocho axonemas (restos de los flagelos); seis de ellos en el área central y dos en la periferia. Los cuerpos medios están aumentados con respecto al trofozoito.<sup>8</sup>

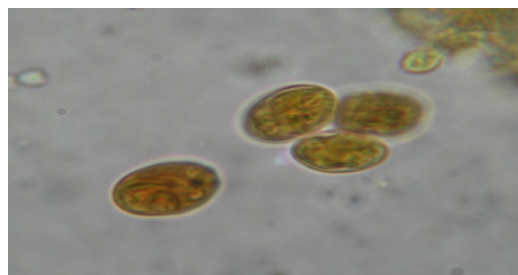


FIG.1 TROFOZOITO DE *Giardia lamblia*  
TOMADA DEL LABORATORIO DE  
PARASITOLOGIA DE LA FESC



FIG.2 QUISTES DE *Giardia lamblia* TOMADA DEL LABORATORIO DE PARASITOLOGIA FESC

- **CICLO BIOLÓGICO**

Tiene dos fases de vida en su ciclo vital: el trofozoito, que vive y prolifera en el intestino y es responsable de los síntomas de la enfermedad, y el quiste, que es la fase de resistencia e infectiva del parásito.<sup>8</sup>

Los trofozoitos se encuentran adheridos a la mucosa intestinal, donde se dividen activamente por fisión binaria. A medida que se desprenden son arrastrados a lugares más distales del tubo digestivo, se van formando los quistes, inmaduros inicialmente.<sup>8</sup>

Estas fases son expulsadas al medio externo y maduran en la materia fecal, son las fases de resistencia, diseminación y transmisión. Al ser ingeridos por un nuevo hospedador, en el estómago se inicia la exquistación, que se completa en el intestino por la acción de los componentes biliares, el ácido carbónico y las proteasas pancreáticas.<sup>8</sup>

De esta forma son liberados dos trofozoitos, que se fijan a la mucosa y comienza de nuevo su replicación. El ciclo completo presenta una duración de 4-5 días.<sup>3</sup>

Los trofozoitos se reproducen a gran velocidad por fisión binaria longitudinal se adhieren a las vellosidades intestinales por medio del disco ventral. Al desprenderse en la luz intestinal, comienzan a enquistarse, pierden los flagelos y se rodean de una pared quística que protege al parásito para sobrevivir fuera del intestino del hospedero reiniciando el ciclo de vida.<sup>5</sup>

- **PATOGENIA**

Se ha investigado ampliamente la patogenia de la giardiosis y la interacción entre el parásito y el hospedero.<sup>5</sup>

TABLA 2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PATOGENIA DELA GIARDIOSIS

Dependientes del parásito	Dependientes del hospedero	Dependientes del medio
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Influye el tipo de cepa, por patogenicidad de cada una de ellas.</li> <li>• Cantidad de quistes ingeridos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad, animales entre 1 y 8 meses de edad son los más receptivos.</li> <li>• El estado sanitario y nutricional.</li> <li>• El calostro en la especie humana pero en perros no se ha podido demostrar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La humedad, temperatura del medio.</li> <li>• Higiene y manejo de los animales.</li> <li>• Por la poca especificidad la presencia de otros hospedadores (roedores, otros mamíferos).</li> </ul>

Si bien el mecanismo por el cual produce diarrea no ha sido completamente caracterizado, actualmente se postula que este proceso es multifactorial y ocurre por combinación de varios de los siguientes factores:

- Disrupción de las microvellosidades del epitelio intestinal.
- Reducción de la actividad de las proteasas intestinales.
- Acortamiento o atrofia de las vellosidades.
- Hiperplasia de las criptas.
- Aumento de la permeabilidad epitelial.
- Inflamación de la mucosa intestinal.
- Sobrecrecimiento de la flora intestinal.<sup>5</sup>

El desprendimiento anormal y rápido de las células epiteliales intestinales tiene como resultado que las nuevas células epiteliales que surgen en las criptas no logren diferenciarse por completo en células columnares con microvellosidades. El recorte de las vellosidades y microvellosidades provoca una superficie de absorción reducida.<sup>8</sup>

La patogenicidad está muy influenciada por el tipo de cepa y estado inmunológico del hospedero.<sup>8</sup>

#### • CUADRO CLÍNICO

La giardiosis puede presentarse bajo dos formas:

- Asintomática, donde no se observan signos clínicos y los animales afectados actúan como reservorios.

- De curso agudo, crónico, caracterizándose por diarrea mucosa con abundante grasa, que acontece al 4°-5° día, heces mal olientes, que alternan con periodos de estreñimiento o heces normales. Hay fiebre que puede alcanzar los 40° C, anorexia, pérdida del apetito, distensión y dolor abdominal, pelo hirsuto, deshidratación y en ocasiones muertes en los animales afectados.<sup>4</sup>

## COCCIDIOS

Los coccidios son parásitos intracelulares estrictos que se encuentran con normalidad en el tracto intestinal.<sup>9</sup>

Entre los géneros incluidos bajo este concepto se incluye a: varias especies del género *Cytoisospora*<sup>10</sup>; *Neospora caninum*<sup>8</sup>; *Cryptosporidium spp*<sup>9</sup> y varias especies del género *Sarcocystis*.<sup>8</sup>

- **LOCALIZACIÓN**

Todos los géneros causan una infección en las células epiteliales de su hospedero definitivo en el Intestino delgado, *Isospora sp.* en los hospederos intermediarios, los roedores, predominantemente se le encuentra en conglomerados enquistados en los tejidos musculares.<sup>11</sup> En el caso de *Neospora caninum* sus fases extraintestinales los taquizoitos infectan células fagocíticas que les permiten diseminarse en el cuerpo durante la infección aguda y los quistes con bradizoitos se desarrollan en los hospederos intermediarios o en canidos con neosporosis sistémica que se mantienen en la musculatura y tejidos de vísceras.<sup>8</sup> *Sarcocystis spp.* en los hospedadores intermediarios: los esquizontes se encuentran en las células endoteliales de los vasos sanguíneos; y como quistes con bradizoitos en los músculos esquelético y cardíaco.<sup>10</sup>

- **DISTRIBUCIÓN**

Mundial.<sup>8</sup>

- **EPIDEMIOLOGÍA**

Los coccidios son los parásitos más frecuentemente reconocidos como los causantes de infecciones en perros.<sup>9</sup>

TABLA 3.- COMPARACIÓN DE ALGUNOS PROTOZOARIOS ENTÉRICOS EN PERROS.<sup>9</sup>

Género	Transmisión Directa	H. definitivo	Forma en que pasan los ooquistes	H. intermediarios Ó paraténicos	Ubicación de los quistes tisulares
<i>Cystoisospora</i>	Sí	Perro y gato	Sin esporular	Perro, gato, otros mamíferos.	Tejidos extraintestinales o linfáticos (monozoicos).
<i>Sarcocystis</i>	No	Perro y gato	Esporulados	Muchos vertebrados	Musculo cardiaco y esquelético.
<i>Cryptosporidium</i>	Sí	Perro y gato	Esporulados	Ninguno	Ninguno
<i>Neospora caninum</i>	Sí	Perro	Sin esporular	Hervívoros, omnívoros, aves y reptiles.	Taquizoitos se desarrollan en vacuolas parasitóforas en diversos órganos, Quistes con bradizoitos en tejido nervioso ocasionalmente m. esquelético.

La vía de contagio más frecuente para perros es la ingestión de ooquistes esporulados (formas infectantes), procedentes de las heces de otros animales enfermos que contaminan en el medio. Ocasionalmente se producen infecciones por la ingestión de tejidos procedentes de rumiantes o roedores.<sup>4</sup>

La transmisión en el perro de *Neospora caninum*, puede ser vertical por varias generaciones y horizontal por la ingestión de carne, vísceras o fetos abortados infectados con taquizoitos o quistes de bradizoitos presentes en los tejidos del hospedero intermediario, la forma de transmisión más eficiente en los bovinos es la vertical (transplacentaria endógena) por reactivación de taquizoitos o quistes alojados en los tejidos de las vacas.<sup>8</sup>

La neosporosis es una enfermedad de impacto en ganado bovino, similar a lo que ocurre con la sarcocistosis ya que produce grandes pérdidas económicas, debido a la reducción en la producción, pérdidas totales por decomiso de la canal. La Cistisporosis que se producen en el perro es autolimitante y sus efectos son

poco importantes salvo cuando hay infecciones bacterianas oportunistas. En el caso de la criptosporidiosis se conoce poco de su importancia aunque se le relaciona con hospederos inmunosuprimidos en otras especies causando cuadros diarreicos importantes.<sup>8</sup>

En general la mayoría de los animales infectados las coccidiosis cursan sin sintomatología aparente. En los casos de coccidiosis clínica se asocia siempre a condiciones de hacinamiento, estrés, deficiencias sanitarias, (tiendas de animales criaderos, perreras, etc.), enfermedades concomitantes, desnutrición y en resumen cualquiera que inmunocomprometa al padecimiento de estos procesos.<sup>4</sup>

Debemos considerar esta infección multietiológica, mezclando los géneros *Cytoisospora*, *Sarcocystis*, *Neospora* y *Criptosporidium* con una gran variabilidad en la proporción de presencia de cada género y basado en ellos la capacidad para dañar.<sup>8</sup>

Los riesgos para la salud humana que presentan estos parásitos se consideran mínimos o inexistentes, aun en pacientes inmunosuprimidos.



TABLA 4.- MORFOLOGÍA DE LOS PRINCIPALES GÉNEROS DE COCCIDIOS EN CANINOS.<sup>8</sup>

Género	Ooquistes inmaduros	Ooquiste maduro	Quistes tisulares
<i>Cystoisospora</i>	10 a 12 hasta 40 $\mu\text{m}$ varía desde esféricos hasta ovoides, delimitado por una doble pared de quitina transparente.	Presenta dos estructuras ovaladas que son los esporoquistes, ellos tienen 4 estructuras alargadas que son los esporozoitos (fases infectantes).	Los quistes con bradizoitos son redondos u ovals
<i>Sarcocystis</i>	Tienden a formar ooquistes que van maduros al ser eliminados con las heces, con morfología y dimensiones definidas-	Los ooquistes miden 12X20 $\mu\text{m}$ son de pared delgada y tienen dos esporoquistes con dos esporoquistes y cuatro esporozoitos cada uno-	Sarcoquiste su tamaño varia desde 390 $\mu\text{m}$ hasta 40 mm. La pared puede ser radialmente estriada y con protuberancias.
<i>Neospora caninum</i>	Miden de 11.7 por 11.3 $\mu\text{m}$ de longitud y de radio 1.04 $\mu\text{m}$ contienen un esporonte central.	La pared de los ooquistes mide de 0.6 a 0.8 $\mu\text{m}$ de grosor y es incolora, este contiene dos esporoquistes con cuatro esporozoitos y un residuo.	Los quistes con bradizoitos son redondos u ovals pueden medir hasta 107 $\mu\text{m}$ de diámetro, la pared del quiste es lisa y puede medir hasta 4 $\mu\text{m}$ de espesor.
<i>Criptosporidium sp.</i>	Tienen una longitud de 4.8 a 5.6 $\mu\text{m}$ y de ancho 4.2 a 4.8 $\mu\text{m}$ se observan esféricos, traslucidos.	Tienen una longitud de 4.8 a 5.6 $\mu\text{m}$ y de ancho 4.2 a 4.8 $\mu\text{m}$ se observan esféricos, traslucidos. Contienen cuatro esporozoitos	No presenta

- **CICLO BIOLÓGICO**

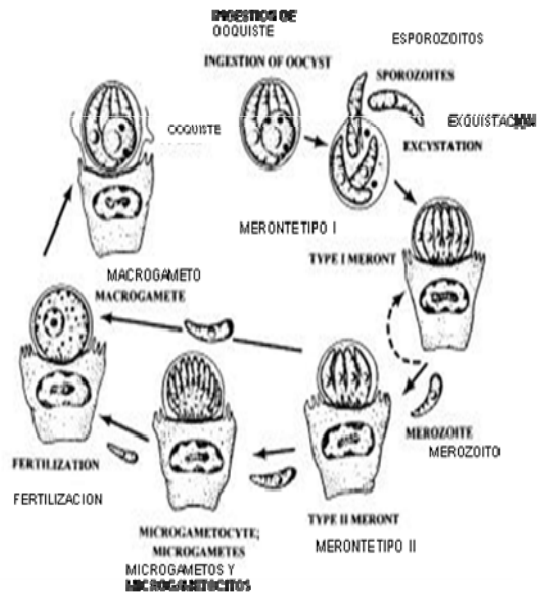
Todos los coccidios intestinales tienen reproducción asexual seguida de formas de reproducción sexual, en algunos géneros como *Sarcocystis*, ambos se dan en diferentes hospederos mientras que en *Cystoisospora sp.* pueden ocurrir en el mismo hospedero. El ooquiste es la fase resistente al medio ambiente en el ciclo vital de todos los coccidios y se excreta en las heces del hospedero definitivo.<sup>9</sup>

El ciclo vital coccidiano es el siguiente: los ooquistes salen inmaduros en las heces y contienen una masa con núcleo llamado esporonte, que lo llena casi por completo, después de la exposición a temperaturas óptimas (20°C a 37° C) y humedad, los ooquistes esporulan y forman dos esporoquistes, dentro de cada esporoquiste hay cuatro esporozoitos con forma de banana y son la fase infectante, pueden sobrevivir a la exposición ambiental durante muchos meses.<sup>9</sup>

Después de la ingestión del ooquiste esporulado por el canino, los esporozoitos se liberan en el lumen intestinal e inician la formación de esquizontes o merontes. Durante la esquizogonia o merogonia, el núcleo del esporozoito se divide en dos o tres núcleos según el parásito y la etapa del ciclo. Luego de la división nuclear cada núcleo se rodea de citoplasma, lo que forma un merozoito; la cantidad de merozoitos depende de la etapa del ciclo y las especies de coccidios. Los merozoitos se liberan del esquizonte cuando se rompe la célula hospedera. La cantidad de ciclos esquizogónicos varía con las especies parasíticas.<sup>8</sup>

Los merozoitos de primera generación repiten ciclo asexual y forman esquizontes de segunda generación o se transforman en microgamontes (masculino) y macrogamontes (femenino). El microgamonte se divide en muchos microgametos diminutos. Un microgameto fertiliza a un macrogameto luego, alrededor del cigoto, se forma la pared del ooquiste. El ciclo vital se completa cuando los ooquistes inmaduros sin esporular se excretan en las heces y terminan de madurar en el exterior.<sup>8</sup>

En el caso de *Isospora* una segunda variante se da la participación de un hospedero intermediario que se va a infectar ingiriendo los ooquistes maduros que van a liberar los esporozoitos en el tubo digestivo con una evolución semejante a la que ocurre en el género *Sarcocystis*, dando origen a conglomerados semejantes a los cuerpos de Miescher con metrocitos primero y bradizoitos después, estas fases permanecen viables y enquistadas por lapsos prolongados y reactivan ciclo cuando son ingeridos por el hospedero definitivo originando un típico ciclo coccidiano.<sup>8</sup> Lo mismo ocurre con *Neospora caninum* solo que existen más vías de infección para el hospedero intermediario que ya fueron explicadas.



**Figura 3. Ciclo de las coccidias**

Inicio con la ingestión del oocisto maduro a nivel intestinal ocurre el desincrustamiento, y se liberan los esporozoitos los cuales penetran las células intestinales del hospedador, consisten de forma y se denominan los trofozoitos para iniciar la reproducción asexual, se dividen por fisión múltiple y dan origen a células denominadas merontes las cuales pueden producir hasta tres generaciones, estas tienden a diferenciarse en fases precursoras de la formación de gametos denominados gametocitos, macrogameto y microgameto con los cuales ocurre la fecundación y la formación del huevo que después de varios cambios morfológicos se denomina oocisto maduro que es la fase expulsada por el hospedador.

- **PATOGENIA**

Los daños están ligados a la destrucción de las células del intestino por el ingreso y multiplicación de las fases en la esquizogonia y gametogonia.<sup>8</sup>

Principalmente hay pérdida de la superficie intestinal, y disminución del tamaño de las microvellosidades, lo cual disminuye la absorción lo que conlleva a diarreas, deshidratación, pérdida de sangre y retraso en el desarrollo.<sup>7,8</sup>

La diarrea con coccidiosis en animales inmunosuprimidos puede asociarse a infecciones incidentales o concurrentes a la coccidiosis y otros agentes infecciosos, ya que la infección coccidiana puede existir en ausencia de enfermedad clínica.<sup>9</sup>

También debe considerarse la sinergia de los coccidios en un hospedero, ya que pueden incrementar la tasa de destrucción de células intestinales contribuyendo al desarrollo de la enfermedad, en especial cuando se trata de animales jóvenes con

inmunidad pasiva deficiente o sin maduración del sistema inmune que llega a provocar la muerte.<sup>8</sup>

En el caso de la neosporosis ocurre principalmente en animales jóvenes congénitamente infectados, la enfermedad puede ser generalizada o localizada, prácticamente puede afectar a todos los órganos incluyendo la piel. Con respecto al ganado bovino, se ha sugerido que en la vaca gestante se reactivan parásitos latentes provocando parasitemia como mecanismo de infección a la placenta y posteriormente al feto.<sup>8</sup>

En la sarcocistosis se desconocen los mecanismos patogénicos pero es importante recordar que cuando invade la célula se multiplica en una vacuola parasitófora y crece y en este proceso al igual que otros apicomplexa, producen enzimas o proteínas que lisan las células invadidas, podemos encontrar reacción inflamatoria aguda del endotelio, necrosis, quistes en músculo estriado, liso y miocardio pero debido a que tiene una reproducción esquizogónica muy limitada sus efectos no son importantes.<sup>8</sup>

- **CUADRO CLÍNICO**

En términos generales la mayoría de los animales son asintomáticos, A nivel clínico la diarrea es el elemento característico asociado con la coccidiosis natural en perros inmunosuprimidos produciendo pérdida de peso y deshidratación; en animales muy afectados se puede observar anorexia, vómito, depresión y puede producirse la muerte.<sup>9</sup>

El cuadro clínico dependerá de características propias del hospedero, tales como especie, edad y estado inmunológico, y de la especie parasitaria involucrada y dosis infectiva.<sup>7</sup>

En el caso de *Neospora caninum* predominan los trastornos musculares y los déficits neurológicos; los signos pueden indicar afección hepática, pulmonar y miocardio, pero cualquier tipo de tejido está involucrado.<sup>9</sup>

En cachorros menores de 6 meses hay parálisis rígida ascendente de la neurona motora inferior a tetraparesia, cachorros mayores de 6 meses: parálisis flácida de la neurona motora inferior, manifestaciones en SNC y signos sistémicos. En bovinos principalmente ocurre aborto, según en el momento en que se contraiga la infección puede haber muerte neonatal o intrauterina.<sup>9</sup>

## CESTODOSIS

La cestodosis es una enfermedad parasitaria originada por las fases adultas de diversos géneros y especies de cestodo que se desarrollan en el intestino delgado, los de mayor interés pertenecen a los géneros de *Taenia sp.*, *Echinococcus granulosus* y *Dipylidium caninum*.<sup>4</sup>

Clínicamente se caracteriza por problemas digestivos, diarrea y mala digestión.

En algunos casos sus estados larvarios representan un serio problema de salud pública como ocurre con la hidatidosis.<sup>3</sup>

- **DISTRIBUCIÓN**

Mundial.<sup>3</sup>

- **LOCALIZACIÓN**

Intestino delgado<sup>3</sup>

- **EPIDEMIOLOGÍA**

TABLA 5.- HOSPEDADORES INTERMEDIARIOS DE LOS CESTODOS MAS COMUNES EN CANINOS.<sup>3,10,11</sup>

Cestodo adulto	Hospedador definitivo	Hospedador intermediario
<i>T. multiceps multiceps</i>	Perro	Ganado vacuno y ovino
<i>T. hydatigena</i>	Perro	Vacas, ovinos y porcinos
<i>T. ovis</i>	Perro	Ovinos
<i>T. psiformis</i>	Perro	Conejos
<i>T. multiceps serialis</i>	Perro	Conejos
<i>T. krabbei</i>	Perro	Reno
<i>E. granulosus</i>	Perro	Varias especies de ungulados y el hombre.
<i>D. caninum</i>	Perro y gato	<i>Ctenocephalides canis</i> , <i>C. felis</i> y <i>Pulex irritans</i> y los piojos de la especie <i>Trichodectes canis</i> .

La mayoría de los cestodos citados han sido identificados en México, sin embargo su frecuencia, incidencia, prevalencia y distribución varían considerablemente. Uno de los cestodos más comunes es *Dipylidium*, Rios (1964) al examinar mediante técnicas coproparasitoscópicas a 500 perros de la ciudad de México se encontró en 1.2%, de la Mora en Guadalajara al examinar 450 muestras de heces de perro

encontró 5.1% *Dipylidium* y 1.5% de *Taenia sp.* Esos valores se han detectado sistemáticamente en distintos estudios.<sup>3</sup>

La cestodosis está ligada a la interacción con una variedad de hospedadores intermediarios, que en condiciones naturales son objeto de depredación, la otra modalidad es la ingestión de vísceras de animales domésticos contaminadas con los estados larvarios, lo que explica algunas particularidades epizootiológicas entre el parasitismo de los perros en zonas urbanas y rurales, así como de los sistemas y hábitos de alimentación de los perros de ciudad y campo. En general los perros que viven en ciudades reciben alimentación especial y están poco expuestos a sufrir cestodosis, excepto a las transmitidas por insectos.<sup>3</sup>

La presencia de este tipo de organismos produce en los perros o gatos problemas de tipo nutricional.

La infección relativamente común en el hombre es la dipilidiosis que en la mayoría de los casos se llega a presentar en lactantes y preescolares. La infección tiene un período pre-patente de 20 días. El cestodo no se multiplica en el hombre, porque no es su hospedero definitivo.<sup>12</sup>

- **MORFOLOGÍA**

El cestodo adulto está formado por un escólex con los órganos de fijación, un corto cuello no segmentado y una cadena de segmentos. La cadena se conoce con el nombre de estróbilo, y cada segmento se denomina proglótido.<sup>10</sup>

Los órganos de fijación son cuatro ventosas situadas a los lados del escólex y estas pueden tener ganchos. El escólex esta generalmente provisto en su parte anterior de un cono retráctil denominado róstelo, que en algunas especies puede estar armado con una o más filas concéntricas de ganchos que participan en la fijación.<sup>10</sup>

La proglótidos se consideran organismos separados y se forman de manera continuada a partir de la región del cuello, maduran sexualmente conforme avanzan a lo largo del estróbilo. Cada proglótido es hermafrodita y posee una o dos dotaciones de órganos reproductores, los poros genitales que habitualmente se abren en el margen o márgenes laterales del segmento pueden reproducirse tanto por auto-fecundación como por fecundación cruzada entre los proglótidos. Conforme el segmento madura, su estructura interna desaparece en gran parte, por lo que los proglótidos grávidos solo contienen finalmente fragmentos del útero ramificado repletos de huevos. Los segmentos grávidos habitualmente se desprenden intactos del estróbilo y se eliminan con las heces. En el exterior, los huevos se liberan cuando se desintegra el segmento o son eliminados a través del poro genital y contienen un embrión hexacanto rodeado de una cubierta gruesa que lo protege.<sup>10</sup>

TABLA 6.- MORFOLOGÍA DE CESTODOS ADULTOS Y HUEVOS. <sup>3,4,10,15,17</sup>

TENIA	ADULTO	HUEVOS
<i>T. multiceps multiceps</i>	Mide 1 m de longitud, grandes ganchos rostelares.	Miden 29 a 37 $\mu$ m de diámetro.
<i>T. hydatigena</i>	Especie de las más grandes llega a medir 5 m de longitud, posee doble fila de ganchos rostelares.	Son de forma oval y miden de 36 a 39 por 31 a 35 $\mu$ m.
<i>T. ovis</i>	Alcanza 1 m de longitud, el róstelo tiene una doble corona de ganchos.	Son ovals y miden 19 a 31 por 24 a 26 $\mu$ m de diámetro.
<i>T. psiformis</i>	Llega a medir 2 m de longitud, posee róstelo con una doble corona de ganchos.	Son ligeramente ovals y miden entre 43 y 53 por 43 a 49 $\mu$ m.
<i>T. multiceps serialis</i>	Llega a medir 70cm de longitud, tiene un escólex con una doble corona de ganchos.	Son elípticos y miden de 31 a 34 por 29 a 30 $\mu$ m.
<i>T. krabbei</i>	Mide alrededor de 26 cm de longitud, tiene de 26 a 34 ganchos.	
<i>E. granulosus</i>	La tenia enana del perro mide de 3 a 6mm de largo tiene un escólex con una doble fila de ganchos.	Con cubierta radiada miden de 32 a 36 por 23 a 30 $\mu$ m y son ligeramente ovoides
<i>D. caninum</i>	Longitud no supera los 50 cm, escólex tiene un róstelo retráctil armado con cuatro o cinco filas de pequeños ganchos. Los proglótidos son fácilmente reconocibles, alargados, similares a un grano de arroz.	Cápsulas de huevos, cada una de las cuales contiene 20 huevos en promedio.

- **CICLO BIOLÓGICO**

Los huevos salen en proglótidos o libres en las heces, contaminan el agua o alimentos de los hospederos intermediarios. La oncósfera libre en el intestino pasa por vía sanguínea a varias partes del cuerpo.<sup>3</sup>

En el caso de *Dipylidium* tras ser ingeridas por el hospedador intermediario, las oncósferas alcanzan la cavidad corporal donde se desarrollan los cisticercoides. Mientras que todos los estadios evolutivos de los piojos masticadores pueden ingerir las oncósferas, las pulgas adultas son incapaces ya que sus piezas bucales están adaptadas para la succión de sangre, por lo que la infección en las pulgas solamente se produce durante la fase larvaria, que tienen piezas bucales masticadoras.<sup>17</sup>

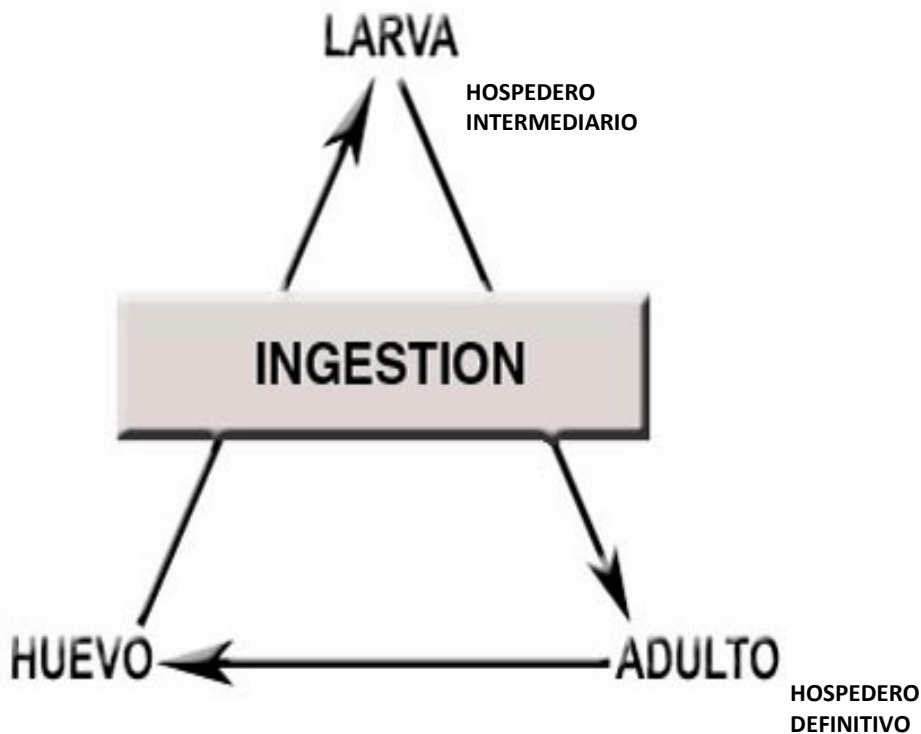


FIGURA 4. CICLO DE VIDA DE LOS CESTODOS. GOMEZ, RUENES Y FLISSER. DEPTO DE MICROBIOLOGIA Y PARASITOLOGIA, FACULTAD DE MEDICINA. UNAM



Tabla 7.- FASES LARVARIAS Y LOCALIZACIÓN DE LOS PRINCIPALES CESTODOS EN CANINOS.<sup>3,4,15,16</sup>

Tenia	Fase larvaria	Localización
<i>T. multiceps multiceps</i>	Cenuro	SNC, se desarrolla en 7 a 8 meses. En ovinos y el hombre.
<i>T. hydatigena</i>	Cisticerco	Cavidad abdominal se desarrolla en 3 o 4 semanas. En rumiantes y cerdo.
<i>T. ovis</i>	Cisticerco	Principalmente en epicardio, pleura y diafragma, en tres meses alcanza su madurez. En ovinos.
<i>T. pisiformis</i>	Cisticerco	Se encuentra en omento o mesenterio en forma de racimos. En lagomorfos.
<i>T. multiceps serialis</i>	Cenuro	Se establece en el tejido conectivo intermuscular, aunque también se le encuentra en otros tejidos en especial en la órbita ocular. En lagomorfos y hombre.
<i>T. krabbei</i>	Cisticerco	Se encuentra en la musculatura del reno.
<i>E. granulosus</i>	Quiste hidatídico	Los quistes hidatídicos suelen tener 5 a 10 cm de diámetro, y se han señalado algunos mayores principalmente en el hombre. Se localiza principalmente en hígado, pulmón, otras vísceras. En rumiantes otros mamíferos y el hombre.

- **PATOGENIA**

Las tenias adultas son poco patógenas y las infecciones suelen ser subclínicas.

La infección en el ganado con fases larvarias de cestodos pasa generalmente inadvertida, aunque los gusanos afectan el estado nutricional; los metacestodos detectados durante la inspección de las canales en rastro pueden causar decomisos de los órganos o tejidos afectados.<sup>17</sup>

La principal acción que ejerce la larva de *Echinococcus* es de tipo mecánico. El parásito se comporta como un cuerpo extraño en los tejidos e inducen una reacción inflamatoria.<sup>3</sup>

- **CUADRO CLÍNICO**

Los principales signos clínicos en perros son: inquietud, dolor abdominal, mal aspecto de la capa, retardo en el crecimiento, lamido frecuente de la zona perineal, a causa del picor, impactación de los sacos anales y en escasas ocasiones obstrucción por masas de gusanos. En dipilidiosis un signo característico es la observación de las proglótidos en la zona perineal de los animales.<sup>14,16</sup>

No generan manifestaciones clínicas en animales, excepto raras ocasiones, presentándose signos no específicos.<sup>3</sup>

## **NEMATODOS**

Los perros pueden tener diversas especies de nematodos intestinales, cuyos ciclos biológicos y acciones patógenas varían considerablemente, los más frecuentes son *Toxocara canis*, *Toxocara leonina*, *Ancylostoma caninum* y de menor importancia *Strongyloides stercoralis* y *Gnasthostoma binucleatum*.<sup>15</sup>

### **Ancilostomiosis**

*Ancylostoma caninum* y *Strongyloides stercoralis*

- **LOCALIZACIÓN**

Intestino delgado.<sup>3</sup>

- **DISTRIBUCIÓN**

Son cosmopolitas, aunque más frecuentes en regiones tropicales y subtropicales que en las templadas y frías.<sup>4</sup>

- **EPIDEMIOLOGÍA**

*A. caninum* es la especie más patógena que suele afectar más a los perros de campo que a los de zonas urbanas.<sup>11</sup>

Los hospedadores de *S. stercoralis* son los perros, zorro y gato. El hombre es parasitado por una cepa diferente de *S. stercoralis* adaptada a los humanos.<sup>14</sup>

La larva tres (L-III) es la fase infectante tanto para *A. caninum* como *S. stercoralis*, estas se encuentran donde hay humedad suficiente y temperaturas moderadas. Las L-III de *S. stercoralis* se encuentran igualmente en suelo húmedo y agua, donde contactan con la piel del hospedador hasta que logran penetrar por ella, la vía digestiva es la vía de ingreso menos habitual.<sup>4</sup>

Las vías de infección son la oral (*A. caninum* y *S. stercoralis*), percutánea (*A. caninum*, *S. stercoralis*), transmamaria (*A. caninum*), trasplacentaria (*A. caninum*) y autoinfección (*S. stercoralis*).<sup>14</sup>

En la situación de *A. caninum* tienen un papel importante las perras ya que durante la gestación las larvas somáticas (larvas enquistadas en su cuerpo) se reactivan y se eliminan por la leche, infectando a los cachorros durante las primeras 3 semanas de vida.

En perros jóvenes existe un mayor riesgo de padecer estas enfermedades y con mayor severidad, sobre todo en animales con condiciones de humedad y suciedad de suelos y de espacios reducidos.<sup>4</sup>

La ancilostomiosis ha sido desde tiempo inmemorial una de las principales enfermedades que afectan a la humanidad, principalmente en climas cálidos y húmedos, de prevalencia mayor cuando las condiciones socioeconómicas, educacionales y de saneamiento son precarias.<sup>17</sup>

Las larvas filariformes (L-III) al ponerse en contacto con la piel humana, ingresan por los espacios interdigitales de los pies y se pasa a tejido subcutáneo lo que origina el síndrome de *larva migrans cutanea*.<sup>17</sup>

TABLA 8.- MORFOLOGÍA DE LOS PRINCIPALES NEMATODOS EN CANINOS.  
3,11,15

PARASITO	ADULTOS	HUEVOS
<i>Ancylostoma caninum</i>	Los machos miden 11 a 13 mm de longitud y las hembras 14 a 20.5 mm característica diagnóstica son sus 3 dientes colocados en el borde ventral y el interior de la abertura bucal.	Los huevos miden de 55 a 72 por 34 a 45 µm.
<i>Strongyloides stercoralis</i>	Las hembras parásitas tienen 1.7-2.7 mm de longitud, las hembras de vida libre miden de 0.9-1.7 mm. Los machos de vida libre tienen 650-1000 µm de longitud.	Huevos embrionados de 55-60 por 40-50 µm.

#### • CICLO BIOLÓGICO

Los huevos blastómeros salen con las heces. La primera larva se desarrolla en un día, se alimenta de bacterias y muda para llegar al segundo estado y tercer estado larvario el cual conserva la muda de la segunda larva y ya no se alimenta (la muda le sirve de protección).

La L<sub>3</sub> logra infestar al hospedero por vía cutánea o por vía oral, sigue una ruta linfática para llegar a corazón y pulmones, a través de capilares llega a los bronquiolos, bronquios, tráquea y faringe donde es deglutida para llegar a intestino.

Las larvas que penetran por intestino generalmente pasan por las glándulas de Lieberkhun del intestino delgado y luego de dos días regresan al lumen del intestino, mudan 3 días post- infección y llegan a adultos.<sup>3,11</sup>

En el caso de *S. stercoralis* tiene la posibilidad de 2 tipos de desarrollo:

- Ciclo homogónico: incluye un ciclo parásito con una población de adultos constituida exclusivamente por hembras partenogénicas. Huevo--- L<sub>1</sub> (rabitiforme) --- L<sub>2</sub>. L<sub>3</sub> (filariforme o estrongiliforme) --- infección --- adultos parásitos; se producen en condiciones extremas desfavorables, típico en animales jóvenes.

- Ciclo heterogónico: incluye un ciclo parásito y ciclos reproductivos de vida libre con sexos separados: huevo --- L<sub>1</sub> --- L<sub>2</sub> ---L<sub>3</sub> ---- infección ---- formación de adultos parásitos que dan origen a descendencias parásitas.<sup>14</sup>

- **PATOGENIA**

Este tipo de parásitos producen lesiones cutáneas inflamatorias durante su ingreso y migración por la piel, también dañan tejido pulmonar, provocan hemorragias, inflamación y dejan secuelas cicatrizales. En el caso de los adultos ejercen una acción expoliatriz tanto de tipo histófaga como hematófago solo en el caso de *A. caninum* (provocan el desarrollo de anemia asociada a hemorragias, ya sea de tipo agudo o crónico, asociada a la liberación de enzimas proteolíticas, sustancias anticoagulantes, desarrollo de úlceras sangrantes en los sitios de adhesión).<sup>3, 11</sup>

También generan una acción tóxica por medio de la secreción de enzimas proteolíticas, mecánica por obstrucción en los pequeños vasos y por presión en los tejidos causados por *S. stercoralis*.<sup>3</sup>

Existen acción histófaga expoliatriz de exudado tisular, acción traumática al penetrar por piel y diferentes tejidos así como bacterífera por el arrastre de bacterias del medio ambiente, para ambos parásitos.<sup>3,11</sup>

- **CUADRO CLÍNICO**

La característica más importante de *A. caninum* es la inducción de anemia crónica en los hospederos, se afecta la absorción de nutrientes y se traduce en la presentación de retardo en el crecimiento, el cuadro diarreico persistente esta presente en ambas parasitosis, heces de color oscuro que contienen sangre digerida de olor fétido. Las lesiones cutáneas son discretas y de corta duración, eritema en animales jóvenes que puede pasar inadvertido, tanto para *A. caninum* y *S. stercoralis* mas la pulmonía que se complica con otras infecciones causada por *S. stercoralis*.<sup>3,1</sup>

# TOXOCARIOSIS

Géneros *Toxocara canis* y *Toxascaris leonina*.

- **LOCALIZACIÓN**

Intestino delgado las fases adultas, en tanto las larvas se alojan principalmente en musculatura esquelética y tejido cerebral, aún cuando pueden migrar a muchos tejidos durante su fase migratoria.<sup>3</sup>

- **DISTRIBUCIÓN**

Mundial, en el caso de México está ampliamente disperso tanto en ambientes urbanos como en ambientes rurales.<sup>11</sup>

- **EPIDEMIOLOGÍA**

*Toxocara canis* es la causa de la toxocariosis canina intestinal de los perros jóvenes y una forma extraintestinal denominada síndrome de larva migrans visceral en la que las formas larvianas se asientan en tejido muscular esquelético y cerebro de los perros adultos (especialmente las perras) que facilita la transmisión congénita y lactogénica a la descendencia. Los humanos se comportan como hospederos paraténicos y alojan en sus cuerpos fases larvianas enquistadas y desarrollan una afección que puede ser asintomática (toxocariosis encubierta) o franca denominada síndrome de larva migrans visceral, o síndrome de larva migrans ocular. Existe otro género y especie que se presenta esporádicamente en México que es *Toxascaris leonina*.<sup>4</sup>

La toxocariosis en perros es una infestación parasitaria debida a la presencia y acción de *Toxocara canis* y *Toxascaris leonina* que se caracterizan por disturbios entéricos provocados por el estado adulto y por alteraciones viscerales asociadas a la presencia de las larvas.<sup>3,18</sup>

La infección de los perros se puede producir por cuatro vías distintas:

- (1) Oral por la ingestión de huevos con larvas.
- (2) Prenatal o intrauterina, que es la forma más frecuente de infección en perros. (solo para *T. canis*).
- (3) Transmamaria o lactogénica (a través de la leche desde el día 1 hasta las 5 semanas post partum).
- (4) Ingestión de los hospedadores paraténicos.

Las larvas somáticas enquistadas en el cuerpo de las perras constituyen el principal reservorio de la infección.<sup>3</sup>

La prevalencia de *T. canis* en los perros es muy alta debido, sobre todo, a la eficacia de la transmisión prenatal, existen cifras que van desde un 5% hasta 80%, *T. leonina* es menos frecuente generalmente no sobrepasa el 5-10% de animales infectados, no existen muchos casos clínicos lo que indica un menor poder patógeno.<sup>3,4</sup>

TABLA 9.- MORFOLOGÍA DE *Toxocara canis* Y *Toxascaris leonina*.<sup>3,4,13,14</sup>

Parásito	Huevos	Adultos
<i>Toxocara canis</i>	Los huevos son esféricos de 75 a 90 $\mu$ m poseen una cubierta gruesa con varias capas concéntricas	Tres labios anteriores, aletas cervicales y apéndice digitiforme caudal, Macho mide de 4 a 10cm de longitud y la hembra de 5 a 18 cm.
<i>Toxascaris leonina</i>	Huevos ligeramente ovales y miden de 75- 85 $\mu$ m, su cubierta es gruesa y lisa.	Porción anterior similar, pero sin apéndice digitiforme caudal.  Macho mide 7 cm de longitud y la hembra 10 cm.

#### • CICLO BIOLÓGICO

El ciclo es complejo y de acuerdo con la edad del hospedador, puede comprender transmisión prenatal, calostrada o transmisión directa y por depredación de hospedadores paraténicos (roedores, aves).<sup>13</sup>

Los huevos de *T. canis* salen con las heces, en condiciones climáticas óptimas se desarrolla en su interior la segunda larva. Los perros se infestan por ingestión de huevos con la L<sub>2</sub>, esta eclosiona en el intestino y penetra en la pared intestinal y la subsecuente migración está determinada por edad, sexo, estado reproductivo e infestaciones previas.<sup>3</sup>

En cachorros menores de tres meses, las larvas pasan por vía linfática o sanguínea tienen una migración hepatotraqueal, en pulmón, tráquea o esófago es donde muda para el tercer estado larvario. En el intestino se realiza la siguiente muda que da lugar a la cuarta larva, la cual crece y copula alrededor de 4 o 5 semanas salen los huevos en las heces lo que sucede con *T. leonina* a excepción que en este no hay

comportamiento migratorio. Algunas larvas cuando están en pulmón regresan a corazón y permanecen latentes en diferentes tejidos.

En perros adultos las larvas no llegan a intestino, pasan a circulación general y permanecen latentes en diferentes tejidos.

Las hembras con larvas tisulares que inician un periodo de gestación, las larvas emigran a placenta e infestan al feto (alojan en pulmones), antes del parto mudan a L<sub>3</sub>, al primer día de nacidos las L<sub>3</sub> emigran a estómago donde se llevan a cabo las últimas mudas.

Por la vía lactogénica, las larvas se encuentran en reposo en los tejidos cercanos a la glándula mamaria se movilizan durante la lactancia y los cachorros las ingieren.<sup>3</sup>  
11

Las larvas pueden infestar hospederos accidentales como ratas, ratones (*T. leonina*) en donde si tiene un comportamiento migratorio extraintestinal a otros tejidos, entre estas especies se incluye también a conejos, caprinos, bovinos incluso el hombre (*T. canis*) donde en el caso de *T. canis* da lugar al síndrome de *larva migrans visceral*, localizándose principalmente en la musculatura esquelética, el hígado, pulmón, riñones y cerebro.<sup>3</sup>

- **PATOGENIA**

El daño generado por estas especies es principalmente por la migración larvaria que realizan en los diferentes tejidos y por sus necesidades metabólicas.<sup>3</sup>

Las larvas ejercen una acción traumática en su recorrido al pasar por los diferentes tejidos (pared intestinal, parénquima hepático, y pulmonar ruptura de capilares y alveolos), acción expoliatriz hematófaga e histófaga, sumando la acción mecánica por obstrucción dependiendo del número de larvas, una acción antigénica por una parte por la eliminación de las mudas, secreciones y excreciones, lo cual podría ocasionar una reacción anafiláctica.<sup>3</sup>

Los adultos afectan el paso de los alimentos alterando la digestión y la absorción, las larvas producen estasis biliar por obstrucción, así mismo por la acción expoliatriz que es selectiva, compitiendo por los elementos nutritivos del hospedero lo que se convierte en desnutrición.<sup>3</sup>

- **CUADRO CLÍNICO**

Se presenta principalmente en animales jóvenes.<sup>3</sup> Los signos de una infección moderada incluyen: diarrea intermitente, pérdida de apetito, abdomen dilatado, anemia, pérdida de peso, afección del sistema nervioso con manifestaciones epiléptiformes. Lo mismo ocurre con *T. leonina* solo que los signos son más leves y no llegan a ocurrir trastornos nerviosos.<sup>13</sup>



En infecciones intensas hay eliminación de nematodos en vómito y en las heces, excepcionalmente puede producirse una obstrucción intestinal y perforación lo causa peritonitis y generalmente es mortal.<sup>4</sup>

### ***Gnathostoma binucleatum***

*Gnathostoma* es un nematodo gástrico que se ha detectado esporádicamente en México e involucra diferentes hospederos definitivos, intermediarios y paraténicos. Entre los hospederos definitivos se encuentran perros, gatos, cerdos, felinos silvestres, tlacuaches, mapaches, nutrias. Los hospederos intermediarios corresponden a diversas especies de crustáceos y peces de agua dulce y entre los paraténicos se encuentran algunas especies de aves ictiófagas, anfibios y reptiles que deben ser ingeridos por perros o gatos para dar origen a las fases adultas.<sup>19</sup>

Es una zoonosis parasitaria endémica en el Sureste de Asia. En América se han reportado casos en México, Ecuador, Brasil y Argentina.<sup>20</sup>

En 1986, fue identificado el primer foco endémico en México por Martínez Cruz, correspondiendo a las inmediaciones de la cuenca del río Papaloapan; en 1989, él mismo reportó nuevos casos de gnatostomiasis en humanos que han ido cobrando importancia al incrementarse el consumo de la carne cruda de los peces que funcionan como hospederos intermediarios.<sup>19</sup>

En base a lo planteado anteriormente las parasitosis del tubo digestivo de los perros, principalmente helmintiasis e infecciones por protozoarios resultan un problema de relevancia, por afectar la capacidad digestiva y de absorción de los nutrientes en los animales, así como la producción de cuadros de anemia o diarrea cuya presencia se traduce en la presentación de alteraciones nutricionales y debilitamiento de los animales, como se ha señalado además de su capacidad para afectar a los perros algunos de ellos además presentan potencial para afectar a los humanos y es por esa razón que resulta importante estudiar su prevalencia y distribución entre los diversos grupos que integran las poblaciones caninas en las diferentes zonas geográficas en virtud de que se presenta un cambio constante en el entorno ecológico derivado a su vez de los cambios de uso de suelo por la cambiante distribución de las poblaciones humanas que repercute en la proliferación de mascotas que producen a su vez una gran cantidad de animales sin dueño que son víctimas del parasitismo, contribuyendo a su diseminación permanentemente.

## **OBJETIVOS:**

- Determinar la prevalencia de los diferentes géneros y especies de parásitos intestinales en la población canina del municipio de Ecatepec, Estado de México enfatizando en la del protozoario *Giardia lamblia*.
- Determinar la importancia por frecuencia de la infección por *G. lamblia* en la población muestreada.
- Determinar la importancia y riesgo zoonótico de los parásitos encontrados.

## **MATERIAL Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN:**

### Zona Geográfica.

Esta investigación, se realizó en el Centro de Control y Atención Canina del Municipio de Ecatepec en el Estado de México que se encuentra referido en los paralelos 19° 19´ 24” de latitud norte y los 99° 19´ 49” de longitud oeste del meridiano de Greenwich y a una altitud de 2,200 a 2,600 msnm. sus límites actuales son los siguientes: al norte, con el municipio de Tecámac; al sur con el municipio de Nezahualcóyotl y el Distrito Federal; al oriente, con los municipios de Acolman y Atenco, y al poniente, con Tlalnepantla y el Distrito Federal, cuenta con una extensión de 155 kilómetros cuadrados y 490 metros.<sup>21</sup>

Este municipio es uno de los más poblados a nivel Nacional y de Latino América y cuenta con uno de los 16 Centros de Control Canino del Estado de México, este Centro fue creado en el año de 1963.<sup>22</sup>

En general el municipio de Ecatepec se considera urbanizado pero la población presenta un nivel socioeconómico medio, existen zonas que carecen de algunos servicios y son consideradas bajas resultando complicado conceptualizar a todo el municipio en base a la urbanización ya que existe gran diversidad dentro del mismo en lo que refiere al nivel económico de la población y servicios con los que cuentan.

Actualmente se estima una población de 360,000 caninos en este municipio incluyendo tanto animales con dueño como callejeros, la proporción es de 1 canino por cada 6 habitantes humanos, de acuerdo a los resultados que presentó el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio cuenta con un total de 1'724,712 habitantes.<sup>23,24</sup>

### **Material**

- Biológico
  - 384 tractos digestivos de caninos de diferentes edades sacrificados en el Centro de Control Canino del Municipio de Ecatepec, Estado de México.
- Campo
  - Bisturí
  - Bolsas de plástico, marcador, hilo encerado.
  - Hielera, refrigerante.
  - Guantes de cirujano.

- Laboratorio
  - Cristalería
    - Portaobjetos
    - Cubreobjetos
    - Cajas de petri
    - Tubos de ensaye
  
  - Equipo
    - Centrifuga Marca Modelo
    - Microscopio compuesto Marca Modelo
  
  - Reactivos
    - Solución Salina Fisiológica
    - Solución saturada de Cloruro de Sodio
    - Solución saturada de Sulfato de Zinc (densidad de 1.18° Baume).
    - Lugol

Material para desarrollar las técnicas coproparásitoscopicas

### **Método**

#### **Tamaño de muestra.**

Para determinar el tamaño de la muestra se empleó la siguiente fórmula citada por Wayne<sup>25</sup>, para la estimación de la proporción de la población finita a muestrear:

$$n = \frac{Nz^2 pq}{d^2 (N-1) + z^2 pq}$$

n= tamaño de la muestra.

N= población.

Z<sup>2</sup>= 1.96 (variable).

p= Proporción de la población con la característica deseada.

q= 1-p

d<sup>2</sup>= Intervalo deseado.

Después de haber realizado el cálculo el dato obtenido arrojó la cifra de 384 individuos que quedó definido como tamaño de muestra.<sup>25, 26</sup>

## ANALISIS ESTADISTICO

Se evaluaron los resultados de los diferentes grupos mediante la prueba de  $X^2$  de Pearson para dos o más muestras independientes.

La fórmula es:

$$X^2 = \sum_{h=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

$X^2$  = valor estadístico de ji cuadrada.

$f_o$  = frecuencia observada.

$f_e$  = frecuencia esperada.

Recolección de muestras.

La recolección de muestras se realizó de forma gradual hasta alcanzar la cantidad establecida, el primer muestreo se realizó el 13 de abril del 2010 recolectando tractos digestivos de los caninos obtenidos por disección de los animales capturados en redadas y sacrificados en el Centro de control y Atención Canina del municipio de Ecatepec de Morelos, Estado de México. La obtención de muestras se realizó considerando la división del territorio del municipio de acuerdo con el Bando Municipal Bicentenario 2010 de Ecatepec, el cual lo divide en: 1 ciudad, 8 pueblos, 6 ejidos, 12 barrios, 163 fraccionamientos y 359 colonias.<sup>27</sup> (Anexo 1)

Los tractos digestivos obtenidos se introducían en bolsas de polietileno, a las cuales se les asignaba un número, registrándolas en una bitácora que contenía el número de la muestra, sexo, edad, raza, color y colonia de donde provenían los caninos. Este material se mantuvo en refrigeración hasta que se procesaba en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán en donde posteriormente cada tracto se incidía longitudinalmente extrayendo todos los organismos que se detectaban macroscópicamente, estos se transferían a cajas Petri con agua para eliminar los residuos adheridos a sus cuerpos facilitando esto su identificación, haciendo un conteo del número de parásitos macroscópicos por cada tracto, después con la materia fecal colectada en el intestino grueso se procedía a realizar los exámenes coproparasitoscópico mediante las técnicas de Flotación, Faust y Microscópica directa con el fin de detectar la presencia de estructuras parasitarias microscópicas de los diferentes tipos ya sea de helmintos o de protozoarios.<sup>28</sup> (Anexo 2)

Determinación de la edad.

Esta se estableció evaluando la dentición, empleando el criterio del tipo de piezas y desgaste de las mismas en la arcada incisiva considerando que dentro del primer año de vida los dientes de los animales son blancos y en el centro de la superficie de contacto se observa la denominada "Flor de Liz" nítidamente en cada uno de los incisivos y conforme pasa el tiempo y se incrementa el desgaste de esta estructura

tiene a su desaparición lo cual permite el cálculo de la edad de los animales con cierto nivel de eficiencia.<sup>29</sup>

En este trabajo se consideró que los animales de más de un año eran adultos.

Procesamiento de resultados.

A partir del registro de los datos de la bitácora se generaron tablas y gráficos empleando diferentes criterios para su mejor comprensión y poder calcular los porcentajes de las frecuencias de los diferentes resultados agrupando por edad, sexo, raza, etc., las frecuencias de cada parásito macroscópico, huevos y quistes obtenidos en cada grupo y determinado los porcentajes de las frecuencias dependiendo de las zonas de donde provenían las muestras de los animales.

Se realizó un análisis estadístico enfocándonos principalmente en los grupos por edad y sexo.



FIGURA 5. MAPA. TOMADO DE <http://www.estadodemexico.com.mx/portal/ecatepec/>

## RESULTADOS

TABLA 10. RESULTADOS GENERALES PORCENTUALES

	F.G.	F.G.G.P.	F.P.Z.P.	F.G.P.A.	F.G.P.H.
Parásitos adultos	77,80%				
Huevos o quistes	67,1%				
<i>Ancylostoma</i> adulto		50,00%			
Huevo de <i>Ancylostoma</i>		45,83%			
<i>Toxocara canis</i> adulto		39,58%			
Huevo de <i>Toxocara canis</i>		27,34%			
<i>Dipylidium caninum</i> adulto		25,78%			
<i>Taenia</i> spp adulto		0,78%			
<i>Isospora</i> spp		11,98%			
<i>Giardia lamblia</i>		0,78%			
Otros		0,52%			
Ciudad (parásitos adultos)			73,33%		
Ciudad (huevos)			56,67%		
Barrio (parásitos adultos)			78,95%		
Barrio (huevos)			65,79%		
Ejido (parásitos adultos)			86,96%		
Ejido (huevos)			79,71%		
Fraccionamiento (parásitos adultos)			77,78%		
Fraccionamiento(huevos)			64,44%		
Colonia (parásitos adultos)			78,00%		
Colonia (huevos)			70,67%		
Pueblo (parásitos adultos)			67,31%		
Pueblo (huevos)			50,00%		

F.G.= FRECUENCIA GLOBAL; F.G.G.P= FRECUENCIA GENERAL DE LOS GENEROS PARASITARIOS; F.P.Z.P= FRECUENCIA OBTENIDA DE LOS GENEROS PARASITARIOS DE ACUERDO A LA ZONA DE PROCEDENCIA; F.G.PA= FRECUENCIA DE LOS GENEROS PARASITARIOS ADULTOS; F.G.P.H= FRECUENCIA DE LOS GENEROS PARASITARIOS DE HUEVOS O QUISTES.

## ANALISIS ESTADISTICO DE $\chi^2$ DE LOS GRUPOS POR EDAD Y SEXO

HIPOTESIS:

Ha: Habrá diferencia significativa en la cantidad de huevos/quistes y parásitos adultos encontrados en los grupos de edad y sexo.

Ho: No habrá diferencia significativa en la cantidad de huevos/quiste y parásitos adultos encontrados en los grupos de edad y sexo.

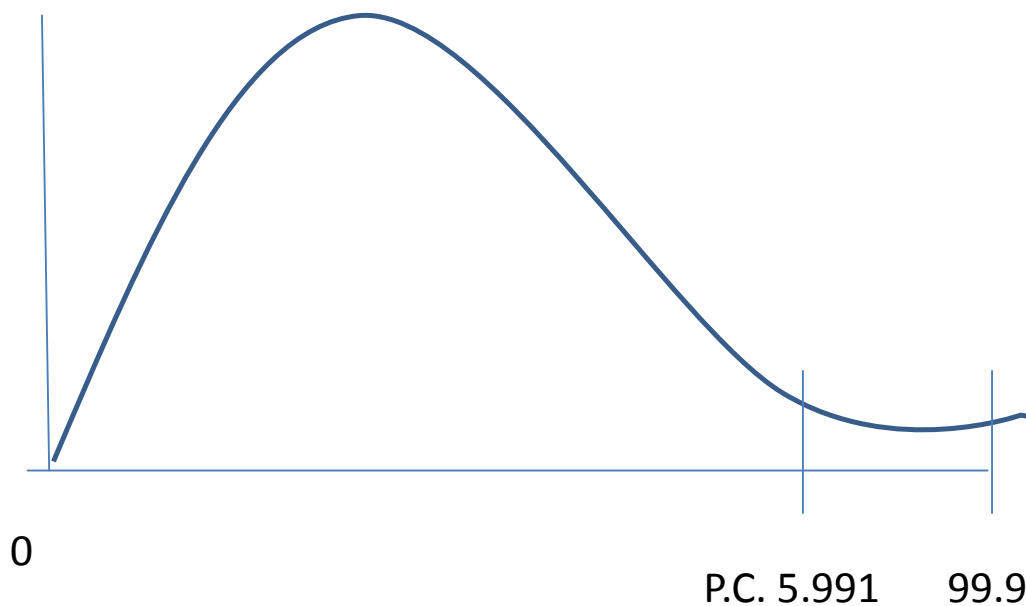
TABLA 11. RESULTADOS DE ANALISIS ESTADISTICO DE PARASITOS ADULTOS

GRUPO	$\chi^2$	P.C.	Ha.
Adulto y cachorros	99.9	5.991	RECHAZADA
Hembras y machos	172.4	5.991	RECHAZADA

TABLA 12. RESULTADOS DE ANALISIS ESTADISTICO DE HUEVOS/QUISTE

GRUPO	$\chi^2$	P.C.	Ha.
Adultos y cachorros	61.6	5.991	RACHAZADA
Hembras y machos	1.8	5.991	ACEPTADA

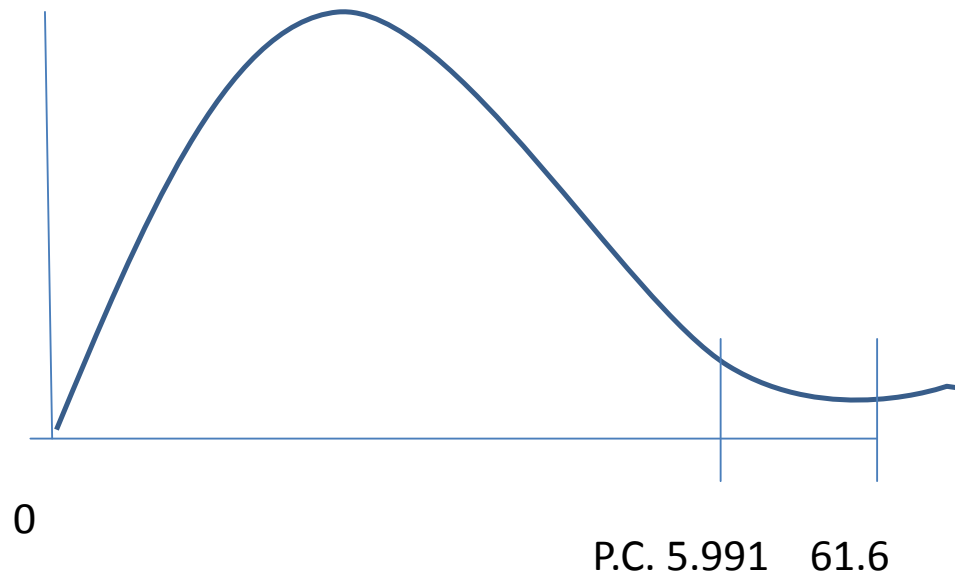
GRAFICA 1. RESULTADOS DE ANALISIS ESTADISTICO DE PARASITOS ADULTOS POR EDAD



POR EDAD ( $\chi^2$  99.9 CONTRA PUNTO CRITICO 5.991) POR TANTO SE RECHAZA LA HIPOTESIS ALTERNA (Ha).

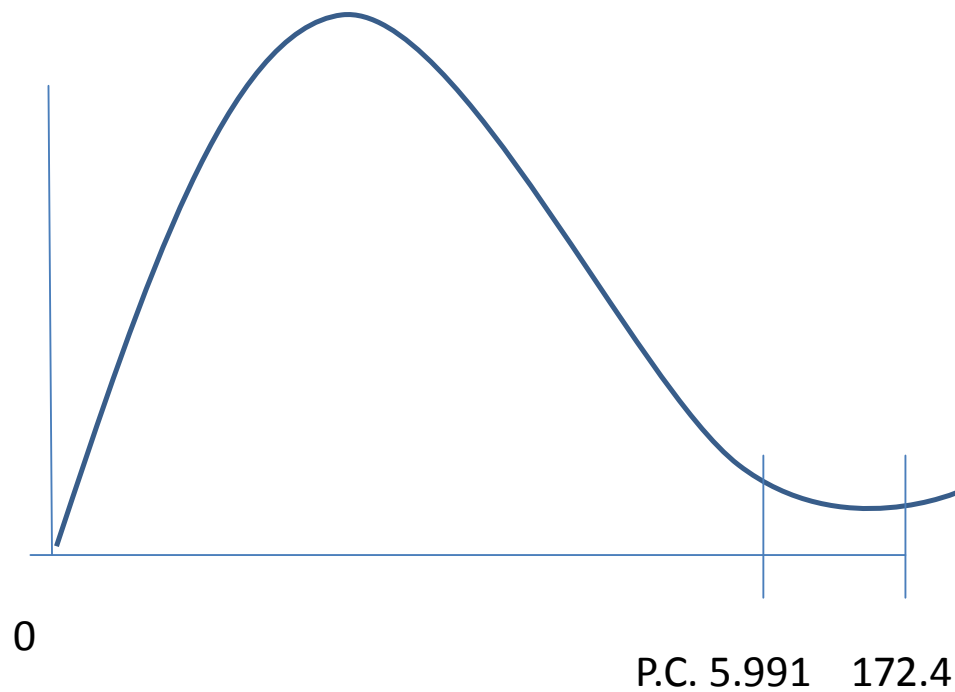


GRAFICA 2. RESULTADOS DE ANALISIS ESTADISTICO DE HUEVOS/QUISTES  
POR EDAD



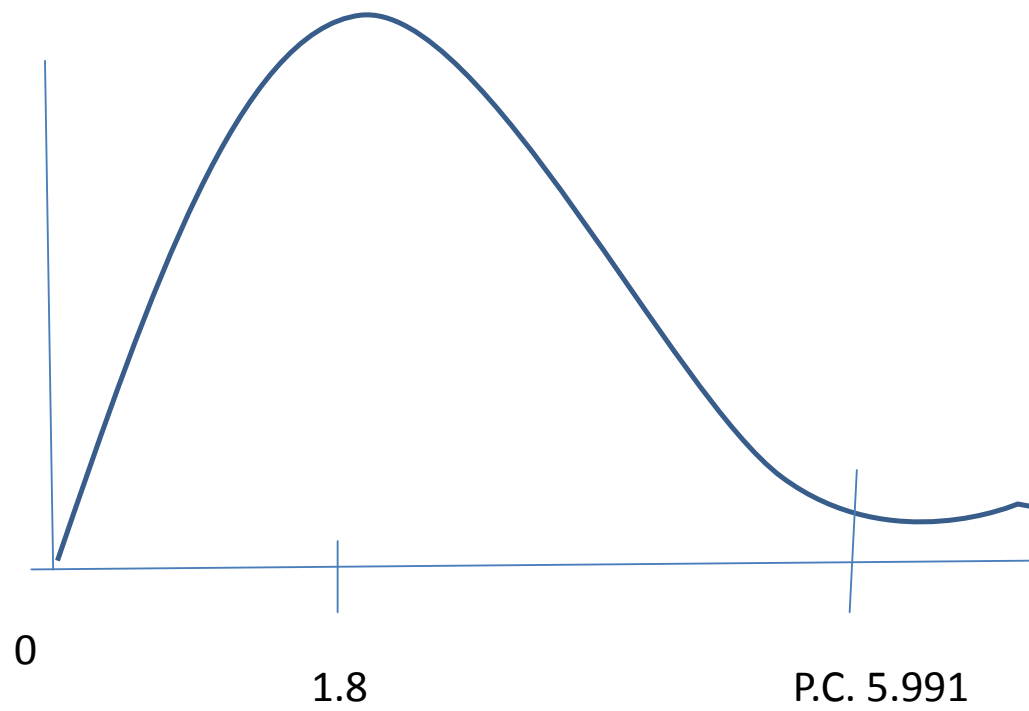
POR EDAD ( $\chi^2$  61.6 CONTRA PUNTO CRITICO 5.991) POR LO TANTO SE RECHAZA LA HIPOTESIS ALTERNA ( $H_a$ ).

GRAFICA 3. RESULTADOS DE ANALISIS ESTADISTICO DE PARASITOS  
ADULTOS POR SEXO



PARA SEXO ( $\chi^2$  172.4 CONTRA PUNTO CRITICO 5.991) POR LO TANTO SE RECHAZA HIPOTESIS ALTERNA ( $H_a$ ).

GRAFICA 4. RESULTADOS DE ANALISIS ESTADISTICO DE HUEVOS/QUISTES  
POR SEXO



PARA SEXO ( $\chi^2$  1.8 CONTRA PUNTO CRITICO 5.991) POR LO TANTO SE ACEPTA  
LA HIPOTESIS ALTERNA ( $H_a$ ).

## DISCUSIÓN

Ecatepec de Morelos esta entre los municipios más poblados a nivel Nacional y de Latino América con un total de 1'724,712 habitantes, actualmente se estima que su población canina incluye a 360,000 animales, esto considerando tanto animales con dueño como callejeros, con una proporción de un canino por cada seis humanos, esto de acuerdo con datos obtenidos en el II Censo de Población y Vivienda en el 2005.<sup>21, 24</sup>

Ecatepec es un municipio con nivel socioeconómico medio en su población, es considerado un municipio urbanizado, con una composición heterogénea y zonas que contrastan como colonias en condiciones de pobreza y serios problemas sanitarios, por deficiente servicio de drenaje o abastecimiento de agua potable así como la presencia y estrecha convivencia con perros que se podrían considerar ferales.<sup>21</sup>

Las condiciones climáticas prevalentes con un ambiente templado subhúmedo, con lluvias en verano y temperatura media anual de 13,8 °C (máxima de 30 °C en marzo a julio y mínima de 7,0 °C en diciembre y enero) que resultan propicias para la presentación de todas las diversas enfermedades parasitarias que afectan a los humanos y sus animales.<sup>21</sup>

En este trabajo el porcentaje global de parasitosis intestinales detectadas en la muestra de tractos digestivos de 384 caninos sacrificados en el Centro de Control Canino, a nivel macroscópico el porcentaje total de tractos con presencia de parásitos adultos fue de 77.86% y los datos obtenidos a partir del procesamiento por medio de técnicas coproparasitológicas que incluyeron los huevos y quistes de diversos tipos de helmintos y protozoarios detectó un valor de 67.18%, esos datos presentan una correspondencia parcial con los obtenidos en diferentes estudios en cuanto a porcentaje de parasitismo y tipo de organismos detectados .

En este trabajo la distribución de los resultados correspondió a: *A. caninum* 50%, *T. canis* 39.58 % seguido del cestodo *Dipylidium caninum* con 25.78%, *Taenia spp.* con 0.78% (fases adultas) y *A. caninum* con 48.83%, *T. canis* con 27.34%, también se tienen otros porcentajes de manera comparativa dependiendo de la edad, sexo y zona de procedencia de las muestras así como una comparación de las

asociaciones de los géneros parasitarios encontrados entre muestras de caninos cachorros y adultos .

Incluyendo el procesamiento coproparasitológico que permitió detectar en algunos casos muestras positivas a la presencia de huevos de helmintos, que en algunos animales no se habían detectado previamente de forma macroscópica, pero que al incluir ese procesamiento permitió el hallazgo de otros parásitos particularmente los protozoarios, factor que permite complementar el panorama de la problemática de las parasitosis en estas poblaciones animales, incluyendo el género *Cystoisospora* y *Giardia lamblia* en los siguientes resultados obtenidos a partir de los exámenes coproparasitológicos, *Isospora sp.* 11.98%, *G. lamblia* con 0.78% y otros (*T. vulpis* y *Cryptosporidium sp.*) con 0.52%.

Un trabajo antecedente es el de García en 2006 enfocado de forma semejante a este, enfatizando la detección de *G. lamblia* en el Centro de Control Canino de la Delegación Iztapalapa en el Distrito Federal, que geográficamente es cercana y demográfica, social y económicamente presenta muchas semejanzas con este municipio ya que es una zona caracterizada por sobrepoblación humana lo cual ha repercutido en una elevada densidad poblacional de perros, en ese estudio se procesaron 1500 muestras por medio de las técnicas de Faust y Flotación y se detectó una frecuencia global del 72.7% que guarda parecido con la frecuencia observada en este trabajo y sus valores encontrados presentan 5 puntos porcentuales de diferencia, estos valores pueden considerarse también elevados y los tipos de parásitos encontrados incluyen también géneros que representan un riesgo para la población humana por resultar zoonóticos repitiendo el mismo patrón de aparición parásitos como: *A. caninum* y *T. canis* con el mayor porcentaje, la diferencia relevante en el trabajo de García fue el hallazgo de un 14% de animales infectados con *G. lamblia* que contrasta con solo el 0.78% encontrado en este estudio. La posible explicación a el patrón de comportamiento encontrado en la Delegación Iztapalapa se puede relacionar con un mayor nivel de urbanización en el área, la tendencia a una mayor concentración de la población en espacios más reducidos que coincide con la desaparición de zonas rurales o áreas de población con algún nivel de aislamiento o condiciones ecológicas propicias para el desarrollo de parásitos como los ténidos, organismos que requieren de condiciones epidemiológicas particulares ligadas con su transmisión, las cuáles al producirse la

urbanización tienden a desaparecer, pero al producirse un mayor hacinamiento de las poblaciones animales facilitan la presencia y evolución de otros tipos de organismos como ocurre con *Giardia lamblia*, protozoo relacionado con altos índices de contaminación fecal en el entorno que rodea a la población, alta densidad de animales en este caso con alguna probabilidad de transmisión cruzada para los humanos. La población humana en esta delegación hacia los años 60 contaba con 370,724 habitantes y para el año 2000 contaba con 573,343 habitantes, lo que nos da una idea del crecimiento de la población durante este lapso, tratando de analizar por medio de este ejemplo el comportamiento en cuanto a crecimiento de población en el municipio de Ecatepec se produjo un fenómeno similar al ocurrido en Iztapalapa, lo que conlleva a mayor número de pobladores humanos con un incremento proporcional de la población de caninos con o sin propietario trayendo consigo una serie de problemas para la salud pública.

Por otra parte al analizar los demás resultados obtenidos principalmente de los protozoarios encontrados aunque cabe señalar que son bajos en comparación con otros estudios, como ocurrió con *Giardia lamblia* punto de interés en este su frecuencia fue de 0.78% encontrándose solo en tres muestras dos de ellas de cachorros y una de adulto y todas en hembras que se ha venido estudiando en los últimos veinte años y los estudios relativos al estudio de la frecuencia de la giardiasis en México incluyen los de Calzada y Herrera en 1990 en perros callejeros con una prevalencia del 56.6%, los de Ponce y Colaboradores en 2005 con 100 caninos muestreados en el Centro de Control Canino de Culhuacan de México obtiene 42% en verano y 51% en invierno, utilizando como método para detección impronta de la mucosa intestinal, los valores obtenidos en ambos estudios son realmente importantes por lo que la giardiosis en esas circunstancias podría considerarse frecuente e importante pero el número de casos detectados en este trabajo fue muy bajo respecto a estos estudios resultando irrelevante.

Continuando con el desglose de resultados y comparaciones con diversos estudios tenemos que en el resultado global de parasitosis en este municipio fue de 77.86% y en comparación con otros estudios destaca el trabajo de Ríos en (1964) que realizó un estudio en el que detectó que el 50% de 500 muestras de caninos en el entonces Centro Antirrábico de Culhuacan en el Distrito Federal, que en esa época era la única instancia disponible enfocada al control de la rabia para esa ciudad ya

en ese tiempo considerada grande, todavía sin una densidad poblacional humana tan importante como la actual, en la proporción la población canina era reducida y las muestras obtenidas correspondían a animales dispersos por todo el territorio incluyendo zonas urbanizadas, pueblos, ejidos, colonias en desarrollo y fraccionamientos y por tanto el material biológico obtenido entonces correspondió a una población muy dispersa, en relación con esos datos los valores de frecuencia de presentación de los problemas parasitarios en el tracto digestivo de los caninos parece haberse incrementado, aun cuando pudiéramos considerar que los niveles de atención veterinaria a estos animales, que incluye el establecimiento de esquemas de desparasitación tanto en el nivel particular como el desarrollo de campañas de vacunación que adicionan el concepto de desparasitación en poblaciones de animales con dueño tienen un impacto reducido que se diluye entre la gran población de animales callejeros o en transición, los cuáles funcionan como reserva para la transmisión de los problemas parasitarios a las poblaciones con algún nivel de control.

Lo anterior es reforzado hacia 1983 con los estudios en el mismo sentido desarrollados ahora en los antirrábicos de Aragón y Culhuacan por Martínez en los que los valores encontrados ascienden ahora al 88%, en estos estudios los datos tienen una correspondencia más cercana a las poblaciones de las zonas en función a que esas áreas geográficas fueron objeto de una intensa urbanización con el desarrollo colateral de poblaciones caninas que fueron creciendo de forma paralela produciendo un incremento en la densidad de animales, sin un incremento de las condiciones de bienestar, lo cual se relaciona con el incremento de los valores porcentuales del parasitismo.

En estudios de otras áreas del país, detectan cifras altas de parasitismo como el estudio de Franyutti (1970) en la ciudad de Veracruz quien después de analizar 300 muestras fecales de caninos (callejeros y con dueño), detecta que un 44.7% de los animales estaban parasitados, aun cuando se trataba de una zona que presenta condiciones climáticas óptimas para el desarrollo de los parásitos del tracto digestivo, la densidad animal en ese tiempo era mucho menor influyendo en el nivel de contaminación del suelo y en la probabilidad de transmisión de las parasitosis, contrastando con el estudio realizado por Fausto en 1971 en el municipio de Córdoba que por sus características climáticas presenta condiciones muy favorables

para el desarrollo de los parásitos digestivos en el que después de revisar 200 muestras obtuvo una frecuencia más alta con 62%.

Dentro del mismo Estado de México González (1987) desarrolló otro trabajo en Toluca, Estado de México obteniendo un 85.7% de muestras positivas en perros callejeros y en el caso de los resultados de Hernández (2005) en Teotihuacán, Estado de México, los valores alcanzaron el 100%, el de Romero en 1995 con revisión de 2134 muestras del Distrito Federal detectando solo el 24% de animales parasitados y Fernández en el 2000 en Querétaro que reviso macroscópicamente 201 muestras y encontró 78.6% de animales parasitados muestreando particularmente perros callejeros.

De manera general comparando los porcentajes obtenidos por los distintos autores con los obtenidos en este trabajo los porcentajes van desde el 24% al 100%, las variaciones de las diferentes frecuencias pueden estar condicionadas por los factores climáticos de cada zona de donde se obtienen las muestras y las técnicas utilizadas para cada estudio, la recolección de las muestras, la experiencia en la detección, la cultura preventiva de la población de cada lugar así como la asesoría de los Médicos Veterinarios, la resistencia de cada parásito en las diversas regiones y el margen de error que existe para la detección a través de pruebas coproparasitológicas.

El estudio previo en este municipio y dependencia realizado por Sierra, (2008) enfocado únicamente a la detección de helmintos en el que después de revisar 168 tractos digestivos macroscópicamente determinó un 79.17% de frecuencia, en el que el 48.8% de los animales presentó *A. caninum*, 37.7% *T. canis*, 33.9% *D. caninum* y 3% ejemplares adultos de *Taenia spp.*, los valores detectados presentan una variación de entre uno y dos puntos porcentuales más alto si se toma en cuenta el resultado de observaciones macroscópicas que fue el sistema que siguió, en comparación con este trabajo las frecuencias obtenidas fueron las siguientes, 50 % para *A. caninum*, 39.58 % para *T. canis* 25.78% para *D. caninum* y 0.78% para *Taenia spp.* con diferencias reducidas entre ese estudio y este en cuanto a los helmintos.

Comparando los resultados con este trabajo las frecuencias obtenidas son un poco más altas en el trabajo actual a excepción de *D. caninum* y *Taenia spp.*, en cuanto a

este último cestodo la diferencia es más notoria y esto puede deberse a incremento numérico de la población humana en el municipio que al aumentar su densidad transforma el entorno rural en uno urbano, en el que los perros domésticos y ferales que regularmente tendrían un mayor contacto con los cuerpos de los hospedadores intermediarios regulares de esos cestodos o porciones de ellos va disminuyendo, así como los hábitos de caza o su actividad como carroñeros, lo que lleva a que la frecuencia de este tipo de parásitos vaya disminuyendo progresivamente hasta su desaparición.

Y para *D. caninum* las frecuencias van desde 0.9% Franyutti (1970) en Veracruz con 300 muestras hasta 67% Garza (1972) en Monterrey N.L., este cestodo está asociado a su hospedero intermediario (pulga), habiendo así más probabilidad de diseminación si no existe un control del mismo hospedero, lo cual es más común que suceda en zonas rurales (factores climáticos) debido a que son más propicias para el desarrollo de la pulga.

En todos los estudios encontrados incluyendo los resultados de este trabajo, el parásito más frecuente fue *Ancylostoma caninum* seguido por *Toxocara canis*, como el de Sierra en el 2008 en el mismo Centro en Ecatepec encontró *A. caninum* en 48.8% de las muestras y *T. canis* en 37.7% con valores semejantes a los de este trabajo que fueron de 50% para *A. caninum* y 39.58 % *T. canis*, con un muy leve incremento quizá derivado del número de muestras que se procesaron.: Ríos (1967) en el Distrito Federal detecta 40.8% para *A. caninum* y 12.2% *T. canis*, Lezama (1970) en un estudio para la identificación de las diferentes especies de *A. caninum* de 100 muestras colectadas 85 fueron positivas al parásito, Mora en Guadalajara en 1973 detecta *A. caninum* en 75.8% de 450 muestras y *T. canis* en 15.7%, García en Iztapalapa obtuvo 39.6 % para *A. caninum* 6.8% para *T. canis*.

La alta prevalencia de estos parásitos podría deberse a la gran facilidad para su transmisión en el caso de *A. caninum* puede ser oral, transplacentaria, lactogénica y transcutánea con una importante participación de fases infectantes activas y en el caso de *T. canis* la infección lactogénica y congénita hacen que la mayoría de los cachorros nazcan infectados con estos nematodos, aunque también habrá de considerarse el alto nivel de contaminación ambiental con las fases infectantes en los distintos tipos de suelo que se han encontrado en diferentes zonas.<sup>13</sup> Siendo



estos dos géneros parasitarios los de mayor frecuencia y asociación en diversos trabajos incluyendo el presente. Es elevada la frecuencia de estos dos géneros, y representan un problema para la salud animal y un riesgo para la salud humana por resultar potencialmente zoonóticos.

Los resultados sometidos a la prueba estadística de  $X^2$  permitieron comparar grupos de edad o sexo como factores predisponentes para la presencia del parasitismo y los resultados obtenidos mostraron que la frecuencia de infestación parasitaria no dependió de la edad (presencia de adultos contra edad  $x^2$  calculada de 99.9 contra punto crítico 5.991 se rechaza la hipótesis alterna, en la prueba para relacionar presencia de huevos o quistes de parásitos contra edad la  $x^2$  calculada fue de 61.6 contra punto crítico de tablas de 5.991 que rechaza la hipótesis alterna también). En relación a los datos obtenidos contra sexo el rubro de fases adultas asociadas a este aspecto se obtuvo una  $x^2$  calculada de 172.4 contra punto crítico 5.991 hace que se rechace la hipótesis alterna y solo en el caso de la presencia de huevos o quistes asociada al sexo del animal se detectó una  $x^2$  de 1.8 contra un punto crítico de tablas de 5.991 que en principio es un dato que hace aceptar la hipótesis alterna. En ese caso los resultados de los hallazgos están ligados a fases derivadas de la reproducción de los parásitos detectadas en las heces que se presentaron en animales en los que en principio no se habían observado formas de adultas de helmintos y mucho menos las fases de trofozoitos y mucho menos los trofozoitos de los protozoarios que si se evidencian en las heces como quistes u ooquistes e incrementarían el total de muestras positivas generando datos estadísticos que a primera vista serían significativos, pero si se considera el hecho de que se obtuvieron un número mayor de muestras de hembras (216=70.37%) contra un número menor de machos (168=61.90%) lo cual puede influir en el resultado final. Los resultados de estas pruebas resultan interesantes pues existen evidencias obtenidas en muchos de los estudios revisados que indican una predisposición asociada sobre todo a edad determinados únicamente en base a la distribución porcentual, sin una valoración o procesamiento estadístico, en función a los resultados obtenidos en este trabajo y considerando un equilibrio en la cantidad de muestras de cachorros (n=185) contra la cantidad de adultos (n=189) no se detectó esa concordancia, este aspecto podría modificarse si se incrementara el número de animales estudiados.

Las frecuencias más bajas se obtuvieron de manera general porcentualmente a: 11.98% *Isospora sp.*, 0.78% *Taenia sp.* y 0.52% otros (*Criptosporidium sp.* y *Trichuris vulpis*), *Isospora sp.*, en varios estudios se mantiene por abajo del 20%, en el caso de *Criptosporidium sp.* y *Trichuris vulpis* no se documentan muchos casos positivos.

Finalmente analizando los datos obtenidos por zona de procedencia corresponde a las siguientes frecuencias para la detección de fases adultas de los parásitos, para la ciudad 73.33%, barrios con 78.95%, ejido con 86.96%, fraccionamiento con 77.78%, colonia con 78% y pueblo con 67.31% y para las fases de huevos y quistes las frecuencias encontradas son para la ciudad un 56.67%, barrio con 65.79%, ejido con 79.71%, fraccionamiento con 64.44%, colonia con 70.67% y pueblo con un 50%. Lo cual se expresa en que Ecatepec es un municipio con alta prevalencia de parásitos intestinales que va por arriba del 50%, manteniendo así en todas sus zonas o áreas latentes infestaciones parasitarias entre la población canina y humana, promoviendo altamente el riesgo de salud pública, todo esto resultado de la sobrepoblación tanto humana como canina ocurriendo de igual manera en otros municipios y delegaciones.

Respecto a estos trabajos y considerando los resultados obtenidos debemos considerar que el factor ambiental resulta importante para el desarrollo de los parásitos, las formas de transmisión relevantes como la transplacentaria o la lactogénica en los dos nematodos más frecuentes de los perros, que puede estar asociado a la sobrepoblación de caninos en diferentes áreas que puede ser el caso del municipio de Ecatepec aun cuando las condiciones ambientales no sean cien por ciento propicias los valores tienden a incrementarse.

Teniendo en cuenta que casi en todos los estudios que se han realizado en las últimas tres décadas las frecuencias de parasitosis intestinales han tendido a incrementarse, habría que reflexionar en que pese al paso de los años, los avances en cuanto al desarrollo de antiparasitarios, formulaciones, sistemas de aplicación y empleo masivo de los productos lejos de disminuir la frecuencia del parasitismo, esta se ha mantenido estable o ha ido en aumento, lo cual nos esta indicando que una de las funciones principales del veterinario que implica contribuir al mejoramiento de la salud de los animales aplicando medidas preventivas o de control y reducir el riesgo de la transmisión de enfermedades de estos animales al

humano no resulta una condición tan real y por el contrario la situación resulta más grave, siendo así que la falta de cultura por parte de los propietarios de las mascotas al no tener la suficiente información sobre los esquemas de desparasitaciones y las enfermedades parasitarias de sus mascotas, conlleva a que solo las realicen una vez o que se dejen influenciar por personas que usurpan la profesión de los MVZ como son los vacunadores ambulantes que simulan desparasitar y vacunar a las mascotas teniendo influencia en la creación de resistencia parasitaria debido a la utilización de desparasitantes de muy bajo presupuesto, como aplicación de dosis no adecuadas.

Aunado a la condición cultural del país, no solo de los municipios o delegaciones ya que los problemas parasitarios digestivos son un problema a nivel de toda la República Mexicana, con muchos factores que pueden estar interviniendo como los socioeconómicos, la alta concentración humana, la alta concentración de caninos ya sea con dueño y sin dueño aunando el hecho de que tarde o temprano algunos animales con propietario terminan en la calle, teniendo así un claro ejemplo con una población canina callejera en la ciudad de México hasta el 2010 en valores de 2.5 millones y para el Estado de México de 3.5 millones aproximadamente determinándonos una concentración canina de perros sin dueño muy elevada y lejos de disminuir estas cifras seguirán aumentando con la consecuente probabilidad de diseminación de enfermedades de diferente índole y la estrecha relación del humano y las mascotas.

## CONCLUSIONES

En este estudio se colectaron un total de 384 muestras de caninos del Centro de Control Canino del Municipio de Ecatepec.

La frecuencia de las parasitosis en los animales muestreados fue del 77.8%.

Los géneros más frecuentes que se detectaron fueron *A. caninum* (45.83%) y *T. canis* (39.58%), seguido por *D. caninum* (25.78%).

*Isospora* spp se detectó en el 11.98% de los animales muestreados principalmente en cachorros.

En el caso de *Giardia lamblia* parásito que representaba el objeto de interés en esta investigación fue muy baja solo en tres (0.78%) de los animales muestreados se detectó su presencia.

El género *Taenia* spp se detectó en tres animales (0.78%) y los géneros *Cryptosporidium* spp y *Trichuris vulpis* en un animal cada uno (0.52%).

La distribución de parasitismo de acuerdo a zonas de procedencia correspondió a Ciudad 73.33%, barrios 78.95%, zonas ejidales 89.96%, áreas de fraccionamiento 78.78%, colonias 78% y las áreas de pueblos 63.71%.

En este municipio sobrepoblado tanto de seres humanos como de caninos pese a las medidas de prevención y control que se manejan, la intervención de los profesionales de la salud animal, o aquellas desarrolladas por parte de las autoridades sanitarias no han impedido que los animales siguen manteniendo un alto porcentaje de parasitosis intestinales, las cuales lejos de disminuir se mantienen o van en aumento con el paso de los años, favoreciendo que la relación estrecha entre el humano y sus mascotas faciliten la transmisión de zoonosis parasitarias.

## BIBLIOGRAFIAS

1. López D. J. Parásitos intestinales en caninos y felinos con cuadros digestivos en Santiago, Chile. Consideraciones en Salud Pública. Rev. Méd. de Chile. (Revista Electrónica) 2006 Febrero; 134 (2): (8 páginas); 14/06/2010, 19:00 hrs. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872006000200009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872006000200009&script=sci_arttext)
2. Acha, P.N; Szyfres, B. 1986. Capítulo 10. Zoonosis y Enfermedades transmisibles al hombre y a los animales. 2º Edición. Organización Panamericana de la Salud. Washintong D.C. 575-578, 585-588, 611-614, 727, 728, 763-773, 817-824, 841-849, 862-864.
3. Quiroz, R.H. 2006. Capítulo4, 6, 12, 14, 17, 18, 19. Introducción al estudio de los protozoarios, Enfermedades causadas por coccidias, Introducción y generalidades de cestodos morfología, fisiología y clasificación, Cestodosis de perros y gatos, Nematelmintos y acantocéfalos, Introducción al estudio de los nematodos, morfología, fisiología y clasificación, Áscaris, Estrongilosis gastroentérica. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. 1ª Edición. Limusa. México. 404-412.
4. Cordero, C. M. 1999. Capítulo 35. Parasitosis del aparato digestivo del perro y gato. 1ª Edición. McGraw- Hill- Interamericana. España. 615-623, 626-629, 636-651.
5. Galindo, F. L. Giardiasis ¿Una Zoonosis? Epidemiología. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. (Revista electrónica). 2010 Mayo- Agosto; 48 (2): (8 páginas); 23/02/2011, 15:00 hrs. Disponible en:  
  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_issuetoc&pid=1561-300320100002&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1561-300320100002&lng=es&nrm=iso)
6. Taylor, M.A.; Coop, R.L.; Wall, R.L. 2007. Veterinary Parasitology. Third Edition. Blackwell Publishing. Hong Kong.
7. Molina B. N.. Temas de Zoonosis IV, Cap. 35, 37. *Cryptosporidium* un parásito emergente, Giardiosis. Argentina Buenos Aires, FAO. Red de Helminología para América Latina y el Caribe (conferencia electrónica), 2008; 02/02/2011, 16:00 hrs. Disponible en: <http://cniia.inta.gov.ar/helminto>
8. Velarde I. F; Montenegro V.Y; Canto A.Y. 2009. Capitulo 10,13, 14, 16, 17. Giardiosis, Citoisporosis, Criptosporidiosis, Sarcocistosis, Neosporosis.1ª Edición. Castdel, México, D.F. 83, 84, 85, 86.109-114, 117-121, 131-134, 135-142
9. Greene, C.E. 2008. Capítulo 78, 80, 81, 82. Infecciones Entéricas por Protozoos, Toxoplasmosis y Neosporosis, Coccidiosis entérica, Criptosporidiosis y Ciclosporiasis. Enfermedades Infecciosas del perro y el gato. 3ª Edición. Intermédica. Argentina. 807-814, 828-850, 851-856, 861-868.
10. Urquhart, G.M; Armour, J; Ducan, J.L; Dunn, A.M; Jennings, F.W.2001.Capitulo 3 Protozoología Veterinaria. 2ª Edición. Acribia. España.266, 266, 272, 273, 274, 275.
11. Dunn, M. A. 1983. Parte I. Nematodos y Cestodos. Helminología Veterinaria. 2ª Edición. Manual Moderno. México D.F. 51,52; 70-73; 141-147; 151,152.
12. Neira, O. P. Infección por *Dipylidium caninum* en un preescolar. Revista Chilena de Infectología. (Revista Electrónica). 2008 Diciembre; 25 (6): (7 páginas): 08/03/2011 15:25 hrs. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182008000600010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182008000600010&script=sci_arttext)
13. Soulsby, E. J. C. 1988. Helminfos. Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. 7ª Edición. Interamericana. México, D.F. 106-121; 149-153.

14. Tibor, K. 1998. Parte I. Helmintos como agentes causantes de enfermedad. *Helminología Veterinaria*. 1ª Edición. Acribia. España. 23-32; 51-56; 66-68; 103-107.
15. Levine, N.D. 1978. Capítulo 1, 5, 10, 13, 14. Introducción, Apicomplexos, Cestodos, Nematodos. *Tratado de Parasitología Veterinaria*. 1ª Edición. Acribia. España. 1-5;36-38, 40,41; 76-82; 95-99.
16. Rosales, G.S; Gavidia, C.C. Obtención de *Echinococcus granulosus* en caninos infectados experimentalmente con protoescólices de quistes hidatídicos. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. (Revista Electrónica). 2008 Enero- Junio; 19 (1): (6 páginas): 01/03/2011, 13:14 hrs. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172008000100007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172008000100007&script=sci_arttext)
17. Anónimo. FMVZ, UNAM, Zoonosis Parasitarias, Agosto 1982.
18. Castillo, Y. Bazan, H. Alvarado, D. Estudio Epidemiológico de *Toxocara canis* en parques recreacionales del Distrito de San Juan de Lurigancho Lima, Perú. *Parasitología al día*. (Revista Electrónica). 2001 Julio; 25 (3-4): ( 4 páginas): 10/03/2011, 20:00 hrs. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-07202001000300007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-07202001000300007&script=sci_arttext)
19. Kifune, T.; Argumedo, R.; Prieto, G. L. *Gnathostoma binucleatum* en peces dulceacuícolas de Tabasco, México. *Revista de Biología Tropical*. (Revista Electrónica). 2004 Junio; 52 (2); (4 páginas): 13/03/2011, 16:00 hrs. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442004000200004&Ing=es&nrm=iso&tIng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442004000200004&Ing=es&nrm=iso&tIng=es)
20. Berrueta U. T, Gnastostomosis. Material de apoyo, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM. Marzo 2011; (3 páginas): 05/02/2011, 13:00 hrs. Disponible en : <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia>
21. Anónimo Municipios del estado, (página de Internet). Estado de México; (conteo 2005), 14/06/2010, 19:45 hrs. Disponible en: <http://www.estadodemexico.com.mx/portal/ecatepec/>
22. Anónimo ISEM, 2006-2008. (pagina de Internet); 14/06/2010, 19:30 hrs. Disponible en: <http://salud.edomex.gob.mx/>
23. Anónimo Estadísticas 2005-2008 ISEM. (página de internet), 14/06/2010 19:55 hrs. Disponible en : <http://salud.edomexico.gob.mx/html/article.php?sid=209>
24. Censo de población, (página de Internet), (2008), 14/06/2010, 20:12 hrs. Disponible en: <http://salud.edomexico.gob.mx/html/doctos/estadisticas/POBLACION/total2008.pdf>
25. Wayne, W.D. 2002. Capítulo 6. Estimación. *Bioestadística*. 4ª Edición. Limusa Wiley. México. 143-145.
26. Castilla, S.L; Cravioto, J. Capítulo 1. Generalidades de las mediciones, selección, tamaño y clases de muestreo. *Estadística simplificada*. 1ª Edición. Trillas. México. 1991. 19-25.
27. Limites Geográficos. Bando Municipal del Bicentenario 2010 de Ecatepec de Morelos. (Archivo de Internet) 2009-20012; Título segundo, capitulo 1. (85 páginas), 14/06/2010, 20:20 hrs. Disponible en: [http://www.ecatepec.gob.mx/leyesreglamentos/docs/BANDO\\_2010%20DEFINITIVO.pdf](http://www.ecatepec.gob.mx/leyesreglamentos/docs/BANDO_2010%20DEFINITIVO.pdf)
28. Alba H. F. 2003. *Manual de Prácticas de Parasitología Veterinaria*. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. 1-9.
29. MVZ Bernal Z.H, et al, 2003. *Apuntes de anatomía comparada*. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México.113-116.
30. Sierra, R. I. Frecuencia de helmintos intestinales en perros sacrificados en el Centro de Control Canino de Ecatepec, Estado de México (Tesis de licenciatura). Estado de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM 2009.

31. García, R. T. Detección de la infección por Giardia lamblia en perros capturados en el Centro de Control Canino de Iztapalapa, D.F (Tesis de licenciatura).México D.F, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM 2006.
32. Rodríguez, L. M. V Estudio Bibliográfico de la Parasitología en perros, gatos, aves, conejos, ratones y animales de zoológico en México, México D.F, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM 1978.