

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA

FRECUENCIA DE HELMINTOS INTESTINALES EN PERROS
SACRIFICADOS EN EL CENTRO DE CONTROL CANINO DE
ECATEPEC, ESTADO DE MÉXICO

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

ISRAEL SIERRA ROSAS

Asesores:

MVZ Juan Antonio Figueroa Castillo

MVZ Raúl Ulloa Arvízu

México, D.F.

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

DEDICATORIA

A mi padre, el señor Gilberto Sierra, quien siempre fue, es y será un ejemplo a seguir, gracias por todo papá.

A mi madre, la señora Magdalena Rosas, por hacer de mi un buen hombre, gracias por todo mamá.

AGRADECIMIENTOS

Para todas aquellas personas que no creyeron en mi y pensaron que me daría por vencido, gracias.

Al MVZ José Luis Trejo Cesáreo, por abrirme las puertas del CCC cuando tantas se me cerraron.

A mi tío Alejandro a quien considero mi hermano mayor.

A mis amigos Cristian, Erika, Moisés, Michelle, Erika, Josué, Minerva por estar conmigo cuando más los necesite.

A los MVZ José Luis Ortega, Karla Ramírez, Roberto por compartir conmigo todo lo que saben.

Al Dr. Figueroa por todo su apoyo y su ayuda, gracias.

Al Dr. Ulloa por su paciencia y ayuda.

CONTENIDO

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	6
OBJETIVO	11
HIPÓTESIS	11
MATERIAL Y MÉTODOS	12
RESULTADOS	15
DISCUSIÓN	19
LITERATURA CITADA	21
ANEXO	25

RESUMEN

SIERRA ROSAS ISRAEL. Frecuencia de helmintos intestinales en perros sacrificados en el Centro de Control Canino de Ecatepec, Estado de México (Bajo la dirección de MVZ Juan Antonio Figueroa Castillo y MVZ Raúl Ulloa Arvízu).

El objetivo del presente trabajo fue determinar la frecuencia de helmintos intestinales en perros sacrificados en El Centro de Control Canino (CCC) de Ecatepec de Morelos en el Estado de México. Se examinaron 168 intestinos de perros que fueron capturados y sacrificados en dicho centro. Se llevó un registro del género, edad aproximada, lugar de captura y fecha de sacrificio. Los intestinos se incidieron longitudinalmente para exponer y coleccionar los helmintos, los cuales se lavaron exhaustivamente en solución salina fisiológica y se observaron con el microscopio estereoscópico para su identificación morfológica. En 35 (20.83%) intestinos no se encontraron helmintos, mientras que en 133 (79.17%) fueron positivos. 60 (35.7%) fueron positivos a *Toxocara canis*, 57 (33.9%) a *Dipylidium caninum*, 82 (48.8%) a *Ancylostoma caninum* y 5 (3%) a *Taenia hydatigena*. En los perros menores de un año de edad *T. canis* fue el más frecuente mientras que *A. caninum* y *D. caninum* lo fueron en los animales mayores de un año. El 57.15% de las infecciones fueron monoespecíficas, 32.3% diespecíficas y 10.6% infecciones por tres especies de helmintos. En cuanto a la cantidad de helmintos *A. caninum* fue el más abundante (promedio 21.4 ± 30.3 d.e.), con una mínima de 1 y una máxima de 189 helmintos. Los resultados indican que en Ecatepec de Morelos, Edo. de México, los perros menores de un año se parasitan con mayor frecuencia por *T. canis* y los perros mayores de un año por *A. caninum*.

INTRODUCCION

La relación entre humanos y animales es tan antigua como el propio origen del hombre. En la actualidad la tenencia de mascotas dentro de las casas es muy común y está asociado a varios factores como: emocionales, la necesidad de compañía y la seguridad. Una de las mascotas favoritas es el perro (*Canis familiaris*), que se encuentra estrechamente relacionado con el hombre y otros animales domésticos. ⁽¹⁾

En contraparte, se ha documentado el potencial riesgo de salud que representan los diversos parásitos que utilizan al perro como huésped definitivo y que pueden transmitirse al hombre ocasionándole distintas enfermedades. Entre los parásitos del perro con potencial zoonótico destacan las infecciones por larva *migrans* visceral, ocular o cutánea entre otras que se enlistan en el cuadro 1. ^(2,3)

Cuadro 1. Patogenicidad y potencial zoonótico de parásitos entéricos del perro.

Modificada de Robertson y Thompson, 2002

Parásito	Patogenicidad		Potencial zoonótico
	Perros	Humano	
<i>Spirocerca</i>	Alta	-	Ninguno
<i>Toxocara</i>	Alta	Variable.	Larva migrans visceral u ocular
<i>Toxascaris</i>	Baja	-	Ninguno
<i>Ancylostoma</i>	Alta	Alta	Larva migrans cutánea, enteritis
<i>Uncinaria</i>	Baja	Baja	Larva migrans cutánea
<i>Trichuris</i>	Media	¿?	Tricurosis
<i>Strongyloides</i>	Baja	Media	Estrongiloidosis
<i>Echinococcus</i>	Baja	Alta	Hidatidosis
<i>Taenia spp.</i>	Baja	Alta	Cenurosis (rara)
<i>Dipylidium</i>	Baja	Baja	Dipilidiosis
<i>Giardia</i>	Baja	Media	Giardiosis
<i>Cystoisospora</i>	Baja	-	Ninguno
<i>Cryptosporidium</i>	Alta	Alta	Criptosporidiosis

La prevalencia de parásitos con potencial zoonótico es variable en las diferentes ciudades del mundo y se ve afectada por el origen de los perros (perros de albergues, perros con dueño, perros vagabundos etc.) y el tipo de muestra analizada (heces, suelo de parques, intestinos).⁽²⁾

En México, un estudio retrospectivo realizado por Romero⁽⁴⁾ *et al.* con 2,134 muestras de heces de perros radicados en el Distrito Federal remitidas entre junio de 1989 y diciembre de 1995 al área de diagnóstico de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), demostró que *T. canis* y *A. caninum* son los parásitos más frecuentes en perros menores y mayores de nueve meses respectivamente. En el mismo lugar, Chávez⁽⁵⁾ determinó que de 4,683 expedientes que se abrieron en el Hospital de Pequeñas Especies de la FMVZ-UNAM, actualmente Hospital Veterinario de Especialidades- UNAM, (HVE-UNAM) el 24% correspondieron a enfermedades infecciosas y de este porcentaje el 16.77% representaron enfermedades zoonóticas, destacando la toxocariosis (25.18%) y ancilostomosis (10.07%) por citar dos ejemplos.

En animales procedentes de la Liga Defensora de Animales A. C. Penagos⁽⁶⁾ en 1992 reportó una frecuencia de perros positivos a parásitos gastroentéricos de 24.19% de los cuales *A. caninum* fue el más frecuente (14.11%), seguido de *T. canis* (3.62%), *Isospora canis* (2%) y *D. caninum* (0.4%).

El elevado número de perros en las ciudades, ya sea vagabundos o con dueño y que defecan en espacios públicos representan un riesgo de salud para el humano. Estudios epidemiológicos realizados tanto en países desarrollados

como en vías de desarrollo indican la presencia de huevos de parásitos en 2 a 56% de las muestras de suelo obtenidas en campos de juego y parques, lugares donde los niños juegan y están en alto riesgo de contagiarse con alguna de estas enfermedades. ^(7,8)

En México, muchas personas “sacan a pasear a sus perros” y les permiten orinar y defecar en cualquier lado, inclusive a mitad de la banqueta, ⁽⁹⁾ contaminando la vía pública, como lo demostraron Vásquez ⁽¹⁰⁾ *et al.*, 1996 quienes colectaron 405 muestras de heces de 156 parques públicos, 83 jardineras y 42 jardines de casa distribuidos en las 16 delegaciones del Distrito Federal y encontraron 12.5% muestras de suelo contaminadas con huevos de *Toxocara spp.*

En un estudio más reciente Romero ⁽⁷⁾ encontró una alta contaminación (60 a 67.5%) con huevos de *Toxocara spp.* en muestras de suelo de parques, heces colectadas en parques y heces de perros con propietario en Tulyehualco, DF.

El perro es una especie prolífica que posee características reproductivas peculiares, se estima que en 6 años una perra y sus crías (en promedio seis cachorros por camada), ⁽¹¹⁾ tienen la capacidad de producir 67,000 cachorros a través de su descendencia. Aunado a este potencial reproductivo, el abandono de mascotas contribuye a acrecentar la población canina al grado de convertirse en un problema. ⁽¹²⁾

Con la finalidad de demostrar el potencial zoonótico de los perros vagabundos Hernández ⁽¹³⁾ examinó 200 intestinos delgados de perros sacrificados en el Centro de Control Canino del Municipio de Teotihuacán,

Estado de México. Observó el 100% de positivos a algún tipo de helminto, el de mayor frecuencia fue *A. caninum* (92%), seguido de *D. caninum* (46%), *Taenia hydatigena*. (26%), *T. canis* (23%) y *Mesocestoides spp.* (1%). En la mayoría de los casos las infecciones fueron mixtas (68.5%) el binomio más frecuente fue *A. caninum* con *D. caninum*.

En Ecatepec de Morelos, el Municipio con mayor extensión en el Estado de México, se estima que por cada tres habitantes (1.6 millones de habitantes), ⁽¹⁴⁾ hay un perro. En el año de 2007, en el Centro de Control Canino (CCC) de Ecatepec de Morelos, se sacrificaron 20,000 perros, producto de capturas en los mercados, tiraderos y colonias, así como de donaciones por parte de dueños que ya no quisieron responsabilizarse de sus mascotas. ⁽¹⁵⁾

El CCC se estableció en los años 60, dentro de sus actividades se encuentran el control de la sobrepoblación canina, campañas de esterilización y vacunación antirrábica permanentes, consulta médico veterinaria, atención y canalización de personas agredidas por perros ⁽¹⁵⁾.

En cuanto a la desparasitación, los cachorros son los que más se desparasitan, ocasionalmente se desparasita a los perros adultos debido a que algunos propietarios creen que con una sola desparasitación es suficiente para toda la vida de su mascota, otros afirman que su perro no tiene parásitos ya que lo desparasitaron con el medicamento que le dieron a su hijo en el “seguro”. ⁽¹⁵⁾

Mantener a los perros sanos no sólo elimina el riesgo de padecer una zoonosis sino también que se conviertan en diseminadores de estas infecciones, las cuales durante los últimos años han ido adquiriendo mayor

relevancia por ser el perro un animal muy frecuente en los hogares y convivir estrechamente con el ser humano. ⁽¹⁶⁾ Por lo anteriormente expuesto se consideró pertinente determinar la frecuencia de parásitos en los perros sacrificados en el CCC de Ecatepec de Morelos, Estado de México.

OBJETIVO

Determinar la frecuencia de helmintos intestinales en perros sacrificados en el centro de control canino de Ecatepec, de Morelos en el Estado de México.

HIPÓTESIS

Existen diferencias en la frecuencia de helmintos entre: sexos y edades de los perros sacrificados en el Centro de Control Canino de Ecatepec de Morelos en el Estado de México.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó del 26 de febrero al 9 de agosto de 2008, con 168 intestinos de perros capturados y sacrificados en el CCC de Ecatepec de Morelos, Estado de México, de acuerdo a la norma NOM-033-ZOO-1995. ⁽¹⁷⁾

METODOLOGÍA DEL MUESTREO

El diseño de la muestra se obtuvo mediante un muestreo sistemático con un arranque aleatorio de la siguiente manera: El total de los animales a sacrificar se dividió en 6 subgrupos, ya que se tomaron muestras dos veces por semana se dividió las 12 muestras en 2, para poder obtener el número 6 el cual sirvió para formar los subgrupos, en forma aleatoria se obtuvo un número entre el 1 y el número del subgrupo; ese número fue el perro del que se obtuvo el intestino. Por ejemplo, si se tiene programado un total de 80 perros para sacrificio, al dividir este número de animales en 6 da como resultado 13.3, que para este proceso se redondeó a 14, se elige un número aleatorio entre el número 1 y el 14 (función "random" de una calculadora), suponiendo que sale el número 5, entonces se procedió a coleccionar el intestino del perro sacrificado en el 5to lugar, para obtener las demás muestras, al número 5 se le sumó el 14, de manera sucesiva hasta obtener el total de las muestras es decir al $5+14=19$ se obtendrá muestras del perro que sea sacrificado en ese lugar, luego $19+14=33$, luego el 47, el 61 y el 75. Esto fue independiente del número de animales a sacrificar, ya se hayan sacrificado 120 animales o 20 siempre se siguió este procedimiento, para que todo fuera al azar.

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

El tamaño de la muestra se determinó en función a la proporción de animales positivos a parásitos (p) obtenida en un estudio preliminar; con una confiabilidad de 0.99 con un error de estimación menor al 0.1; por lo que se empleó la siguiente fórmula

$$n = \left(\frac{(Z_{(0.01/2)})^2 p(1-p)}{d^2} \right)$$

Donde: n es tamaño de la muestra;

$Z_{(0.01/2)}$ es el valor de $Z= 2.57$

d es el error de estimación; y $p(1-p)$ es la varianza.

De acuerdo a los resultados de una prueba piloto realizada, se decidió utilizar el valor de $p=0.5$, lo que implica tener una máxima varianza para una característica de distribución binomial.

Por lo anterior el tamaño de la muestra es de:

$$n = \left(\frac{(2.57)^2 (0.5(1-0.5))}{(0.1)^2} \right) = 166$$

La fórmula arrojó un resultado de 166, sin embargo, se ajustó a 168, debido a que el sacrificio se realiza dos veces por semana y se analizaron 12 muestras por semana durante 14 semanas.

Las muestras se tomaron incidiendo los cadáveres por la línea media, antes de extraer los intestinos se amarraron los extremos de corte (píloro y válvula íleo-cecal) para facilitar su manejo. De cada intestino se llevó registro de los siguientes datos: Género, edad aproximada de acuerdo a la dentición, ⁽¹⁸⁾

lugar de captura y fecha de sacrificio. Los intestinos se trasladaron al laboratorio del Departamento de Parasitología en la FMVZ de la UNAM, en donde se examinaron, éstos se incidieron longitudinalmente para exponer y coleccionar los helmintos, los cuales se lavaron exhaustivamente en solución salina fisiológica y se observaron con el microscopio estereoscópico para su identificación morfológica. De cada intestino se contabilizó el número de parásitos por género y sexo.

Los proglotis grávidos de *Taenia* spp. se mantuvieron durante 24 hrs en refrigeración en solución salina fisiológica, transcurrido este periodo se colocaron entre dos placas de vidrio y se fijaron en formol al 10%, posteriormente se contaron las ramas uterinas para determinar la especie. Los nematodos se fijaron en alcohol al 70% tibio. ⁽¹⁹⁾ Una vez identificados, todos los especímenes coleccionados se donaron al Departamento de Parasitología.

ANÁLISIS DE DATOS

Se utilizó el programa de EXCEL para almacenar los datos que se obtuvieron durante el muestreo, y realizar los análisis estadísticos. Debido a que en algunos casos el número fue escaso se utilizó la prueba exacta de Fisher, del programa SPSS 13.0 por WINDOWS. SPSS inc.

RESULTADOS

Se examinaron 168 intestinos de perro, que corresponden al 5.3% del total de perros sacrificados (3,116) en el CCC durante el periodo de estudio. De los intestinos examinados 58 fueron de perros menores de un año y 110 de mayores de un año, 85 (50.6%) fueron de hembras y 83 (49.4%) de machos.

En 35 (20.83%) intestinos no se encontraron helmintos, mientras que 133 (79.17%) fueron positivos a alguno de los cuatro géneros identificados. *A. caninum* fue el más frecuente, se observó en 82 (48.8%) intestinos, seguido por *T. canis* 60 (35.7%), *D. caninum* 57 (33.9%) y *Taenia hydatigena* 5 (3%) intestinos y frecuencia respectivamente. No se encontraron diferencias estadísticas en la frecuencia de hembras y machos parasitados. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Frecuencia de helmintos intestinales en perros sacrificados en el Centro de Control Canino de Ecatepec. Del 26 de febrero al 09 de agosto del 2008. Distribución por sexo.

Sexo	Número de examinados	<i>T. canis</i>	<i>A. caninum</i>	<i>D. caninum</i>	<i>Taenia hydatigena</i>
Hembra	85 (50.6)	30 (50)	42 (51.2)	29 (50.9)	4 (80)
Macho	83 (49.4)	30 (50)	40 (48.8)	28 (49.1)	1 (20)
Total	168 (100)	60 (37.7)	82 (48.8)	57 (33.9)	5 (3)

El número entre paréntesis significa el porcentaje.

En cuanto a la distribución de helmintos por edad se observaron diferencias estadísticas en cuanto al porcentaje de positivos a *T. canis*, *A. caninum* y *D. caninum*. *Taenia hydatigena* sólo se encontró en perros adultos por lo que no se incluyó en el análisis. *T. canis* fue más frecuente en perros

menores de un año. *A. caninum* y *D. caninum* fueron más frecuentes en animales mayores de un año (Cuadro 3).

Cuadro 3. Frecuencia de helmintos intestinales en perros sacrificados en el Centro de Control Canino de Ecatepec. Del 26 de febrero al 09 de agosto del 2008. Distribución por grupo de edad.

Grupo	Número de examinados	<i>T. canis</i>	<i>A. caninum</i>	<i>D. caninum</i>	<i>Taenia hydatigena</i> *
Menor 1 año	58 (34.52)	45 (65.47) ^a	23 (28.04) ^a	13 (22.8) ^a	0 (0)
Mayor 1 año	110 (49.4)	15 (34.52) ^b	59 (71.95) ^b	44 (77.19) ^b	5 (100)
Total	168 (100)	60 (37.7)	82 (48.8)	57 (33.9)	5 (3)

El número entre paréntesis significa el porcentaje. Diferentes literales en las filas denotan diferencias estadísticas ($p < 0.05$). * No se realizó prueba estadística.

En 76 (57.15%) intestinos se detectaron infecciones simples (un solo género de helminto), en 43 (32.33%) infección doble y en 14 (10.6%) infección triple. En animales menores de un año la infección simple más frecuente fue por *T. canis* (24), la infección doble más frecuente fue por *T. canis* con *A. caninum* (10) y la triple por *T. canis* con *A. caninum* y *D. caninum* (7). En perros mayores de un año la infección simple más frecuente fue por *A. caninum* (28), la doble por *A. caninum* con *D. caninum* (20) y la triple por *A. caninum* con *D. caninum* y *Taenia hydatigena* (3). (Cuadro 4).

Cuadro 4. Frecuencia de helmintos intestinales en perros sacrificados en el Centro de Control Canino de Ecatepec. Del 26 de febrero al 09 de agosto del 2008. Distribución por tipo de infección.

Helmintos	Cachorros	Adultos	Total
<i>Toxocara canis</i>	24 (80)	6 (20)	30
<i>Ancylostoma caninum</i>	4 (12.5)	28 (87.5)	32
<i>Dipylidium caninum</i>	0 (0)	14 (100)	14
<i>Toxocara</i> + <i>Ancylostoma</i>	10 (83.33)	2 (16.66)	12
<i>Toxocara</i> + <i>Dipylidium</i>	4 (57.14)	3 (42.85)	7
<i>Ancylostoma</i> + <i>Dipylidium</i>	2 (9.09)	20 (90.09)	22
<i>Ancylostoma</i> + <i>Taenia hydatigena</i>	0 (0)	2 (100)	2
<i>Toxocara</i> + <i>Ancylostoma</i> + <i>Dipylidium</i>	7 (63.63)	4 (36.36)	11
<i>Ancylostoma</i> + <i>Dipylidium</i> + <i>Taenia</i> <i>hydatigena</i>	0 (0)	3 (100)	3

El número entre paréntesis significa el porcentaje.

En el cuadro 5 se aprecia que *A. caninum* fue el parásito más abundante, 21.4 helmintos en promedio (mínima 1, máxima 189), mientras que *Taenia spp.* fue el menos abundante, sólo se encontró en cinco perros.

Cuadro 5. Frecuencia de helmintos intestinales en perros sacrificados en el Centro de Control Canino de Ecatepec. Del 26 de febrero al 09 de agosto del 2008. Distribución por helminto.

Helminto	Núm. de perros positivos	Promedio de helmintos	D.e	Mínimo	Máximo
<i>Taenia</i>	5	2.2	0.8	1	3
<i>hydatigena</i>					
<i>D. caninum</i>	57	7.5	8.4	1	38
<i>A caninum</i>	82	21.4	30.3	1	189
<i>Toxocara</i>	60	8.3	8.8	1	32

Sólo se incluyeron los positivos

DISCUSIÓN

Se encontraron los helmintos frecuentemente reportados en estudios realizados en otros lugares de México, pero la distribución es diferente. El porcentaje de intestinos positivos a helmintos obtenido en este estudio es bajo comparado con el 85.7% ó 100% que notificaron González en Toluca ⁽²⁰⁾ y Hernández ⁽¹³⁾ en Teotihuacán, Edo Méx., respectivamente. O la frecuencia observada en la Ciudad de México por Martínez ⁽²¹⁾ (88%) y Eguía-Aguilar et al ⁽¹⁾ (85%). O la frecuencia reportada por Fernández y Cantó ⁽²²⁾ (78.6%) en la ciudad de Querétaro.

No se observaron diferencias estadísticas entre machos y hembras en cuanto al porcentaje de positivos a algún helminto. Hernández ⁽¹³⁾ en 2005 encontró una mayor frecuencia de hembras positivas a *Taenia*. En el presente estudio se colectaron sólo cinco tenias, cuatro provenientes de hembras y una de un macho. Debido al reducido de la muestra no se pudo hacer un análisis estadístico con este helminto.

De manera general *A. caninum* fue el helminto más frecuente lo cual se explica en gran medida por las diferentes formas de transmisión de este nematodo: vía oral (directa), transplacentaria, lactogénica o trascutánea. ⁽²³⁾

La mayor frecuencia de *T. canis* (65.47%), en los animales menores de un año se explica en gran parte porque los cachorros nacen infectados con este nematodo o se infectan al consumir la leche materna. La baja frecuencia de *T. canis* en los perros adultos se debe a que a partir de los seis meses de edad los perros eliminan a este ascárido y adquieren resistencia inmunológica,

aunque posteriormente se reinfecten tienen menor cantidad de parásitos adultos. ⁽²⁴⁾

En los perros mayores de un año se observó una mayor frecuencia de *D. caninum*, que en los menores de un año, debido a que al estar más expuestos es más fácil que lleguen a ingerir una pulga con cisticercoides para que el ciclo se complete. ⁽²⁴⁾

La baja frecuencia de *Taenia hydatigena* se explica en gran parte a que Ecatepec de Morelos es un medio urbano y las posibilidades de que los perros cacen o consuman vísceras con metacestodos son reducidas. ⁽²⁴⁾

Debido a que durante una captura se visitan diferentes colonias no fue posible determinar con precisión el origen de los perros, por lo tanto no se pudo realizar un análisis para relacionar la frecuencia de parásitos con la colonia donde se capturó el perro. Sin embargo, en el anexo 1, se enlistan las colonias donde durante el periodo de estudio se capturaron y sacrificaron perros.

Los resultados indican que en Ecatepec de Morelos, Edo. de México, los perros menores de un año se parasitan con mayor frecuencia por nematodos; *T. canis* y en menor proporción por la infección conjunta *Toxocara* con *Ancylostoma*. Mientras que en perros mayores de un año *A. caninum* es el nematodo más frecuente, seguido por la infección conjunta de *A. caninum* con *D. caninum*.

Anexo 1

Colonias donde se realizaron capturas

19 de Septiembre	La Palma
Amarcigo	La Veleta
Altavilla	Lomas de San Carlos
Ampliación del Carmen	Lomitas
Ampliación valle Xalostoc	Margarito Ayala
Benito Juárez	Miguel Hidalgo
Bonito Ecatepec	Mirador
Bordos	Muzquiz
Cerro gordo	Panorámica
Charco	Polígonos I
Chiconautla	Polígonos II
Ciudad Azteca	Potrero chico
Ciudad Cuauhtémoc	Potrero del Rey
Colosio	Prados
El gallito	Presa
Florida	Salado
Granjas independencia	San Andrés
Guadalupe Victoria	San Carlos
Hank González	San Isidro
Héroes Granadita	San José Xalostoc
Industrias	San Miguel Xalostoc
Industrias Tulpetlac	Santa clara
Jardines de Morelos	Tablas del pozo
Jardines de Cerro Gordo	Tierra blanca
Jardines Santa Clara	Tiradero
Joyas Ecatepec	Tolotzin
La Florida	Tulpetlac
La Laguna	Valle Aragón
La Laguna Chiconautla	Valle Ecatepec

LITERATURA CITADA

1. Aguilar P, Cruz-Reyes A, Martínez-Maya JJ. Ecological analysis and description of the intestinal helminths present in dogs in Mexico City. *Vet Parasitol.* 2005; 127:139-46.
2. Bugg RJ, Robertson ID, Elliot AD, Thompson RCA. Gastrointestinal parasites of urban dogs in Perth, Western Australia, *Vet. J.* 1999; 157:295-301.
3. Robertson ID, Thompson RC. Enteric parasitic zoonoses of dogs and cats, Western Australia, *Vet. J.* 2002; 4:867-873.
4. Romero CE, Lima MA, Ramírez DG, Cruz MI. Frecuencia de parásitos intestinales en perros del D. F. *Rev. AMMVEPE* 1999; 10 (1): 27-29.
5. Chávez HT, Monroy JFL, Lara DS. Frecuencia de las zoonosis en perros en el hospital de pequeñas especies de la FMVZ de la UNAM. *Memorias del 6º Congreso Internacional de Zootecnia en perros, gatos y otras mascotas; 2003 abril 23-26; México (DF) México: Departamento de Medicina, Cirugía y Zootecnia para pequeñas Especies, Federación Canofila Mexicana, AC, 2003: 54-57.*
6. Penagos VS. Frecuencia de géneros de parásitos gastroentéricos por medio de exámenes coproparasitoscópicos de perros procedentes de la liga defensora de animales A.C. (Tesis de licenciatura). México (DF) México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM 1992.
7. Romero NC, García CA, Torres CN. Contaminación por *Toxocara* sp. en parques de Tulyehualco, México. *Memorias del 9º Congreso Internacional de Zootecnia en perros, gatos y otras mascotas; 2006 septiembre 6-9; León (Guanajuato) México. México (DF). Departamento*

- de Medicina, Cirugía y Zootecnia para pequeñas especies, Federación Canofila Mexicana, AC, 2006:288-293.
8. Ortega-Pacheco A. La sobrepoblación canina: un problema con repercusiones potenciales para salud humana. Rev. Biomed. 2001; 12:290-291.
 9. Carbonell CR. El fecalismo en las calles si se puede disminuir. Memorias de 1º Congreso Internacional de Zootecnia en perros, gatos y otras mascotas; 1997 octubre 9-11; Guerrero (Acapulco) México. México (DF): Departamento de Medicina, Cirugía y Zootecnia para pequeñas Especies, Federación Canofila Mexicana, AC, 1997: 61-67.
 10. Vásquez TO; Ruiz HA, Martínez BI. Soil contamination with *Toxocara* sp. Eggs in public parks and gardens from Mexico City. Bol Chil Parasitol. 1996 Jul-Dec; 51(3-4):54-8.
 11. Hernández PJ, Fernández RF. Cuadernos de CBS 38, reproducción de siete especies domesticas. Universidad Autónoma de México, México DF México 1999.
 12. Faulkner LC. Dimensions of the pet population problem. JAVMA 1975; 166:477-47.
 13. Hernández GM. Prevalencia y diversidad de helmintos intestinales en perros sacrificados en el Centro de Control Canino del municipio de Teotihuacán, Estado de México. (Tesis de licenciatura). México (DF) México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM 2005.
 14. INEGI. Estados Unidos Mexicanos. XIII Censo General de Población y Vivienda, 2005, Instituto Nacional de Estadística de Geografía e Informática.

15. Instituto de Salud del Estado de México. Centro de control canino. México (edo. de Méx.): ISEM 2007.
16. Hernández RM, Núñez FA, Pelayo LD. Potencial zoonótico de las infecciones por helmintos intestinales en perros callejeros de Ciudad de La Habana. Rev. Cubana Med. Trop. [Online]. 2007, vol. 59, no. 3. O vol. 59 (3).
17. Norma Oficial Mexicana. NOM-033-ZOO-1995, Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres.
18. Payró DJL. El perro y su mundo: tratado de zootecnia canina Vol. I. México: Federación Canofila Mexicana, 2001-2004.
19. Pitchard, K. The collection and preservation of animal parasites. University of Nebraska, London, 1985.
20. González FR. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en una población domiciliaria de la ciudad de Toluca, Estado de México (tesis de licenciatura). México (DF) México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM 1987.
21. Martínez RL. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en 100 perros capturados y sacrificados en los antirrábicos de Culhuacán y Aragón (tesis de licenciatura). México (DF) México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1983.
22. Fernández CF, Cantó AGJ. Frecuencia de helmintos en intestinos de perros sacrificados en la Ciudad de Querétaro, Querétaro. Vet Méx 2002; 33(3): 247-253.
23. Bowman D. Helminths in: Georgis Parasitology for Veterinarians. St Louis. WB Saunders, 2003, P: 148

24. Quiroz RH, Froylán VO. Enfermedades parasitarias en perros. Edi.
Castdel, 2006.