



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**Análisis de la prevalencia de los helmintos  
gastrointestinales con potencial zoonótico en  
perros procedentes del albergue Casa del  
Mestizo Ciudad de México, México.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**BIOLOGO**

**P R E S E N T A:**

**Armando David González Camacho**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**Dra. Irene Cruz Mendoza**

**CIUDAD DE MÉXICO, 2019**





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.

## Hoja de Datos del Jurado

1. Datos del alumno.  
Armando David  
  
González  
  
Camacho  
  
5583680195  
  
Universidad Nacional Autónoma de México  
  
Facultad de Ciencias  
  
Biología  
  
311162125
2. Datos del tutor  
Dra.  
  
Irene  
  
Cruz  
  
Mendoza
3. Datos del Sinodal 1  
M en C  
  
Isabel Cristina  
  
Cañeda  
  
Guzmán
4. Datos del Sinodal 2  
Dr.  
  
Juan Antonio  
  
Figueroa  
  
Castillo
5. Datos del Sinodal 3  
M en C.  
  
Guillermina  
  
Cabañas  
  
Carranza
6. Datos del Sinodal 4  
M en C.  
  
Aarón  
  
Rodríguez  
  
Caballero
7. Datos del trabajo escrito  
  
Análisis de la prevalencia de los helmintos gastrointestinales con potencial zoonótico en perros procedentes el albergue Casa del Mestizo Ciudad de México, México  
  
54p  
  
2019

## **DEDICATORIAS**

### **Universidad Nacional Autónoma de México.**

El lugar que me permitió crear un criterio y crecer tanto personal como profesionalmente.

### **Dios**

Por haberme permitido concluir mis estudios y sostenerme en tus brazos de amor cuando mis piernas me fallaron y mis fuerzas se acabaron.

### **A mi familia**

Sandra Camacho Soriano

Por haberme dado la oportunidad de crecer, por haber creído en mí a pesar de todas las dificultades que me ha puesto la vida, por darme el ejemplo de una mujer que se supera y lucha día con día para darle a sus hijos lo mejor, porque jamás voy a conocer ni conoceré a una mujer tan valiente como tú, jamás terminare de decirte lo infinitamente agradecido que estoy contigo y el orgullo que para mí es decir que eres mi madre.

Daniela Graciela González Camacho

Por mostrarme un cariño tan diferente y único que no he podido encontrar en nadie más, por darme una pequeña muestra del coraje y la valentía que hay en ti al sobre pasar todas las dificultades que Dios te ha puesto en tu vida y por permitirme hacerme llamar tu hermano.

Mis abuelos

Aunque el tiempo que paso con ustedes es poco, estoy infinitamente agradecido por el sostén económico y moral, que ustedes han ofrecido a mí y a mi familia, jamás podre olvidarme que por ustedes puedo hoy llamarme profesionalista.

Araceli Simón Betanzos

Porque en los momentos de soledad y tristeza, llegaste como una luz para apoyarme en más de la mitad de mi carrera, siendo conmigo el ser que me ayuda a caminar día con día, jamás olvidare todo el apoyo que me brindaste y no sabes cuan orgulloso estoy que un ser tan especial como tú, esté hoy conmigo.

Santiago Camacho

Porque en mi momento de más debilidad en mi fe, viniste tú y me enseñaste el amor tan inmenso que Dios me tiene, aumentaste mi fe y mis fuerzas, me enseñaste el valor de un día más de vida y por ser un impulso en el momento correcto.

## **A MIS SINODALES**

Dra. Irene Cruz Mendoza.

En un momento de angustia y desesperación, llegó usted como bálsamo y apoyo para demostrarme que, si se puede lograr lo que te propones, aunque haya personas que intenten derrumbarte, no sabe lo infinitamente agradecido que estoy con usted por haberme apoyado cuando nadie más lo hizo, y agradezco a Dios por haberme permitido conocerla.

M en C Cristina Cañeda Guzmán

Gracias por haberme mostrado un mundo maravilloso en los parásitos, por haber aceptado mi invitación a pesar de los años que nos dejamos de ver y por ser un gran ejemplo a seguir como profesionalista.

M en C Guillermina Carranza

Gracias porque usted fue una de las pocas profesoras que me enseñó la biología de una manera divertida y hermosa, por ofrecerme una práctica de campo inolvidable y por el empeño y dedicación que tiene hacia su trabajo.

M en Ciencias Aarón Caballero

En quien pude encontrar un verdadero amigo, en el cual me puedo apoyar y sé que incondicionalmente me ofrece su mano y apoyo, una persona excelente y un profesor de los pocos que se apasionan por su trabajo, gracias por todo el apoyo que me brindaste en situaciones difícil que conocemos y por permitirme el honor de ser parte de mi jurado.

Dr. Juan Antonio Figueroa

Gracias por haber sido mi tutor durante mi servicio social, por mostrarme un mundo distinto en el área de la investigación y por permitirme el honor de tenerlo en mi jurado, no cabe duda que día a día aprendo cosas nuevas con usted.

## **MIS AMIGOS**

Aunque son pocos los amigos que tengo, este apartado es para ustedes, todos aquellos amigos y compañeros que hicieron la carrera un lugar divertido y con los cuales encontré amistad, desde primer semestre a la culminación de mis estudios, para todos aquellos amigos, GRACIAS.

## Índice

Resumen.....	7
I.	
Introducción.....	8
1.1. Importancia de las parasitosis zoonóticas y factores de riesgo en los humanos.....	8
1.2. Antecedentes de las parasitosis zoonóticas en México (en lugares públicos y hogares temporales) .....	11
1.3 Registro de géneros de helmintos gastrointestinales en perros.....	15
1.4. Ciclos biológicos de los parásitos gastrointestinales.....	16
1.4.1 <i>Ancylostoma spp.</i> .....	16
1.4.2 <i>Toxocara sp.</i> .....	18
II. Justificación.....	20
III. Objetivo.....	20
IV. Materiales y Método.....	21
a) Área de estudio.....	21
b) Método de muestreo.....	22
c) Estudio Parasitológico.....	22
d) Análisis de datos.....	25
e) Chi cuadrada.....	25
f) Intervalo de confianza.....	26
V. Resultados.....	26
VI. Discusión.....	34
VII. Conclusión.....	42
VIII. Glosario.....	43
Cánido.....	43
Enfermedad emergente.....	43
Enfermedad reemergente.....	43
Hospedero definitivo.....	43

Hospedero accidental.....	43
Hospedero intermediario.....	43
Mono parasitismo.....	44
Biparasitismo.....	44
Parasitismo mixto o multiparasitismo.....	44
Parásitos de ciclo directo.....	44
Parásitos de Ciclo Indirecto.....	44
Vector.....	44
Zoonosis.....	45
IX.Referencias.....	46

## RESUMEN

Los perros juegan un papel muy importante en la transmisión de enfermedades zoonóticas debido a la interacción tan común y cotidiana que existe entre perro-humano. Las parasitosis gastrointestinales de los perros pueden ser transmitidas por vía oral, cutánea y en algunos casos transmamaria o transplacentaria.

Con el objetivo de determinar la prevalencia de helmintos gastrointestinales en perros procedentes del albergue Casa del Mestizo en la Ciudad de México, México. Se analizaron 150 muestras de heces frescas tomadas directamente del suelo al momento que el perro defecaba, durante los meses de octubre, noviembre del año 2018 y febrero y marzo del año 2019. Las muestras de heces se analizaron mediante la técnica concentración: Flotación-Faust usando Sulfato de Zinc al 33%, y la tinción de Kinyoun modificada.

En este estudio sólo se encontraron 17 (11%) muestras positivas a helmintos gastrointestinales que corresponden a nematodos, pero no se encontraron cestodos o acantocéfalos. El 10% de los perros estuvieron mono parasitados y sólo en un perro (1%) se registran dos especies de parásitos en su intestino. Las especies encontradas fueron *Toxocara spp* o *Ancylostoma spp*, en la mayoría de los perros sólo se encontró la presencia de una u otra especie con el 5% para cada especie. En el análisis estadístico no se observaron diferencias significativas en las muestras provenientes entre los diferentes sexos. El 52% de las muestras provenían de machos y el 48% de hembras, de las cuales corresponden al 6% y 5% de infectados respectivamente. Con respecto a los protozoarios se encontraron 18 hospederos (12%) positivos. Las especies de protozoarios fueron *Cystoisospora spp* y *Cryptosporidium spp*.

En conclusión, *Toxocara*, *Ancylostoma* y *Cryptosporidium* son especies que representan un riesgo para la salud humana por lo que es importante implementar programas de divulgación sobre la transmisión de estos parásitos en toda la población para disminuir la prevalencia de estos parásitos.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Los perros y los humanos comparten una relación cercana entre dueño y animal de compañía. Sin embargo, existen algunos riesgos que involucra la posesión de una mascota, por ejemplo, problemas de alergias e infecciones con bacterias y parásitos. De las cuales, algunas de ellas pueden transmitirse a los humanos, sobre todo a los grupos de alto riesgo: niños, mujeres embarazadas y personas inmunosuprimidas (Trillo-Altamirano *et al.*, 2003).

Las parasitosis gastrointestinales provocadas por helmintos, pueden ser transmitidas por vía oral, cutánea y en algunos casos transmamaria (Giraldo *et al.*, 2005).

Los cánidos infectados con helmintos son relevantes debido al riesgo de salud pública que representa para los humanos ya que algunas son de carácter zoonótico. Debido a que el perro juega un papel importante como animales de compañía es pertinente tener conocimiento de los riesgos de infección parasitaria, así como los mecanismos de transmisión, prevención y tratamiento en perros infectados (Giraldo *et al.*, 2005; Maggi & Krämer, 2019).

### **1.1. Importancia de las parasitosis zoonóticas y factores de riesgo al humano**

La zoonosis proviene de la palabra griega zoon= animal e iosis= enfermedad, por lo que este término agrupa a las enfermedades infecciosas transmisibles de animales vertebrados al humano bajo diversas condiciones. Los agentes infecciosos involucrados incluyen bacterias, virus, parásitos, hongos entre otros. Los agentes infecciosos involucrados en la zoonosis pueden ser transmitidos por distintos mecanismos entre ellos, por contacto directo, ingestión, inhalación, por

vectores u hospederos intermediarios, mordeduras, por transfusión de derivados sanguíneos o trasplante de órganos o tejidos (Dabanch, 2003).

En los últimos años se ha observado la emergencia y reemergencia de algunas zoonosis, fenómeno estrechamente relacionado a cambios ecológicos, climáticos y socioculturales que han determinado que la población animal comparta su hábitat con el hombre cada vez con mayor frecuencia (Dabanch , 2003).

Los perros juegan un papel muy importante en la transmisión de enfermedades zoonóticas debido a la interacción tan común y cotidiana que existe entre perrohumano, por lo que es necesario conocer la magnitud de las infecciones causadas por helmintos gastrointestinales zoonóticos, para así poder implementar un programa de control de enfermedades parasitarias e identificar los factores de riesgo para el ser humano (Trillo-Altamirano *et al.*, 2003).

El riesgo de la infección parasitaria en el humano debido a los perros y gatos es del 52-75 %. En América Latina la economía no favorece al acceso al servicio médico veterinario y aunado a esto la irresponsabilidad de los dueños, genera un foco de infecciones parasitarias para las comunidades en desarrollo, el nivel demográfico, las condiciones climáticas y de contaminación al igual que el tiempo y espacio donde residan los vectores (Maggi & Krämer, 2019; Trillo-Altamirano *et al.*, 2003).

Los parásitos gastrointestinales constituyen un problema de salud pública bastante relevante puesto que generan cuadros severos diarreicos en niños con un sistema inmune débil y niños inmunocompetentes (Martínez-Barbabosa *et al.*, 2015). La población más afectada por las parasitosis de perros son los niños debido a que frecuentan lugares públicos o de recreación, como plazas, parques, donde los perros defecan al aire libre (Giraldo *et al.*, 2005).

En la actualidad el ser humano ha adoptado una serie de conductas que favorecen la proliferación de enfermedades bacterianas, virales y parasitarias, debido a que comparten con las mascotas varios sitios de la casa como la cama y otras áreas afectando así a los niños, propagando la infección y reinfección (Giraldo *et al.*, 2005).

Los parásitos más comunes en perros son protozoarios, nematodos y cestodos causando enfermedades en el sistema digestivo principalmente. Estos parásitos son ampliamente estudiados debido a tres factores importantes, el primero es el potencial zoonótico, el segundo es el cuadro clínico que generan y el tercer factor involucra a los hospederos que afecta tanto a animales de compañía y humanos, las prevalencias varían dependiendo del área de estudio y de las condiciones del ambiente (Scaramozzino *et al.*, 2018).

Según lo que reporta Solano-Barquero *et al.*, (2018), en América Latina el 20 y 30% de la población humana se encuentra parasitada, tomando en cuenta que la mayor parte de población no acude al sector salud para recibir tratamiento. Un estudio realizado en Costa Rica, se reportó que los niños con edad entre cero a seis años se encontraban parasitados, el 3% tenían helmintos gastrointestinales y el 24 % protozoarios, el otro 63% registro negativo a la presencia de parásitos (Solano-Barquero *et al.*, 2018).

Algunos de los parásitos zoonóticos más comunes en perros son *Toxocara canis*, *Dipylidium caninum*, *Echinococcus granulosus*, *Ancylostoma caninum* y *Strongyloides stercoralis*, todos ellos representan un riesgo para el ser humano (Giraldo *et al.*, 2005; Maggi & Krämer, 2019; Scaramozzino *et al.*, 2018; Trillo-Altamirano *et al.*, 2003).

Por otra parte, los parásitos afectan tanto a sus hospederos definitivos los cuales desarrollan la fase sexual y adulta, así como a sus hospederos accidentales o paraténicos. En el caso de los perros la mayoría de los helmintos gastrointestinales causan un deterioro de la salud animal debido a que afectan la vitalidad del mismo. Por otro lado, pueden causar obstrucción intestinal incluso la muerte al animal cuando las infecciones por *Toxocara canis* son masivas (Giraldo *et al.*, 2005).

La transmisión de los parásitos de los cánidos al ser humano es gracias a la falta de saneamiento, al manejo inadecuado de los cánidos en lugares de recreación y zonas verdes, lo cual genera contacto directo o indirecto de las heces generando el desarrollo de las parasitosis. El estrecho contacto entre los perros y los humanos, requiere estudios para implementar planes de manejo e intervenciones de educación en el cuidado de los cánidos (Acosta-Jurado *et al.*, 2017).

La mayoría de los huevos permanecen infectivos por largos periodos debido a los factores que favorecen la conservación del huevo en el medio ambiente como el pH, la temperatura, la humedad y la precipitación. Por ejemplo, los huevos de *Toxocara canis*, pueden estar en estado infectante de dos a tres semanas en el suelo en promedio (Rojas *et al.*, 2017).

## **1.2 Antecedentes de las parasitosis Zoonóticas en México en lugares públicos y hogares temporales**

Las zoonosis de etiología parasitaria representan el 60% de las enfermedades del hombre y el 75% de las enfermedades emergentes y mundialmente el 35% de las enfermedades zoonóticas. En particular, la población infantil es la más afectada. Los parásitos zoonóticos con mayor prevalencia en cánidos son: *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum* y *Dipylidium caninum* (Vélez-Hernández *et al.*, 2014).

Los cánidos son una de las mascotas favoritas, estos animales desarrollan una interacción con sus dueños bastante cercana, se estima que la población de cánidos en México es de aproximadamente 23 millones de perros, desgraciadamente el 70% de esa población se encuentra en condiciones de calle debido al abandono y a la irresponsabilidad de sus dueños, algunos de los estados con la más alta tasa de abandono de cánidos son el Estado de México y la Península de Yucatán (Cortez-Aguirre *et al.*, 2018).

Los parásitos intestinales se encuentran ampliamente diseminados en la población canina y el riesgo para la salud humana es alto, en lugares en donde los perros no reciben ninguna atención. Sin embargo, no se le ha dado la importancia que se debe a las parasitosis gastrointestinales zoonóticas, aun sabiendo que la población más afectada son los niños (Fernández Campos & Cantó Alarcón, 2002; Cortez-Aguirre *et al.*, 2018).

Una problemática alarmante es la respuesta inmunológica ante diversas especies de parásitos no solo del hospedero intermediario o paraténico, sino del hospedero definitivo, que en este caso son los cánidos, los cuales pueden presentar desde casos subclínicos hasta casos crónicos que lentamente deterioran la salud del animal y en casos extremos pueden ocasionar la muerte (Encalada-Mena *et al.*, 2011).

En la gran mayoría de los estudios sobre parásitos con potencial zoonótico en la población canina analizan parásitos intestinales, siendo los análisis coprológicos los más comunes. A continuación, se indican los datos más sobresalientes sobre parásitos en perros realizados en diferentes Estados.

En Baja California en el 2007, se registró una prevalencia de 56.1% de toxocariasis en perros domésticos y una prevalencia del 62.5% positivo a toxocariasis en perros en condición de calle (Trasviña-Muñoz *et al.*, 2017).

En Chihuahua entre el 2014 y 2015, García-Hinojosa *et al.*, (2018) realizaron los análisis coprológicos de 72 perros en ocho hogares temporales. Los resultados mostraron que el 25% de las muestras fueron positivas a una o varias especies de parásitos gastrointestinales. El 9.72% fueron huevos de *Toxascaris leonina* y el 6.94% huevos de la familia *Taenidae* (García-Hinojosa *et al.*, 2018).

En el 2012, Vélez-Hernández *et al.*, (2014) realizaron un muestreo en 10 zonas de Puerto Escondido, Oaxaca. Analizaron por flotación simple un total de 180 muestras en cinco meses. Los resultados mostraron que el 49.44% de la población canina presentó por lo menos una especie de parásito, el 17.78% presentó dos especies de parásitos y el 6.11% presentó tres especies de parásitos. Sin embargo, no obtuvieron diferencias significativas entre las zonas. La mayor prevalencia se observó en *T. canis* y *A. caninum* y el cestodo *D. caninum*.

En el 2013, Torres-Chablé *et al.*, (2015), colectaron un total de 302 muestras de heces frescas de la clínica veterinaria UJAT (Universidad Juárez Autónoma de Tabasco), en Villahermosa, Tabasco. Utilizaron la técnica de flotación para búsqueda de huevos de helmintos. Los resultados mostraron que el 26.5% de las muestras fueron positivas para alguno de los métodos de diagnóstico usados. Se registra un 15.9% con *Ancylostoma. caninum*, y el 2.3% a *Toxocara canis*.

En el 2008, en el municipio de Escárcega, Campeche, se llevó a cabo un estudio sobre la prevalencia de parásitos gastrointestinales en un total de 270 perros en los meses de mayo y junio. Las prevalencias registradas en *Ancylostoma spp* fue del 52.22%, *Toxocara canis* 14.44% y *Strongyloides spp* 0.37%. En el 68.21% de

las muestras analizadas solo encontraron una especie de parásito, en el 23.17 % de las muestras dos especies de parásitos y en el 8.60% de las muestras especies de parásitos (Encalada-Mena *et al.*, 2011).

En el estado de México, se realizó un estudio en el 2013, tomando muestras de pelo de la región perianal y otras regiones corporales como cabeza y extremidades de los perros. En los cuáles obtuvieron el 41.7% infectados con *Toxocara* sp, pero además indican la presencia de huevos no embrionados en varias regiones del cuerpo en el pelaje de los perros (Rojas *et al.*, 2017).

En el año 2000 se realizó un estudio en el antirrábico municipal de la Ciudad de Querétaro con el fin de buscar nematodos y cestodos en los intestinos de 201 perros. De los cuáles, 158 perros tuvieron al menos una especie de parásitos, registrando las siguientes prevalencias *Dipylidium caninum* (54.7%), *Taenia spp* (5.4%), *Echinococcus granulosus* (0.49%), *Ancylostoma caninum* (55.2%), *Toxocara canis* (17.9%), *Toxascaris leonina* (13.9%), (Fernández Campos & Cantó Alarcón, 2002).

Por otra parte, los acantocéfalos son otros grupos de parásitos intestinales que son escasos en perros o mascotas domésticas, sin embargo, Cabrera *et al.*, (1999) registran dos especies de acantocéfalos: *Corynosoma semerme* y *Corynosoma obtuscens* colectados de yeyuno e íleon en perros de Perú.

### 1.3. Tabla I. Registro de géneros de helmintos gastrointestinales en perros.

Helminetos	Género	Referencia
<b>Phylum Platyhelminthes</b> <b>Clase Cestoda</b> <b>Subclase Eucestoda</b> <b>Orden Cyclophyllidae</b>		
Familia <i>Taenidae</i>	<i>Taenia</i> <i>Echinococcus</i>	(Apt Baruch, Alcaíno, & Arriagada, 2013; Sistema integrado de información Taxonómica 2019)
Familia Hymenolepididae	<i>Hymenolepis</i>	(Apt Baruch et al., 2013; Carvajal-Restrepo et al., 2019; Sistema integrado de información Taxonómica., 2019)
Familia <i>Dilepididae</i>	<i>Dipylidium</i>	(Apt Baruch et al., 2013; Sistema integrado de Información Taxonómica 2019)
<b>Phylum Nematoda</b> <b>Clase Secernentea</b> <b>Orden Ascarida</b>		
Familia <i>Ascaridae</i>	<i>Ascaris</i> <i>Toxascaris</i>	(Apt Baruch et al., 2013; Sistema integrado de Información Taxonomica 2019)
Familia <i>Toxocaridae</i>	<i>Toxocara</i>	(Apt Baruch et al., 2013; Sistema integrado de información Taxonómica 2019)
<b>Orden Rhabditida</b>		
Familia <i>Strongylidae</i>	<i>Strongyloides</i>	(Mendoza-Gómez, Pulido-Villamarín, Barbosa-Buitrago, & Aranda-Silva, 2015; Sistema integrado de información Taxonómica 2019)
<b>Orden Strongylida</b>		
Familia <i>Ancylostomidae</i>	<i>Ancylostoma</i>	(Apt Baruch et al., 2013; Guzmán, T, & E, 2007; Sistema integrado de información Taxonómica 2019)
<b>Clase Adenophorea</b> <b>Subclase Enoplia</b> <b>Orden Trichocephalida</b>		
Familia <i>Trichuridae</i>	<i>Trichuris</i>	(Apt Baruch et al., 2013)

Modificado de (Apt Baruch et al., 2013; Carvajal-Restrepo et al., 2019; Mendoza-Gómez et al., 2015).

## 1.4 Ciclos biológicos de los parásitos gastrointestinales

Existe una interacción entre los hospederos con los parásitos y el medio ambiente, lo cual involucra ritmos circadianos, agregando las condiciones climáticas de temperatura, pH, precipitación, lo que ejerce una presión selectiva sobre la reproducción y supervivencia de los parásitos (Martinez-Bakker & Helm, 2015).

Los ciclos biológicos, representan el desarrollo en el tiempo de la vida de un ser vivo desde que nace, se reproduce y muere, en el caso de los parásitos, se desarrollan en varios estadios o fases vitales, durante la maduración de los huevos y el proceso de los ciclos biológicos, los parásitos requieren de diversos hospederos acuáticos o terrestres para completar el ciclo, los hospederos pueden ser de varios tipos intermediarios, paraténicos, definitivos etc. (Blasco-Costa & Poulin, 2017).

### 1.4.1. Ciclo de *Ancylostoma caninum*



**Figura I.** Ciclo biológico de *Ancylostoma caninum*. El perro es el hospedero específico sin embargo cuando el humano se infecta, las larvas no desarrollan el estado adulto. Tomado de Reichert *et al.*, (2016).

El ciclo biológico comienza con la copula entre hembra y macho que se encuentran alojados en el intestino de los perros, los cuales mediante heces eliminan los huevos no embrionados (20 000 huevos/ día) al medio ambiente donde se lleva el desarrollo embrionario y empieza a desarrollar la fase L1, posteriormente eclosiona del huevo la larva 1 y en el ambiente se desarrolla la L2 después de los 22 días aproximadamente se convierte en L3 (Fig. 1). Esta es la fase infectante que, llega a medir en promedio 660  $\mu\text{m}$  de longitud y 2  $\mu\text{m}$  de grosor. Posteriormente, las larvas L3 ingresan por vía oral o por penetración cutánea al hospedero y llegan al intestino de los perros y penetran el epitelio intestinal, continúa vía linfática hasta llegar a corazón y pulmones en donde a través de los capilares pasa a los alveolos, continuando su migración por bronquiolos, bronquios, tráquea y faringe en donde son deglutidos para llegar al intestino y formar la L4, fase de diferenciación sexual, esta migración tarda desde 2 días hasta una semana. Por último, se completa el ciclo en los canidos al diferenciarse los nematodos adultos (Reichert *et al.*, 2016).

Existen otras vías por las cuáles se pueden infectar los perros. Las larvas L3 pasan a través de la placenta a los fetos, las larvas se llegarán a el intestino del cachorro y hasta los 10 o 12 días de nacido, la hembra y el macho producirán huevos que saldrán por heces fecales en los cachorros y se repetirá el ciclo.

También puede ocurrir infección mediante la ingesta del calostro, debido a que algunas de las larvas L3 que llegan a los pulmones, no continúan su camino hacia el intestino, sino que migran y se alojan en musculo en estado latente por hasta 240 días, estas larvas se reactivan durante la gestación y son eliminadas por vía transmamaria infectando a los cachorros durante las 3 primeras semanas de lactancia.



El ciclo comienza cuando una hembra y un macho copulan en el intestino de los perros, los huevos salen en heces, las hembras ponen aproximadamente 200 000 huevos por día, en el suelo los huevos maduran hasta llegar a larva L2 sin perder sus membranas y existen 3 posibilidades de infectarse.

El perro ingiere los huevos que contienen las larvas L2 estas eclosionan en el estómago mediante los jugos gástricos y pasa al intestino, posteriormente penetra el epitelio intestinal y migra a venas mesentéricas como L3, hasta llegar a la vena porta, alcanza el hígado, enseguida pasa y por la vena cava inferior entra a aurículas y ventrículos hasta alcanzar pulmones. Llega a los alveolos y a la tráquea la cual maduró durante la migración, es deglutida y alcanza el intestino de nuevo para formar L4 y así diferenciarse sexualmente para finalizar convirtiéndose en adulto y copular para repetir el ciclo.

Otra posible vía de infección de los canidos es al ingerir un hospedero paraténico generando del mismo modo la migración entero-hepato-pulmonar (Fig. II).

También los cachorros pueden infectarse mediante la ingesta del calostro contaminado con larvas L3, las cuales del mismo modo migran por la vía entero-hepato-pulmonar y cuando llegan a intestino maduran a L4 diferenciándose sexualmente hasta llegar a adultos y si el cachorro no recibe un antiparasitario antes de las 4 semanas de edad, las hembras pueden comenzar a poner huevos prematuramente.

Sin embargo, el ser humano es un hospedero accidental, el cual se infecta por el contacto con tierra o arena contaminada con huevos, por el contacto directo entre canido y humano o por la ingesta de carne de otros hospederos paraténicos provocando larva migrans visceral o larva migrans ocular, causando problemas en órganos vitales como hígado, cerebro, corazón y ojos (Fig. II).

## **II. JUSTIFICACIÓN**

Las mascotas juegan un papel muy importante en el crecimiento, interacción y recreación del ser humano, sin embargo, el perro es el reservorio de una gran cantidad de parásitos gastrointestinales que afectan al hombre, estos son denominados zoonóticos. En México existe una población de 23 millones de perros de los cuales el 70% se encuentran en condiciones de calle y solo muy pocos de ellos son llevados o rescatados por albergues para propiciarles un hogar a futuro, lamentablemente las condiciones de algunos de los albergues y las altas poblaciones en las mismas generan las condiciones perfectas para la proliferación y la diseminación de parásitos zoonóticos por lo que es necesario determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en perros de hogares temporales para sugerir e implementar un programa de salud y prevenir las infecciones parasitarias.

## **III. OBJETIVO**

Determinar la presencia y prevalencia de los helmintos gastrointestinales (cestodos, nematodos y acantocéfalos) mediante la técnica de concentración-flotación Faust usando Sulfato de Zinc en el albergue Casa del Mestizo CdMx.

## IV. MATERIALES Y MÉTODO

### A) Área de estudio

El presente trabajo se realizó en el albergue para perros llamado Casa del Mestizo ubicado en la alcaldía Roma sur en la calle Nayarit #31 CdMx, cerca de la estación de metro hospital General, las personas a cargo son la Sra. Silvia García Álvarez y el Sr. Cristian Reynoso González, los cuales dieron la autorización para realizar el muestreo. El albergue cuenta con aproximadamente 150 individuos, fluctuando entre adopciones y nuevos perros ingresados lo cual es favorable para determinar una muestra significativa.



**Figura III.** Perros del Albergue Casa del Mestizo. A y B. Área específica de recreación de los perros, aproximadamente con cupo para 40 – 50 elementos, los perros se van rolando por días para que las personas que deseen pasear a un perro puedan seleccionar exclusivamente de esta zona. Foto: tomada por Armando.

## **B) Método de muestreo**

El muestreo se realizó de la siguiente manera: tomando la superficie únicamente de las heces frescas de los perros, para ello se utilizó una bolsa de plástico por cada muestra y se registraron las siguientes condiciones específicas y datos de cada individuo muestreado:

1. Nombre / número del animal.
2. sexo y edad.
3. grupo al que pertenece, y sus condiciones (espacio, dieta y área).
4. Antecedentes de enfermedades y estado actual del ejemplar.

El muestreo se llevó a cabo desde el mes de noviembre hasta el mes de marzo del 2019 cumpliendo con un lapso de cuatro meses.

Las muestras fueron recolectadas en un horario de las 7:00 am a la 1:00 pm debido a que las mismas se tomaban en el momento en el que defecaba el perro.

## **C) Estudio Parasitológico**

Una vez colectadas las muestras y colocarlas en cajas de unicel con bolsas de hielo seco y su identificación, fueron llevadas al Laboratorio de Investigación en Parasitología en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México y a cada muestra se le realizó el siguiente estudio coprológico.

## Técnica de concentración- flotación Faust con Sulfato de Zinc

Se mezcló en un vaso cinco gramos de heces con agua de la llave para formar una suspensión semisólida, posteriormente se pasó por una coladera fina a otro vaso (Fig. IV). Se utilizaron tubos de centrifuga de 14 ml. Se vertió la suspensión colada y se centrifugó 1500 revoluciones por minuto durante tres minutos. Posteriormente se decantó el sobrenadante y se agregaron 14 ml de agua destilada para volver a centrifugar a la misma velocidad y por el mismo tiempo se decantó el sobrenadante. Enseguida, se añadió Sulfato de Zinc al 33 % para así ser de nuevo centrifugado a 1500 revoluciones por minuto durante tres minutos (Alcalá Canto *et al.*, 2019).

Por último, se dejó reposar los tubos de centrifuga en una gradilla metálica por 5 minutos para poder tomar con ayuda de un asa bacteriológica 3 gotas de la superficie del tubo y colocarlas en porta objetos y sobre la gota un cubreobjetos para observar la muestra en el microscopio óptico con el ocular a 10X y 40X (Alcalá Canto *et al.*, 2019).



**Figura IV.** La imagen muestra los vasos con agua y heces filtradas, ordenados y etiquetados correspondientemente. Foto: tomada por Armando.

La identificación de los huevos de los parásitos se basó en la morfología y el tamaño con ayuda de literatura especializada de Rojas *et al.*, 2017; Alcalá Canto *et al.*, 2019).

## Tinción de Kinyoun Modificada

Esta tinción es específica para la búsqueda de *Cryptosporidium spp*, esta técnica permite observar membrana, núcleo y citoplasma del parásito.

El procedimiento fue el siguiente:

1. Se colocaron tres gotas de la muestra sospechosa en un porta objetos y se fijaron con calor.
2. Se colocó con ayuda de una pipeta Pasteur metanol hasta cubrir cada gota y posteriormente se dejó secar durante cinco minutos.
3. Se cubrieron las gotas ya fijadas con Fucsina fenicada por dos minutos.
4. Posteriormente se enjuago a chorro de agua para eliminar el exceso de Fucsina y se dejó secar.
5. Para poder decolorar se agregó Ácido Sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), por tres segundos, se enjuago a chorro de agua y se dejó secar.
6. Por último, se cubrió la muestra con verde brillante (o puede usarse azul de metileno), por 30 segundos y se enjuago a chorro de agua para dejarse secar en posición vertical para al terminar el secado colocar un cubre objetos y observar al microscopio óptico en el ocular de 100X con ayuda de aceite de inmersión (Alcalá Canto *et al.*, 2019).

#### D) Análisis de datos

Se utilizó la prueba de Chi cuadrada para comparar las diferencias entre los helmintos con respecto al sexo. El resultado se consideró estadísticamente significativo cuando el valor de  $p < 0.05$ .

a) Análisis de prevalencia.

Perros positivos / perros totales (100) = Porcentaje.

b) Intervalo de confianza al 95 %

$Sp = \sqrt{p(1-p) / n}$  sp = probabilidad de encontrar helmintos.

$p = 1.96$  = intervalo de confianza.

$n$  = número total de helmintos.

#### E) Chi cuadrada

Mediante este análisis estadístico se pretende responder si existe o no una relación entre el sexo (hembra-macho), con respecto a la presencia o ausencia de helmintos gastrointestinales.

Formula General:

$$X^2 = \sum \frac{(O - e)^2}{e}$$

O = Frecuencia observada

e = Frecuencia esperada.

Ho: No existe diferencia estadísticamente significativa, por lo que el sexo no determina la presencia de parasitismo en hembras o en machos con un 95% de confianza.

Ha: Existe una diferencia estadísticamente significativa por lo que el sexo si determina la presencia de parasitismo en hembras o en machos con un 95% de confianza.

## F) Intervalo de Confianza al 95 %

El análisis estadístico utilizado es la estimación de proporción de perros parasitados y el intervalo de confianza, empleando el método de intervalo de confianza al 95% cuya fórmula es la siguiente:

$$Sp = \sqrt{p(1-p)/n}$$

$$1 - 0.95 = 0.05 \alpha$$

$$\alpha/2 = 0.05/2 = 0.025$$

$$Z = 1.96$$

## V. RESULTADOS

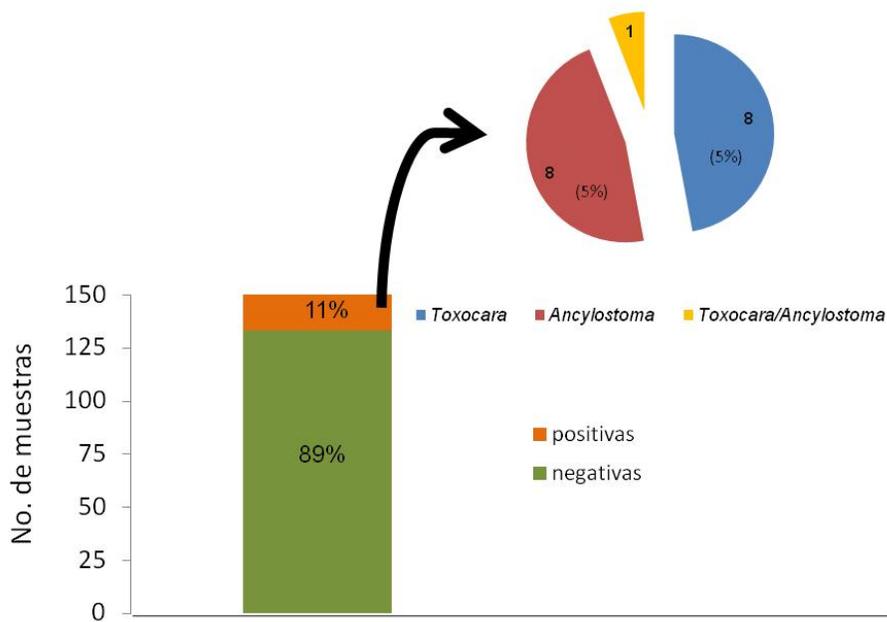
### **Registro de los helmintos en las muestras de heces de perros del Albergue Casa de Mestizo Ciudad de México, México**

Se analizaron un total de 150 muestras totales, de las cuales 17 fueron positivas a helmintos gastrointestinales, lo cual representa una prevalencia del 11%. De las muestras positivas, el 10% de los perros estuvieron mono parasitados y el 1% de hospederos fueron biparasitados (Tabla II, Gráfica I).

Las especies encontradas fueron *Toxocara spp* o *Ancylostoma spp*, en la mayoría de los perros sólo se encontró la presencia de una u otra especie con el 5.33% para cada especie. Sin embargo, sólo en un perro se registra estas dos especies de parásitos en su intestino con el 1% (Tabla II, Gráfica I).

**Tabla II.** Prevalencia de parásitos gastrointestinales encontrados en el albergue Casa del Mestizo CdMx.

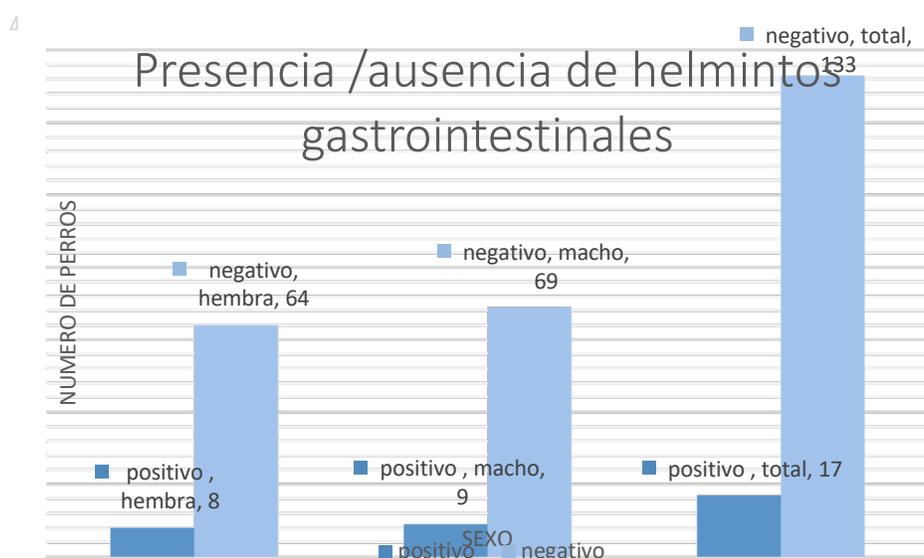
Géneros	Animales positivos	Prevalencia
<i>Ancylostoma spp.</i>	8	5.33%
<i>Toxocara spp</i>	8	5.33%
<i>Ancylostoma spp</i> y <i>Toxocara spp</i>	1	0.66%
<b>Totales</b>	<b>17</b>	<b>11.33%</b>



**Gráfica I. Análisis del total de muestras de perros.** El 89% fueron negativas y el 11% se encontraron huevos de helmintos. En 17 perros se encontraron solo huevos de *Toxocara* y *Ancylostoma*.

## Análisis de las muestras provenientes de machos y hembras

El 52% de las muestras provenían de machos y el 48% de hembras, de las cuales 9 muestras corresponden al 6% de los machos infectados y el 5% de las muestras provenían de 8 hembras infectadas. En el análisis estadístico no se observaron diferencias significativas entre el género de los perros. En el caso de *Toxocara* y *Ancylostoma* no hay una preferencia de infección por género (Gráfica II, Tablas IV, V, VI).



**Gráfica II.** Presencia / ausencia de helmintos gastrointestinales en hembras y machos del albergue Casa del Mestizo CdMx.

**Tabla IV.** Frecuencias marginales de los resultados positivos del muestreo.

positivo/negativo	hembra	macho	total	frecuencia observada
positivo	8	9	17	
Negativo	64	69	133	
Totales	72	78	150	

**Tabla V.** Frecuencia esperada de hembras (H) y de machos (M) en el albergue Casa del Mestizo CdMx.

H positiva1	8.16	M positivo3	8.84	frecuencia esperada
H negativa2	63.84	M negativo 4	69.16	

**Tabla VI.** Obtención de frecuencias para realizar la fórmula de la Chi cuadrada.

	<b>casillas</b>	<b>F.observada</b>	<b>F. esperada</b>	<b>obs - espe</b>	<b>(o-e)2</b>	<b>(o-e)2 / F esp</b>
<b>hembra</b>	<b>H. positivo</b>	8	8.16	-0.16	- 0.0256	-0.003137255
	<b>H. negativo</b>	64	63.84	0.16	0.0256	0.000401003
<b>macho</b>	<b>M.positivo</b>	9	8.84	0.16	0.0256	0.002895928
	<b>M.negativo</b>	69	69.16	-0.16	- 0.0256	-0.000370156
					suma	-0.000210481

Con base a estos resultados, el valor obtenido mediante la fórmula de Chi cuadrada fue de 0.0002104, por lo que en las tablas de G. Valores críticos de  $\chi^2$  (Ostle, 1965) con un valor de  $\alpha$  de 0.05 y 1 grado de libertad el valor fue de 3.841, debido a que el valor obtenido es mucho menor al valor obtenido en las tablas de G, se rechaza la hipótesis alterna.

### **Registro y descripción de los huevos de helmintos encontrados en las heces de perros del Albergue Casa del Mestizo**

A todas las muestras que salieron positivas en el análisis coprológico se les tomó medida a los huevos (largo, ancho) y se fotografió.

### ***Ancylostoma spp***

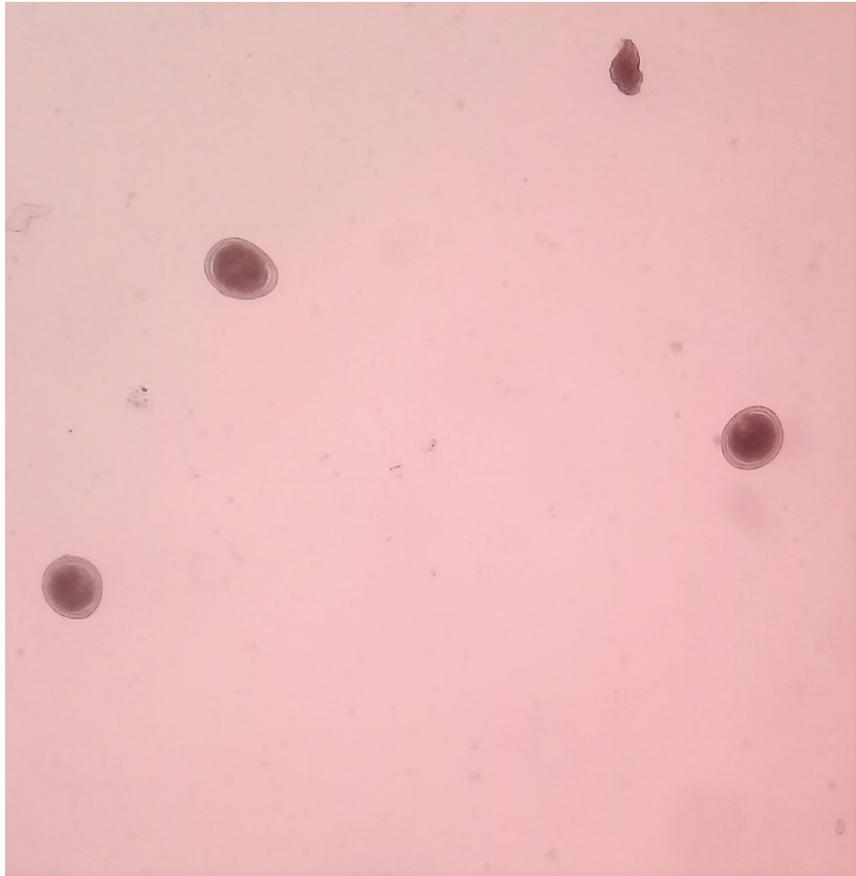
Los huevos miden de 56 a 75 $\mu$ m por 34 a 47 $\mu$ m, son de forma ovoide con doble membrana y ocho blastómeros (Canto Alcalá *et al.*,2019).



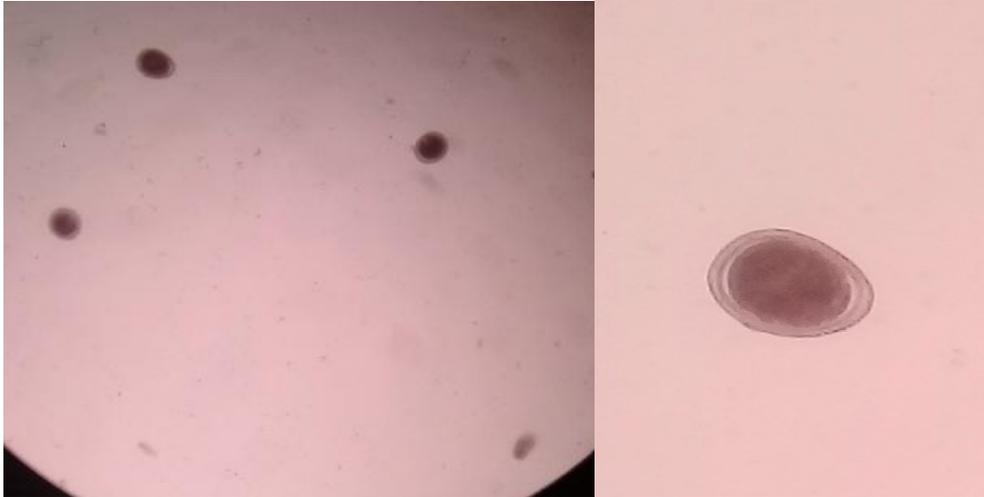
**Figura. VI. Huevo de *Ancylostoma spp***, con 54 $\mu$ m de largo y 36 $\mu$ m de ancho En muestras de canido el día 13/ 02/2019, microscopio Óptico Olympus con ocular de 40X. Foto. Armando.

### ***Toxocara spp***

Estos huevos miden de 65 a 75 $\mu$ m de diámetro y son asimétricos, se caracterizan por poseer una capa albuminosa gruesa finamente punteada, una capa quitinosa y una capa lipóide (Canto Alcalá *et al.*, 2019).



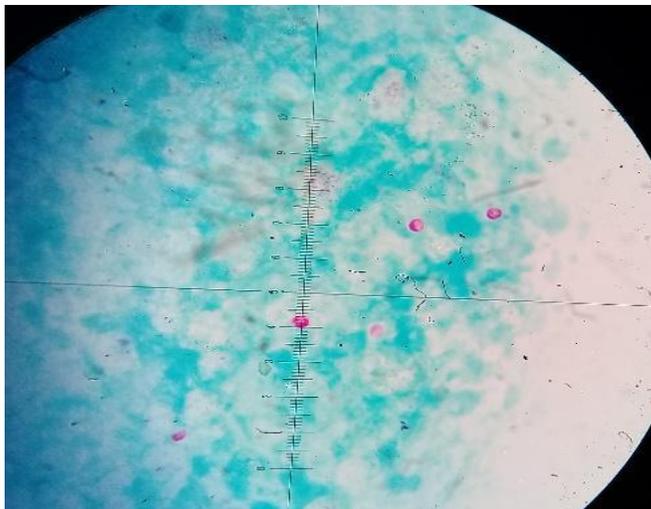
**Figura VII.** Huevos de *Toxocara spp*, con 80 $\mu$ m de largo y 72 $\mu$ m de ancho En muestras de canido el día 23/10/2018, desde microscopio Óptico Olympus con ocular de 10X. Foto. Armando



**Figura IX.** Muestras con biparasitismo; *Ancylostoma spp*, con 72 $\mu$ m de largo y 45 $\mu$ m de ancho y *Toxocara sp* con 80  $\mu$ m de largo y de 76  $\mu$ m de ancho en muestras de canido el día 23/10/2018, microscopio Óptico Olympus con ocular de 40X.Foto.Armando.

### ***Cryptosporidium spp***

Los ooquistes de *Cryptosporidium spp* fueron confirmados mediante la tinción de Kinyoun (Fig. X), las cuales se distingue por su tinción rosa y la morfología ovoide o esférico, midiendo en promedio 6  $\mu$ m de largo y 5.5  $\mu$ m de ancho.



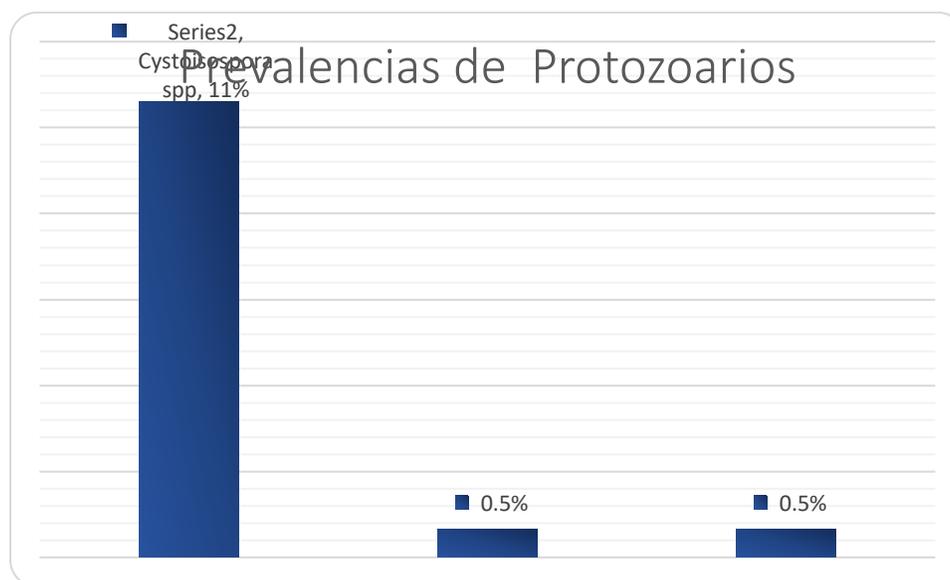
**Figura X.** *Cryptosporidium spp*. Mediante la tinción de kinyoun modificada en esta técnica se tiñen los Ooquistes de rojo- rosa y el fondo se tiñe de azul verdoso dependiendo del colorante y el tiempo de su preparación y filtración. 40x.

La prevalencia de los protozoarios encontrados fue de 12 % en un total de 150 muestras, de las cuáles en 18 hospederos fueron positivos a estos apicomplexos; entre los géneros se encuentran *Cystoisospora spp*, *Cryptosporidium spp* (Tabla VII, Gráfica III).

Tabla VII. Prevalencia de protozoarios encontrados en perros del Albergue Casa del Mestizo CdMx.

Género del parásito	prevalencia	Núm. Hospederos
<i>Cystoisospora spp</i>	11%	16
<i>Cryptosporidium spp</i> y <i>Cystoisospora spp</i>	0.5%	1
<i>Cryptosporidium spp</i>	0.5%	1
<b>prevalencia total</b>	<b>12 %</b>	

### Presencia de Protozoarios en las muestras



Gráfica III. Prevalencia de Protozoarios encontrados en 18 perros del albergue Casa del Mestizo con una prevalencia total de 12%.

## VI. DISCUSIÓN

### **Prevalencia de helmintos gastrointestinales y factores de riesgo al ser humano**

Del total de muestras que fueron 150 muestras colectadas directamente del suelo al momento de defecar, únicamente 17 muestras resultaron positivas, lo cual representa una prevalencia de 11%. Este dato es menor a la registrado en otros estudios realizados en hogares temporales en México: García-Hinojosa *et al.*, 2018 reportan, en el estado de Chihuahua, que obtuvo una prevalencia del 25 % en perros de albergues u hogares temporales; Trasviña-Muñoz *et al.*, 2017 realizaron otro estudio en el estado de Baja California, registró una prevalencia de 56.1% positivo a toxocariasis Torres-Chablé *et al.*, 2015 registraron en la ciudad de Villahermosa Tabasco, en una clínica de perros de UJAT, una prevalencia del 15.9% positivo a *Ancylostoma caninum* y el 2.3% positivo a *Toxocara canis*.

Sin embargo, también existen estudios que revelan una prevalencia similar a la que se reporta en este estudio, Medina-Pinto *et al.*, 2018, realizaron un estudio en Yucatán, el cual reportan una prevalencia del 10 % positivo a *A. caninum*, y una prevalencia total del 11 %, por lo que también se asemeja a los resultados obtenidos. De igual manera Ignacio Martínez-Barbabosa *et al.*, 2011 reportan, una prevalencia del 7.5 % positivo a *A. caninum*, y un 14% positivo a *T. canis*. Que, aunque no son prevalencias iguales, son muy similares a las obtenidas.

La prevalencia obtenida en este estudio es menor comparada con el estudio realizado por Rojas *et al.*, 2017, quienes registraron en el Estado de México una prevalencia del 41.7 % en perros caseros con dueños responsables.

Las diferencias que se han obtenido, se deben principalmente a que en el albergue cuenta con un protocolo de higiene puesto que tienen un grifo de agua con jabón y cloro para lavarse las manos después de estar en contacto con los perros y sus heces, el uso de guantes, botas de hule y overol es obligatorio para poder trabajar y están en contacto con los cánidos. Dentro del albergue los perros se pelan y se bañan con jabón especial y son desparasitados usando praziquantel (dosis la que el médico señale). Por lo tanto, debido a todos los factores descritos anteriormente se puede explicar la prevalencia tan baja registrada en el presente estudio de estos parásitos, incluso de no tener registro de otros géneros de helmintos.

De las especies de helmintos gastrointestinales encontradas en este estudio la prevalencia fue igual en *Ancylostoma spp* y *Toxocara sp*. De 5% de cada nematodo (Cuadro III), esto puede explicarse por varios factores implicados, uno de ellos es que son de los parásitos más comunes en América debido a que los dueños no tienen cuidado de las heces de los perros y se dejan en el suelo de parques y lugares públicos, según Adolph *et al.*, (2017) uno de cada siete personas en los Estados Unidos tiene anticuerpos de *Toxocara sp*. esto quiere decir que son varias las personas que al menos alguna vez en su vida tuvieron o estuvieron en contacto con estos parásitos.

La importancia de estos parásitos, es que algunos pueden migrar en los hospederos accidentales ocasionando algunas complicaciones graves. En América Latina se reportan aproximadamente 218 casos de toxocariasis ocular y, 20 casos de neurotoxocarisis, sin embargo, son solo casos reportados, se estima que son más debido a que muchos de ellos no son reportados o detectados a tiempo (Chen *et al.*, 2018).

Algunos de los factores que favorecen una infección por *Toxocara sp* o *Ancylostoma spp*, son la edad, la presencia de perros domésticos, el diseño de los hogares incluso el material de la construcción de las casas (Chen *et al.*, 2018).

México es un país en vías de desarrollo y aunque la colonia roma se encuentra relativamente más limpia que algunas otras alcaldías, no está exenta de la presencia de algunos parásitos, algunos de los factores que favorecen a encontrar *Toxocara sp* y *Ancylostoma spp*, según Chen *et al.*, (2018) son la sobrepoblación de perros y gatos en condiciones de calle, la alta contaminación y el fecalismo al aire libre y la mala higiene del ser humano, por lo que se puede explicar la presencia de estos parásitos en los perros del albergue Casa del Mestizo, debido a que los perros salen a pasear diario por turnos de 10 a 15 perros dependiendo de las personas que así lo deseen.

Ahora bien, la presencia de *Ancylostoma spp*. Puede explicarse del mismo modo que la de *Toxocara sp* debido a que la ancilostomiasis canina en México presenta una elevada morbilidad en las poblaciones de esta especie en el país (García *et al.*, 2017). Por lo que se va a encontrar una prevalencia de estos nematodos en países que se encuentran en vías de desarrollo y sobretodo en albergues y/o hogares temporales de perros, en donde a pesar de los esfuerzos de los dueños y trabajadores, la población y convivencia de los perros, son el escenario perfecto para la proliferación de estos helmintos gastrointestinales encontrados en este estudio.

Sin embargo, las prevalencias de los hogares temporales y/o albergues, no son comparables con respecto a las prevalencias encontradas en los perros en condiciones de calle, la prevalencia total de helmintos gastrointestinales en este estudio fue de apenas 11%, comparado con el estudio realizado por: Devera *et al.*, (2008), el cual encontró una prevalencia de 35% positivo a *Toxocara spp*. Y un 61.1% positivo a *Ancylostoma spp*. Lo que revela una fuerte discrepancia y un

mayor riesgo de contagio para el ser humano al estar en contacto con perros en condiciones de calle.

Por otra parte, uno de los factores que favorece a la presencia de *Ancylostoma spp.* Son las condiciones climáticas (temperatura, humedad, precipitación, pH etc.) debido a que, según lo reportado por Castillo Cuenca *et al.*, (2016). *Ancylostoma spp.* se desarrolla y se presenta en zonas templadas, clima que se aproxima a la CdMx, la ciudad no presenta un clima cálido como en el norte, y tampoco presenta un clima húmedo- cálido como en el sur de la República, por lo que favorece y explica la presencia de este helminto gastrointestinal en el presente estudio.

Con respecto a la presencia de *Ancylostoma spp* y *Toxocara spp.* En un solo hospedero, se puede explicar debido a que ambos son los parásitos más prevalentes en las poblaciones de cánidos, por lo que no es novedad encontrarlos en lugares donde se encuentran grandes poblaciones de perros, según: (Castillo Cuenca *et al.* 2016), ambos nematodos son los parásitos más comunes en perros adultos debido a que ambos son geohelminos y requieren condiciones similares para desarrollarse, sin embargo estos helmintos son más frecuentes en parques o areneros y no el albergues puesto que la probabilidad de infección va disminuyendo a medida que los perros son tratados con antihelmínticos aunque no está demás mencionar que pueden reinfectarse.

La presencia de ambos helmintos en un solo hospedero afecta en el crecimiento, el estado nutricional y el desarrollo de los hospederos, sobre todo en edades infantiles, tanto para el hospedero definitivo como para el hospedero accidental (Gamboa *et al.*, 2009). Por lo que la presencia de *Ancylostoma spp* y *Toxocara sp* no es algo poco inusual, según lo reportado por (Gamboa *et al.*, 2009), la asociación entre pares de diversas especies, puede explicarse por la heterogeneidad ambiental y la coincidencia epidemiológica, dejando en claro que la infección por unas especies no afecta en la infección por otras.

Una diferencia importante a considerar, es la presencia de *Ancylostoma spp.* Está asociada a la capacidad que tiene para infectar a los hospederos definitivos, debido a que son varias vías de infección; entre ellas están la vía oral, vía transmamaria y percutánea (Medina-Pinto *et al.*, 2018).

### **Técnicas Coprológicas**

En el presente estudio la Técnica de Flotación mediante solución saturada de NaCl al 33%, fue favorable para poder aislar de la materia fecal quistes y ooquistes de protozoarios y huevos de nematodos y cestodos, este procedimiento es sencillo y rápido debido a que se basa en utilizar una solución que tiene una mayor densidad que los huevos, los cuales tienen una densidad de aproximadamente 1.05 y 1.15 y la densidad de la solución saturada de Sulfato de Zinc es de 1.18, por lo que los huevos flotan y se concentran en la superficie. Esta técnica también puede realizarse con solución saturada de Sulfato de Magnesio o Azúcar refinada como la glucosa (Cruz-Reyes & Camargo-Camargo, 2000).

En muchas ocasiones la detección de huevos o quistes de parásitos se dificulta con las técnicas de examen directo de las heces, particularmente, cuando los huevos en las heces frescas son escasos, por ello se recurre a técnicas de concentración que permiten detectar infecciones bajas, Esta metodología entra dentro de las pruebas por métodos físicos basadas en la diferencia de densidad entre los elementos parasitarios y el resto de materiales contenidos en las heces. A este método de flotación también se le conoce como Faust (Prats, 2006). Esta técnica también se utiliza para limpiar huevos de otros residuos o componentes que no se requieran para un estudio, llámese aislar los huevos y purificarlos (Abou-El-Naga & Abou-El-Naga, 2018).

Las técnicas de flotación con solución saturada de Sulfato de Zinc al 33% ha sido comparada con otras soluciones saturadas, por ejemplo, la Solución saturada de Glucosa, y no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre una y otra. No obstante, evaluando los elementos parasitarios, se detectaron diferencias significativas, puesto que la técnica de Concentración usando Sulfato de Zinc al 33% fue más eficiente para la detección de huevos de *Toxocara canis* y *Toxocara vulpis*, todo esto según Basso, Venturini, & Risso, (1998).

De igual manera en otro estudio realizado por Inês *et al.*, (2016), en el cual utilizaron Sulfato de Zinc para el análisis de 330 muestras de heces colectadas de niños entre 0-8 años de edad, encontraron una prevalencia similar de *A. lumbricoides* e *Hymenolepis nana*, además, registraron otros parásitos que se detectan en técnicas específicas como es *Enterobius vermicularis* y *Strongyloides stercoralis*. Con base a la literatura, en este estudio se decidió aplicar esta técnica para el análisis de las heces y tener un análisis lo más completo.

Por último, con el fin de sustentar el uso de Faust, en un estudio que realizó Pouillevet *et al.*, (2017), se utilizó Sulfato de Zinc como método de detección de huevos y quistes de parásitos, reportando que es una de las mejores técnicas comparada con otras para la búsqueda de protozoarios y huevos de nematodos y cestodos, por lo que es una de las metodologías con mayor precisión para la búsqueda de los diferentes estadios de parásitos.

## Tinción de Kinyoun modificada

A pesar de que los protozoarios no están incluidos en el proyecto como un objetivo a determinar, cabe mencionar que se detectaron ooquistes de *Cryptosporidium spp.* Puesto que los ooquistes que son eliminados en las heces son infectantes e involucran un gran riesgo para la salud humana. Estos ooquistes son esféricos u ovalados con dimensiones de 4-6  $\mu\text{m}$  de diámetro, con algunas granulaciones oscuras en su interior (Lucas L *et al.*, 2016).

*Cryptosporidium spp.* es uno de los géneros con mayor prevalencia en animales domésticos y en algunas especies de aves, puede alojarse en el tracto digestivo o respiratorio de sus hospederos (Casanova *et al.*, 2015). Este parásito es un patógeno intestinal-intracelular descrito como oportunista en el ser humano, es el causante de infección gastrointestinal y diarrea causando severas complicaciones en pacientes inmunosuprimidos que pueden llegar a provocar la muerte (Cabello, 2007; Barrientos Galarza *et al.*, 2008)

En todos los casos, en la tinción de Kinyoun se distinguen los ooquistes por las tonalidades de rosa pálido o rosa oscuro, siendo esta la mejor tinción de los 11 métodos de tinciones (Medigraphic, 1998). Cabe mencionar que este protozooario es de suma importancia debido a su pared gruesa que les confiere una alta resistencia a agentes químicos incluso algunos ooquistes tienen la capacidad de autoinfectar al mismo hospedero por una mala higiene.

En este estudio, se obtuvieron prevalencias muy similares entre los huevos de helmintos (11%) y ooquistes de protozoarios (12%). Lo cual es probable, como indican González & Giraldo, (2015) que; la convivencia entre varios animales en un espacio y área determinada, incrementa el riesgo de infección de patógenos entre los mismos perros, incluso para las personas que conviven con ellos.

En la actualidad es muy común encontrar coinfecciones parasitarias como las que se encontró en este estudio. En un estudio realizado por Arévalo *et al.*, (2007), registran coinfecciones de helmintos y protozoarios en niños de la comunidad de los Cuadros de Goicoechea San José Costa Rica 2004. Algunas de las coinfecciones fueron *Ascaris lumbricoides*- *Giardia intestinalis* y la relación entre nematodos como *Ascaris lumbricoides*- *Trichuris trichura*.

Incluso cabe mencionar que se han registrado co-infecciones entre otro tipo de protozoarios que no son parásitos gastrointestinales, con helmintos, como lo reporta Adegnika *et al.*,(2010) en el cual se encontró una co-infección de *Plasmodium falciparum* con *Ascaris lumbricoides* con una prevalencia del 15% en mujeres muestreadas en estado de gestación, por lo que se presume en este estudio que el estado de gestación y la inmunosupresión de los hospederos puede generar un ambiente propicio no solo para uno, sino para muchas especies de parásitos en un mismo hospedero.

Ahora bien, la presencia de los parásitos en el presente estudio se explica mediante el constante contacto de los perros en parques y lugares de recreación debido a que diario los perros salen a pasear y es muy probable que en esos lugares se infecten de los huevos de los parásitos debido a que son geohelmintos y necesitan del suelo para desarrollar la larva infectante. Por lo que en ambos parásitos registrados en este estudio por lo que se explica la presencia de ambos en los perros. Con respecto a la raza no influyó absolutamente en nada en la presencia de parasitismo debido a que todos los perros eran mestizos, del mismo modo en los estadísticos que se realizaron se demostró que no hubo diferencias en la infección de geohelmintos entre hembras y machos debido a que ambos albergaban parásitos.

A lo que corresponde al tiempo de alojamiento de un perro en el albergue, no se puede determinar, debido a que algunos han estado de 9 a 13 años en el albergue

y algunos llegan a alojarse por solo cinco meses o menos, esto es debido a las adopciones, ya que el tiempo que se tarda en dar en adopción el albergue a un perro es indefinido. Por otra parte, la edad es un factor importante a considerar debido a que los cachorros son los más vulnerables a infectarse por los nematodos registrados en el presente estudio y a favorecer la proliferación de las parasitosis dentro del albergue comparando con los adultos los cuales son menos propensos a estas infecciones por su sistema inmune más desarrollado y debido a que a diferencia de los cachorros no consumen calostro la cual es otra vía de infección para los cachorros.

## VII. CONCLUSION

La prevalencia encontrada en perros procedentes del albergue Casa del Mestizo CdMx. fue de 11.33 % para los nematodos, representando una prevalencia similar entre *Ancylostoma spp* (5.33%) y *Toxocara sp.* (5.33%). Para el caso de los protozoarios, la prevalencia total fue de 12 %, *Cystoisospora spp.* presentó la más alta prevalencia (11%), en cambio *Cryptosporidium spp.* tuvo una prevalencia menor (0.5%) así como la co-infección de *Cystoisospora spp* y *Cryptosporidium spp.* (0.5%).

*Ancylostoma*, *Toxocara* y *Cryptosporidium* son los géneros de mayor importancia a nivel médico y que afectan severamente a los humanos.

## VIII. GLOSARIO

**Cánido:** sinónimo de perro (Gómez Barco Carlos 2004).

**Enfermedad emergente:** Es aquella cuya incidencia se ha incrementado desde las pasadas 2 décadas o amenaza incrementarse en un futuro (Suárez Larreinaga & Berdasquera Corcho, 2000).

**Enfermedad reemergente:** Se refieren al resurgimiento de enfermedades que ya habían sido aparentemente erradicadas o su incidencia disminuida. Son todas aquellas enfermedades infecciosas conocidas, que después de no constituir un problema de salud, aparecen a menudo cobrando proporciones epidémicas (Suárez Larreinaga & Berdasquera Corcho, 2000).

**Hospedero definitivo:** Los hospederos definitivos son aquellos en los que el parásito se desarrolla y madura hasta llegar a las formas adultas (Blasco-Costa & Poulin, 2017).

**Hospedero accidental:** Es aquel que no está involucrado en el ciclo natural del parásito (Blasco-Costa & Poulin, 2017).

**Hospedero paraténico o de transporte:** Es aquel en el que el parásito no desarrolla ninguna fase de su ciclo, sólo es transportado por él (Berenguer, 2007).

**Hospedero intermediario:** Los hospederos intermediarios son organismos que albergan una forma inmadura, juvenil o al menos una fase o más fases evolutivas de un parásito (Blasco-Costa & Poulin, 2017).

**Mono parasitismo:** Hospedero que alberga una sola especie de parásito (Berenguer, 2007).

**Biparasitismo:** Hospedero que alberga más de 1 parásito (Berenguer, 2007).

**Parasitismo mixto o multiparasitismo:** Hospedero que alberga tres o más especies de parásitos (Berenguer, 2007).

**Parásitos de ciclo directo:** Son aquellos que requieren de un solo tipo de hospedero, el definitivo, para que su ciclo biológico llegue a completarse, sea cual sea la forma albergada o estadio evolutivo del parásito, en muchos casos es mediante contacto directo ano-mano-boca o también llamado vía digestiva etc. (Berenguer, 2007).

**Parásitos de Ciclo Indirecto:** Son parásitos que requieren de una alternancia de hospederos (definitivo e intermediario), para completar su ciclo biológico; Estos a su vez se dividen en diheteroxenos y poliheteroxenos (Berenguer, 2007).

- a) Diheteroxenos: son parásitos que requieren de dos hospederos diferentes, uno como hospedero definitivo y otro como hospedero intermediario, un ejemplo de ello es el parásito *Taenia Solium* el cual parasita al cerdo como hospedero intermediario y al ser humano como hospedero definitivo.
- b) Poliheteroxenos: son parásitos que requieren de dos o más hospederos para poder completar el ciclo biológico.

**Vector:** En parasitología se da este nombre a animales (artrópodos, moluscos, anélidos, ratas y otros), que pueden transportar el agente etiológico de la infección de un hospedero a otro hospedero, un vector biológico realiza el mecanismo de

transmisión activa porque es indispensable para completar el ciclo de vida de un parásito (Cruz-Reyes & Camargo-Camargo, 2000).

**Zoonosis:** son enfermedades infecciosas transmisibles desde animales vertebrados al ser humano bajo condiciones naturales. Los agentes infecciosos involucrados incluyen bacterias, virus, parásitos, hongos entre otros (Dabanch P, 2003).

## IX. REFERENCIAS

Abou-El-Naga, I. F., & Abou-El-Naga, I. F. (2018). Developmental stages and viability of *Toxocara canis* eggs outside the host. *Biomédica*, 38(2), 189-197. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v38i0.3684>.

Acosta-Jurado, D. C., Castro-Jay, L. I., Pérez-García, J., Acosta-Jurado, D. C., Castro-Jay, L. I., & Pérez-García, J. (2017). Zoonotic gastrointestinal parasites associated with hygiene and cohabitation habits in canine owners. *Biosalud*, 16(2), 34-43. <https://doi.org/10.17151/biosa.2017.16.2.4>

Adegnika, A. A., Ramharter, M., Agnandji, S. T., Ngoa, U. A., Issifou, S., Yazdanbakhsh, M., & Kremsner, P. G. (2010). Epidemiology of parasitic co-infections during pregnancy in Lambaréné, Gabon. *Tropical Medicine & International Health*, 15(10), 1204-1209. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3156.2010.02598.x>

Adolph, C., Barnett, S., Beall, M., Drake, J., Elsemore, D., Thomas, J., & Little, S. (2017). Diagnostic strategies to reveal covert infections with intestinal helminths in dogs. *Veterinary Parasitology*, 247, 108-112. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.10.002>

Apt Baruch, W. L., Alcaíno, H., & Arriagada, C. (2013). *Parasitología humana*. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliodqbmhe/detail.action?docID=3215021>

Arévalo, M., Cortés, X., Barrantes, K., & Achi, R. (2007). Prevalencia de parasitosis intestinal en niños de la comunidad de Los Cuadros, Goicoechea, Costa Rica. 2002-2003. Recuperado de <http://repositorio.binasss.sa.cr/xmlui/handle/20.500.11764/318>

Barrientos Galarza, P. D., Torrico, M. C., & Suárez Barrientos, E. (2008). Detección de *Cryptosporidium spp* y *Giardia lamblia* en niños inmunodeprimidos

del Hospital del Niño Manuel Ascencio Villarroel de Cochabamba en agosto del 2007. Gaceta Médica Boliviana, 31(1), 45-49.

Basso, W. U., Venturini, L., & Risso, M. A. (1998). Comparación de técnicas parasitológicas para el examen de heces de perro. Parasitología al día, 22(1-2), 52-56. <https://doi.org/10.4067/S0716-07201998000100011>

Berenguer, J. G. (2007). Manual de parasitología: Morfología y biología de los parásitos de interés sanitario. Edicions Universitat Barcelona [https://books.google.com.mx/books?id=XH4yn\\_OANn4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=XH4yn_OANn4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Blasco-Costa, I., & Poulin, R. (2017). Parasite life-cycle studies: a plea to resurrect an old parasitological tradition. Journal of Helminthology, 91(6), 647-656. <https://doi.org/10.1017/S0022149X16000924>

Cabello, R. R. (2007). Microbiología y parasitología humana / Microbiology and Human Parasitology: Bases etiológicas de las enfermedades infecciosas y parasitarias / Etiological Basis of Infectious and Parasitic Diseases. Ed. Médica Panamericana <https://books.google.com.mx/books?id=Wv026CUhR6YC>

Cabrera, R., Rojas, R., & Davalos, M. (1999). *Corynosoma obtuscens* Lincicome, 1943 (Acanthocephala: Polymorphidae) en *canisfamiliaris* de la ciudad de Chíncha, Peru. Parasitología al día, 23(1-2), 59-62. <https://doi.org/10.4067/S0716-07201999000100012>

Canto Alcalá Yazmín., Castillo Figueroa J. A., Mendoza Cruz I., Velarde Ibarra F., Montellano de Ortiz C., Fonseca Pérez A., Guadarrama Ramírez A., Callejas Romero E., Monte Negro Y., & Arenas Zapata A. (2019). Diagnóstico de parásitos de interés en Medicina Veterinaria. [https://drive.google.com/file/d/1ET2qTt\\_EQj7-etiLfPB30OKnNu9wyBoF/view](https://drive.google.com/file/d/1ET2qTt_EQj7-etiLfPB30OKnNu9wyBoF/view)

Carvajal-Restrepo, H., Orrego-Morales, C., Vega-Orrego, T., Arango-Arango, S., Buitrago-Agudelo, D., Maya-Betancourt, M. C., Cardona-Castro, N. (2019). Screening for intestinal parasites in adults from three different regions of Colombia. Infectio, 23(1), 33-38. <https://doi.org/10.22354/in.v23i1.753>

Casanova, S., Verdes, J. M., & Kosuke Okada. (2015). *Cryptosporidium* spp. in bursa of Fabricius of broiler chickens from Uruguay. *Cryptosporidium* spp. em bursa de Fabrícus de frangos de corte no Uruguai., *Ciencia Rural* 45(1), 64-67. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20131496>

Castillo Cuenca, J. C., José Iannacone, Fimia Duarte, R., Cepero Rodríguez, O., & Morales Morales, A. (s. f.). Prevalencia y factores que favorecen la presentación de *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum* en canes de compañía. 2016. Biblioteca Digital UNAM. <http://pbidi.unam.mx:8080/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat02032a&AN=per.PER01000400933&lang=es&site=eds-live&scope=cite>

Chen, J., Liu, Q., Liu, G.-H., Zheng, W.-B., Hong, S.-J., Sugiyama, H., ... Elsheikha, H. M. (2018). Toxocariasis: a silent threat with a progressive public health impact. *Infectious Diseases of Poverty*, 7(1), 59. <https://doi.org/10.1186/s40249-018-0437-0>

Cortez-Aguirre, G. R., Jiménez-Coello, M., Gutiérrez-Blanco, E., & Ortega-Pacheco, A. (2018). Stray Dog Population in a City of Southern Mexico and Its Impact on the Contamination of Public Areas. *Veterinary Medicine International* 32(2), 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/2381583>

Cruz-Reyes, A., & Camargo-Camargo, B. (2000). *Glosario de términos en Parasitología y Ciencias Afines*. Plaza y Valdes. Tomado de: <https://books.google.com.mx/books?id=HgJ4bbEdyUgC>

Dabanch P, J. (2003). Zoonosis. *Revista chilena de infectología*, 20, 47-51. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182003020100008>

Encalada-Mena, L. A., Duarte-Ubaldo, E. L., Vargaz-Magaña, J. J., García-Ramírez, M. J., & Medina-Hernández, R. E. (2011). Prevalencia de parásitos gastroentéricos de cánidos en la ciudad de Escárcega, Campeche, México. *Universidad y ciencia*, 27(2), 209-217.

Farmer A, Beltran T, Choi YS (2017) Prevalencia de la infección por especies de *Toxocara* en los EE. UU .: Resultados de la Encuesta nacional de exámenes de salud y nutrición, 2011-2014. PLoS Negl Trop Dis 11 (7): e0005818. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005818>

Fernández Campos, F., & Cantó Alarcón, G. J. (2002). Frecuencia de helmintos en intestinos de perros sin dueño sacrificados en la ciudad de Querétaro, Querétaro, México. Veterinaria México, 33(3). Recuperado de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=42333304>

Ferreira, J. I. G. da S., Pena, H. F. J., Acevedo, S. S., Labruna, M. B., Gennari, S. M., Ferreira, J. I. G. da S., Gennari, S. M. (2016). Occurrences of gastrointestinal parasites in fecal samples from domestic dogs in São Paulo, SP, Brazil. Revista Brasileira de Parasitología Veterinaria, 25(4), 435-440. <https://doi.org/10.1590/s1984-29612016081>

Gamboa, M. I., Kozubsky, L. E., Costas, M. E., Garraza, M., Cardozo, M. I., Susevich, M. L., Navone, G. T. (2009). Asociación entre geohelmintos y condiciones socioambientales en diferentes poblaciones humanas de Argentina. Revista Panamericana de Salud Pública, 26, 1-8. <https://doi.org/10.1590/S1020-49892009000700001>

García-Hinojosa, G. A., Ávila-Huerta, S. A., Nevárez-Moorillón, G. V., Rodríguez-Zapién, J. F., Hernández-Castaños, M. R., & Adame-Gallegos, J. R. (2018). Identificación de parásitos en perros alojados en hogares temporales en Chihuahua, Chihuahua, México / Identification of parasites in dogs housed in temporary homes in Chihuahua, Chihuahua, Mexico. Salud Pública de México, (1), 107. <https://doi.org/10.21149/8937>

Giraldo, M. I., García, N. L., & Castaño, J. C. (2005). Prevalence of intestinal helminths in dogs from Quindío Province. Biomédica, 25(3), 346-352. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v25i3.1359>

González, A. C., & Giraldo, J. C. (2015). Prevalence of intestinal parasites in dogs (*canis lupus familiaris*) in the urban area of de Coyaima township (Tolima). Revista Medical Universidad INCCA Colombia, 23(2), 24-34.

Guzmán, A. C., T, A. J., & E, J. L. (2007). Prevalencia de parásitos intestinales en caninos atendidos en el Centro de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad CES, 2007. CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, 2(2), 24-31.

Inês, E. de J., Figueiredo Pacheco, F. T., Carneiro Pinto, M., Silva de Almeida Méndez, P., da Costa-Ribeiro, H., Matos Soares, N., Aquino Teixeira, M. C. (2016). Concordance between the zinc sulphate flotation and centrifugal sedimentation methods for the diagnosis of intestinal parasites. Biomédica, 36(4), 519-524. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v36i4.2799>

Ito, A. (2015). Basic and applied problems in developmental biology and immunobiology of cestode infections: *Hymenolepis*, *Taenia* and *Echinococcus*. Parasite Immunology, 37(2), 53-69. <https://doi.org/10.1111/pim.12167>

Javier, Eduardo García Rangel. (2017). Efecto de la ivermectina sobre larvas de *Ancylostoma caninum* en hospederos paraténicos a intervalos mensuales. 62. <file:///C:/Users/USUARIO/Zotero/storage/6CL564B9/Javier%20-%20QUE%20PARA%20OBTENER%20EL%20TÍTULO%20DE%20MÉDICO%20VETERINARIO%20Z.pdf>

Lucas L, J. R., Morales C, S., Barrios A, M., Rodríguez G, J., Vásquez C, M., Lira M, B., Espinoza B, J. (2016). Patógenos Involucrados en Casos Fatales de Diarrea en Crías de Alpaca de la Sierra Central del Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 27(1), 169-175. <https://doi.org/10.15381/rivep.v27i1.11465>

Maggi, R. G., & Krämer, F. (2019). A review on the occurrence of companion vector-borne diseases in pet animals in Latin America. Parasites & Vectors, 12(1), 145. <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3407-x>

Martinez-Bakker, M., & Helm, B. (2015). The influence of biological rhythms on host-parasite interactions. Trends in Ecology & Evolution, 30(6), 314-326. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.03.012>

Martínez-Barbabosa, I., Gutiérrez, M., Ruiz, L. A., Fernández, A. M., Gutiérrez, E. M., Aguilar, J. M., Gaona, E. (2015). Detection of *Cryptosporidium spp.* and other

enteric zoonotic parasites in pet dogs of Mexico City. Archivos de medicina veterinaria, 47(3), 347-353. <https://doi.org/10.4067/S0301-732X2015000300012>

Martínez-Barbabosa, Ignacio, Gutiérrez-Cárdenas, E. M., Aguilar Venegas, J., Pimienta Lastra, R. de J., & Shea, M. (2011). Frecuencia de geohelminetos en canes domiciliados en siete delegaciones de la Ciudad de México. Veterinaria México, 42(1), 83-91.

Medigraphic. (1998). Patología Clínica. Medigraphic.Ene-Jun 199056 páginas Vol. 37,N.º 1-2ISSN 0185-6014 Tomado de:[https://books.google.com.mx/books?id=Dy3iy\\_XN7fIC](https://books.google.com.mx/books?id=Dy3iy_XN7fIC)

Medina-Pinto, R. A., Rodríguez-Vivas, R. I., Bolio-González, M. E., Medina-Pinto, R. A., Rodríguez-Vivas, R. I., & Bolio-González, M. E. (2018). Zoonotic intestinal nematodes in dogs from public parks in Yucatán, Mexico. Biomédica, 38(1), 105-110. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v38i0.3595>

Mendoza-Gómez, M. F., Pulido-Villamarín, A., Barbosa-Buitrago, A., & Aranda-Silva, M. (2015). Presence of gastrointestinal parasites in swine and human of four swine production farms in Cundinamarca- Colombia. Presencia de parásitos gastrointestinales en cerdos y humanos de cuatro granjas porcícolas de Cundinamarca- Colombia., 20, 5014-5027. <https://doi.org/10.21897/rmvz.15>

Ostle, B. (1965). Estadística aplicada: técnicas de la estadística moderna, cuando y donde aplicarías. Centro Regional de Ayuda Técnica. Libro disponible en la Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Pouillevet, H., Dibakou, S.-E., Ngoubangoye, B., Poirotte, C., & Charpentier, M. J. E. (2017). A Comparative Study of Four Methods for the Detection of Nematode Eggs and Large Protozoan Cysts in Mandrill Faecal Material. Folia Primatologica, 88(4), 344-357. <https://doi.org/10.1159/000480233>

Prats, G. (2006). Microbiología Clínica. Ed. Médica Panamericana.978-84-7903-971-4 tomado de: <https://books.google.com.mx/books?id=TdsoWPEYaoUC>

Reichert, F., Pilger, D., Schuster, A., Lesshaft, H., Guedes de Oliveira, S., Ignatius, R., & Feldmeier, H. (2016). Prevalence and Risk Factors of Hookworm-Related Cutaneous Larva Migrans (HrCLM) in a Resource-Poor Community in Manaus, Brazil. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 10(3), e0004514. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004514>

Rivero-Perez, N., Zaragoza-Bastida, A., Vega-Sánchez, V., Olave-Leyva, I., Vega-Angeles, J., Peña-Jiménez, F., Peña-Jiménez, F. (2018). Identificación de los principales parásitos gastrointestinales en burros del Valle de Tulancingo. *Abanico veterinario*, 8(1), 47-52. <https://doi.org/10.21929/abavet2018.81.4>

Rodríguez, C., & Reimar, J. (2017). Prevalencia de helmintos intestinales en canes (*Canis familiaris*) en dos distritos de la ciudad de Ayacucho - 2013. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Perú. Recuperado de <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2634>

Rojas, T. O., Romero, C., Heredia, R., Bautista, L. G., & Sheinberg, G. (2017). Identification of *Toxocara spp.* eggs in dog hair and associated risk factors. *Veterinary World*, 10(7), 798-802. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2017.798-802>

Romero Núñez, C., Mendoza Martínez, G. D., Yañez Arteaga, S., Ponce Macotela, M., Bustamante Montes, P., & Ramírez Durán, N. (2013). Prevalence and Risk Factors Associated with *Toxocara canis* Infection in Children. *The Scientific World Journal*, 2013, 1-4. <https://doi.org/10.1155/2013/572089>.

Scaramozzino, P., Carvelli, A., Iacoponi, F., & De Liberato, C. (2018). Endoparasites in household and shelter dogs from Central Italy. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 6(1), 45-47. <https://doi.org/10.1016/j.ijvsm.2018.04.003>

Suárez Larreinaga, C. L., & Berdasquera Corcho, D. (2000). Enfermedades emergentes y reemergentes: factores causales y vigilancia. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 16(6), 593-597.

Solano-Barquero, M., Montero-Salguero, A., León-Alán, D., Santamaría-Ulloa, C., Mora, A. M., Reyes-Lizano, L., Reyes-Lizano, L. (2018). Prevalence of parasitosis in children aged 1 to 7 years in vulnerable condition in the South Central Region of Costa Rica. *Acta Médica Costarricense*, 60(2), 19-29.

The Integrated Taxonomic Information System ( ITIS) Information Recuperate of [:https://www.itis.gov/](https://www.itis.gov/)

Torres-Chablé, O. M., García-Herrera, R. A., Hernández-Hernández, M., Peralta-Torres, J. A., Ojeda-Robertos, N. F., Blitvich, B. J., Machain-Williams, C. I. (2015). Prevalence of gastrointestinal parasites in domestic dogs in Tabasco, southeastern Mexico. *Revista Brasileira de Parasitología Veterinaria*, 24(4), 432-437. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612015077>

Trasviña-Muñoz, E., López-Valencia, G., Centeno, P. Á., Cueto-González, S. A., Monge-Navarro, F. J., Tinoco-Gracia, L., Gómez-Gómez, D. (2017). Prevalence and distribution of intestinal parasites in stray dogs in the northwest area of Mexico. *Austral Journal of Veterinary Sciences*, 49(2), 105-111. <https://doi.org/10.4067/S0719-81322017000200105>

Trillo-Altamirano, M. D. P., Carrasco, A. J., & Cabrera, R. (2003). Prevalencia de helmintos enteroparásitos zoonóticos y factores asociados en *Canis familiaris* en una zona urbana de la ciudad de Ica, Perú. *Parasitología latinoamericana*, 58(3-4), 136-141. <https://doi.org/10.4067/S0717-77122003000300009>

Vélez-Hernández, L., Reyes-Barrera, K. L., Rojas-Almaráz, D., Calderón-Oropeza, M. A., Cruz-Vázquez, J. K., & Arcos-García, J. L. (2014). Riesgo potencial de parásitos zoonóticos presentes en heces caninas en Puerto Escondido, Oaxaca. *Salud Pública de México*, 56(6), 625-630.