

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Ancylostoma caninum* Y *Toxocara canis* POR MEDIO DEL MÉTODO DE McMASTER EN HECES DE PERROS, EN DOS BARRIOS DEL MUNICIPIO DE GUASTATOYA, EL PROGRESO 2018.

ELEAMARÍA BALCÁRCEL ALMAZÁN

MÉDICA VETERINARIA

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2019.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Ancylostoma caninum* Y *Toxocara canis* POR MEDIO DEL MÉTODO DE McMASTER EN HECES DE PERROS, EN DOS BARRIOS DEL MUNICIPIO DE GUASTATOYA, EL PROGRESO 2018.

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

ELEAMARÍA BALCÁRCEL ALMAZÁN

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO:	Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I:	M. Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas Argueta
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV:	Br. Yasmín Adalí Sian Gamboa
VOCAL V:	Br. Maria Fernanda Amézquita Estévez

ASESORES

M.A. LUDWIG ESTUARDO FIGUEROA HERNÁNDEZ
M.A. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Ancylostoma caninum* Y *Toxocara canis* POR MEDIO DEL MÉTODO DE McMASTER EN HECES DE PERROS, EN DOS BARRIOS DEL MUNICIPIO DE GUASTATOYA, EL PROGRESO 2018.

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO A:

A DIOS: Porque es gracias a Él, a su infinito amor y misericordia por el cual puedo culminar esta etapa en mi vida. Sin mi Padre, nada de esto hubiera sido posible.

A mi madre: Porque sos la mujer más importante en mi vida y te agradezco de todo corazón por el apoyo incondicional que me has brindado en todos estos años. Gracias por tus consejos y por tus ánimos cuando quería tirar la toalla. Es gracias a vos que me encuentro aquí el día de hoy. Te quiero mucho.

A mi padre: Por ser ese padre que estuvo siempre para mí a pesar de la distancia, por tus consejos cuando te llamaba y por toda tu ayuda a cualquier hora del día. Te agradezco mucho todo lo que has hecho por mí. Te quiero mucho.

A mis primos y tíos: Han sido parte importante de mi vida siempre y sé que gracias a su confianza en mí y a su apoyo, he podido crecer como persona y como profesional.

A mi novio: Hans, por hacerme creer en mí y por tu apoyo en todo este trayecto.

AGRADECIMIENTOS

- A Dios:** Por su inmenso amor y demostrarme que con Él, todas las metas se pueden lograr.
- A mis padres:** Por su apoyo y su inmenso amor hacia mí.
- A mis catedráticos:** Por compartir sus conocimientos a lo largo de toda mi carrera universitaria y por la paciencia que tuvieron para que pudiese formarme como una buena profesional.
- A mis Asesores:** Dr. Ludwig Figueroa y Dr. Jaime Méndez por todas sus enseñanzas y su dedicación con mi trabajo de investigación.
- A mi evaluador:** Dr. Mario Llerena por su apoyo y su orientación académica a lo largo de todos estos años.
- A mis amigos:** Por ser mi consuelo en los momentos difíciles y por darme ese ánimo que me daba fuerzas para seguir adelante, sobre todo a mi gran amiga Alejandra Cancinos, gracias por estar conmigo en las buenas y en las malas.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	HIPÓTESIS	3
III.	OBJETIVOS	4
3.1	Objetivo General:	4
3.2	Objetivos Específicos:.....	4
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
4.1	Helminos.....	5
4.1.1	Nematodos.....	5
4.1.1.1	Ancilostomiasis.....	6
4.1.1.1.1	Características Generales y Taxonomía.....	6
4.1.1.1.2	Ciclo biológico.....	7
4.1.1.1.3	Epidemiología.....	8
4.1.1.1.4	Transmisión.....	9
4.1.1.1.5	Patogenia.....	10
4.1.1.1.6	Lesiones.....	11
4.1.1.1.7	Signos clínicos.....	12
4.1.1.1.8	Diagnóstico.....	12
4.1.1.1.9	Tratamiento.....	13
4.1.1.1.10	Control y profilaxis.....	15
4.1.1.1.11	Aspectos zoonóticos.....	17
4.1.1.2	Toxocariasis.....	17
4.1.1.2.1	Características generales del parásito y taxonomía.....	17
4.1.1.2.2	Ciclo biológico.....	19
4.1.1.2.3	Epidemiología.....	23
4.1.1.2.4	Transmisión.....	23
4.1.1.2.5	Patogenia.....	24
4.1.1.2.6	Lesiones.....	25
4.1.1.2.7	Signos clínicos.....	25

4.1.1.2.8 Diagnóstico.	27
4.1.1.2.9 Tratamiento.	28
4.1.1.2.10 Control y profilaxis.	29
4.1.1.2.11 Aspectos zoonóticos.	30
V. MATERIALES Y MÉTODOS	33
5.1 Descripción del área de estudio.	33
5.2 Materiales.	34
5.2.1 Recursos Humanos.	34
5.2.2 Recursos Biológicos.	34
5.2.3 Recursos para el Censo.	34
5.2.4 Recursos para el Muestreo.	34
5.2.5 Recursos de Laboratorio.	35
5.2.6 Centros de Referencia.	35
5.3 Metodología.	35
5.3.1 Procedimiento del Censo.	35
5.3.3 Procedimiento de Laboratorio.	36
5.3.4 Análisis Estadístico.	37
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	38
VII. CONCLUSIONES.	42
VIII. RECOMENDACIONES.	43
IX. RESUMEN.	44
SUMMARY.	45
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
XI. ANEXOS	50

I. INTRODUCCIÓN

La parasitosis canina causada por nematodos, es una enfermedad de distribución mundial, se presenta en perros y gatos de cualquier edad, sin embargo los animales más susceptibles generalmente son los cachorros.

Existe una gran variedad de especies de nematodos, entre ellos tenemos *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum*, los cuales serán las especies sujetas a estudio en esta investigación; en nuestro medio se han realizado diversos estudios, y la prevalencia es bastante alta sobre todo en las áreas rurales, como mercados o comunidades de bajos recursos en donde se puede ver gran cantidad de perros deambulando.

Se debe de tomar en cuenta varios factores que determinan esta condición, las más importantes podemos mencionar, la falta de educación sobre tenencia responsable de mascotas al no realizar desparasitaciones preventivas, la pobreza extrema, la alta población de perros callejeros, la poca higiene en cuanto al manejo de las heces de sus mascotas, entre otras.

Estas dos especies de parásitos tienen importancia en salud pública, ya que pueden ocasionar signos gastrointestinales muy severos, por lo tanto, si no son diagnosticados y tratados a tiempo pueden ocasionar la muerte en perros y gatos.

También son de carácter zoonótico, lo que hace más fácil la transmisión hacia las personas. Esto se puede dar por vía oral y/o cutánea, provocando *larva migrans visceral* (*Toxocara canis*) y *larva migrans cutánea* (*Ancylostoma caninum*).

Uno de los métodos de diagnóstico más utilizados que permite verificar la presencia de huevos de parásitos intestinales, son los análisis coprológicos.

Existen varios procedimientos; en este estudio se realizará la técnica de McMaster, ya que podremos identificar los huevos por gramo de heces que se encuentra en cada cánido muestreado. La sensibilidad y la especificidad de esta prueba resulta en un 89.5% y 100% respectivamente.

La presente investigación pretende generar información referente a *Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis* en el municipio de Guastatoya, El Progreso en el cual se desconoce la presencia de estos parásitos, debido a que no se han realizado estudios previos. Dicho municipio reúne todas las condiciones para que se lleve a cabo la trasmisión de la enfermedad en animales y humanos, ya que el suelo de la mayoría de las casas son de tierra y tanto niños como adultos andan descalzos y en contacto con perros posiblemente parasitados; las condiciones ambientales también son óptimas del lugar para el desarrollo de dichos parásitos.

II. HIPÓTESIS

Los perros del barrio Las Joyas y barrio El Calvario del municipio de Guastatoya, El Progreso se encuentran parasitados con *Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis*.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General:

- Generar información acerca de la prevalencia de *Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis* en perros del municipio de Guastatoya, El Progreso.

3.2 Objetivos Específicos:

- Determinar la prevalencia de *Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis* en muestras de heces de perros que se encuentren en barrio Las Joyas y barrio El Calvario de Guastatoya.
- Establecer si existe asociación entre la edad, sexo y raza de los perros muestreados y el grado de infestación con *Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis*.
- Determinar la carga parasitaria por gramo de heces por medio del método McMaster en los perros muestreados.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Helmintos.

Los helmintos o gusanos, son animales invertebrados de cuerpo blando. Sus formas adultas varían en tamaño desde unos pocos milímetros hasta un metro o más de longitud, pero sus etapas inmaduras (huevos y larvas) son de dimensiones microscópicas (Pardo, 2005).

A su vez los helmintos se dividen en dos grupos: los platelmintos, los cuales tienen una subdivisión de cestodos (tenias) y trematodos; y los nematodos. (Pardo, 2005).

4.1.1 Nematodos.

Animales conocidos popularmente como gusanos redondos por la forma de su cuerpo. Su característica principal que les diferencia de otros gusanos es que son pseudocelomados, es decir, su mesodermo sólo invade parcialmente el blastocele durante el desarrollo embrionario por lo que este queda reducido a espacios intersticiales (Recio, 2016).

Son parásitos no segmentados, con el cuerpo filiforme, con simetría bilateral. Las hembras de algunas especies desarrollan dilataciones corporales más o menos globosas. El tamaño varía desde pocos milímetros hasta más de un metro de longitud. Poseen aparato digestivo, sexos separados y ciclos vitales directos e indirectos (Cordero & Rojo, 2000).

Los perros pueden tener diversas especies de nematodos intestinales, cuyos ciclos biológicos y acciones patógenas varían considerablemente. Unos de los más frecuentes son *Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum* (Cordero & Rojo, 2000).

4.1.1.1 Ancilostomiasis.

4.1.1.1.1 Características Generales y Taxonomía.

Ancylostoma caninum

Reino: Animalia

Filo: Nematoda

Clase: Secernentea

Orden: Strongylida

Familia: Anclomuiosida

Género: *Ancylostoma*

Especie: *A. caninum* (Cordero & Rojo, 2000).

Llamada también anquilostomiasis. Infestación causada por la presencia y acción de larvas y adultos de varias especies del género *Ancylostoma* en el intestino delgado y otros tejidos. Clínicamente se caracteriza por anemia y alteraciones intestinales (Quiroz, 1999).

Ancylostoma es un género de gusanos redondos (nematodos), parásitos intestinales de perros, otros cánidos (zorros, coyotes, lobos, etc.); ocasionalmente también de gatos y accidentalmente el ser humano. Se dan en todo el mundo (Junquera, 2017).

Su cuerpo es corto y macizo, los machos miden de 10 a 13 mm, y las hembras de 13 a 21 mm. Suelen tener dimorfismo sexual, en la parte posterior de los machos se presentan lóbulos para la cópula, mientras que las hembras tienen la cola terminada en punta y relativamente ancha. Ambos sexos tienen una boca con 3 dientes afilados a cada lado o placas que les permiten anclarse a la mucosa intestinal del hospedador. Se caracterizan por ser hematófagos (DataBio, 2104; Quiroz, 1999).

Los huevos son ovoidales, miden unas 40 x 65 micras y, al tiempo de su deposición en las heces, contienen ya de 4 a 16 células. Tienen una envoltura fina. Eclosionan 2 a 9 días tras la deposición (Junquera, 2017).

El órgano predilecto de *Ancylostoma* es el intestino delgado, pero las larvas migratorias pueden hallarse en la piel, sistema circulatorio, pulmones, bronquios y tráquea (Junquera, 2017).

4.1.1.1.2 Ciclo biológico.

Ancylostoma tiene un ciclo de vida directo, pero bastante complejo. Tras la excreción de los huevos en las heces, las larvas se desarrollan en su interior y eclosionan en 2 a 9 días. El suelo que más favorece es ligeramente arenoso, con bastante humedad y oxígeno; la temperatura óptima es entre 23- 30°C. La primera larva se desarrolla en un día, se alimenta de bacterias y muda para llegar al segundo estado larvario (ambas con esófago rabditiforme). Completan su desarrollo a larvas infectivas del estadio L-III en el exterior. Son muy buenas nadadoras y aprovechan la humedad sobre la vegetación para desplazarse. Ahí esperan al paso de un hospedador adecuado. Las larvas pueden sobrevivir durante semanas en suelos húmedos y frescos, pero no sobreviven mucho tiempo a temperaturas extremas o en suelos secos (Junquera, 2017; Quiroz, 1999).

Además de los hospedadores finales (perros, gatos, zorros), también pueden infectar a roedores (ratas, ratones) como hospedadores secundarios. En ellos no completan el desarrollo a adultos, pero pasan al hospedador final cuando éste los caza y se los come (Junquera, 2017).

Las larvas infectivas penetran en el hospedador final o intermediario por ingestión directa o a través de la piel, sigue la ruta linfática para llegar al corazón y pulmones, en donde a través de los capilares pasa a los alvéolos, sigue

su migración por bronquiolos, bronquios, tráquea y faringe en donde es deglutida para llegar al intestino; esta migración tarda desde dos días hasta una semana. Las larvas que penetran por el intestino generalmente pasan por las glándulas de Lieberkhün del intestino delgado y luego de dos días regresan al lumen del intestino, muda tres días después de la infestación y llegan a adultos (Junquera, 2017; Quiroz, 1999).

Los huevos de *Ancylostoma* se eliminan en las heces a las 2-3 semanas de la infección oral y a las 4-5 semanas, cuando la infección es por vía cutánea. La vida media aproximada de un adulto es de 6 meses (Cordero & Rojo, 2000).

Algunas larvas que llegan a los pulmones no prosiguen su camino hacia el intestino, sino que migran hacia los músculos donde permanecen aletargados durante más de 240 días. En este aspecto cobran interés especial las perras porque durante la gestación las larvas en dormancia se reactivan y pueden llegar a las glándulas mamarias e infectar a las crías a través de la leche, durante las primeras 3 semanas de lactación, aunque la primera semana puerperal es realmente la más importante. También puede darse una infección intrauterina donde se afecte directamente el feto (Cordero & Rojo, 2000).

A veces, las larvas somáticas reanudan su migración y colonizan el intestino del animal macho o hembra varios meses después de la infección. A esto contribuye el estrés, enfermedades concomitantes o tratamientos iatrogénicos, por ejemplo, con corticoides (Cordero & Rojo, 2000).

4.1.1.1.3 Epidemiología.

Es de distribución cosmopolita. Se ha señalado que los *Ancylostomas* son más frecuentes en las zonas tropicales y en las zonas templadas. Las heces en tierra después de la lluvia, ayuda a que algunas larvas escapen de la desecación

escabulléndose de la tierra en búsqueda de la humedad, aunque algunos llegan a ser víctimas de la desecación en este proceso; probablemente esto hace que algunas larvas sobrevivan en tierra húmeda más de 6 o 7 semanas (Quiroz, 1999).

Las características del suelo influyen grandemente en la transmisión de *Ancylostoma*. Las tierras cubiertas de hojas y restos vegetales, sombreadas, húmedas y con temperatura entre 15 y 30°C son las más adecuadas (Botero, 1998).

La fuente de infestación de *A. caninum*, son los mismos huéspedes (caninos) pero accidentalmente tiene otros hospedadores como el hombre y otros huéspedes experimentales (Botero, 1998).

Las condiciones ambientales juegan un papel en la transmisión, ya que se requiere humedad, temperatura, materia orgánica, oxígeno para que las larvas se desarrollen hasta su fase infectante, luego que ocurra contaminación fecal de la piel o la ingestión de alimentos contaminados. Por otra parte, en la difusión de esta parasitosis, la transmisión placentaria y la transmamaria hace que sea una de las parasitosis más frecuente (Quiroz, 1999).

4.1.1.1.4 Transmisión.

Existen 4 formas de transmisión:

- Transmisión por vía cutánea. La infección percutánea favorece que las larvas lleguen a los pulmones por vía sanguínea (Cordero & Rojo, 2000).

- Transmisión por vía oral. Ocurre con la ingestión de heces contaminadas. Las larvas ingeridas completan su desarrollo realizando dos mudas en la mucosa del intestino delgado, llegando a la adultez; otras alcanzan el sistema circulatorio desde la mucosa de la propia cavidad bucal, pasando por los pulmones y

efectuando una migración traqueal para regresar finalmente al intestino (Alipour & Goldust, 2105; Bowman, Montgomery, Zajac, Eberhard & Kazacos, 2010; Cordero & Rojo, 2000).

- Transmisión placentaria. Cuando la perra gestante se infesta, las larvas pasan por vía trasplacentaria a los fetos. Las larvas no mudaran hasta que el cachorro nazca y los huevos salgan a los 10 o 12 días de nacidos (Quiroz, 1999).

- Transmisión a través del calostro. Las larvas de *A. caninum* infestan a los cachorros luego que estos ingieren el calostro; presentando anemia normocítica, normocrómica, luego anemia microcítica hipocrómica con consecuencias frecuentemente fatales (Alipour & Goldust, 2105; Bowman et al., 2010; Quiroz, 1999)

4.1.1.1.5 Patogenia.

La importancia de *Ancylostoma* spp. deriva de su capacidad para ingerir sangre del intestino (cada adulto de *Ancylostoma* produce cada día una pérdida de sangre de 0,01-0,2 ml), lo cual produce serias lesiones en la mucosa (Cordero & Rojo, 2000)

Los *Ancylostomas* son esencialmente hematófagos, pero cada día se considera más su carácter histófago. La pérdida de sangre se inicia a los 8 días post infección, cuando se ha desarrollado la cápsula bucal que permite a las larvas inmaduras fijarse profundamente a la mucosa intestinal, hasta alcanzar los vasos sanguíneos, originando ruptura de capilares y hemorragias. Cada nematodo exfolia hasta 0.2 ml de sangre al día lo que puede conducir anemia intensa principalmente en cachorros. Además, cambian constantemente de lugar, por lo que el área que abandonan, continua sangrando algún tiempo después, además utilizan la sangre como fuente de oxígeno, lo que incrementa el volumen sustraído,

de modo que la anemia puede ser intensa con infecciones graves (Cordero & Rojo, 2000).

En perros adultos, cuando la infección es ligera, la anemia es leve y crónica, puesto que la respuesta eritropoyética de la médula ósea puede compensar bien la pérdida de elementos sanguíneos. Al comienzo de la infección, la anemia por *Ancylostomas* es de naturaleza normocítica-normocrómica; no obstante, a medida que se van agotando las reservas de hierro del hospedador, se torna microcítica hipocrómica. En ocasiones, especialmente en infecciones intensas, las secreciones anticoagulantes de los Ancilostómidos que pasan a la circulación del hospedador pueden alterar la coagulación normal (Cordero & Rojo, 2000).

A. caninum es la especie más patógena que puede afectar más a los perros de campo que a los urbanos, sospechándose en la investigación de deficiencia de nutrición proteica, vitamina B o de hierro y asociadas a animales que viven en espacios reducidos, con suciedad y humedad en los suelos, lo cual aumenta mucho el riesgo de aparición de L-III en el verano (Cordero & Rojo, 2000).

4.1.1.1.6 Lesiones.

En los animales con ancilostomiasis se aprecia anemia y ocasionalmente edema y ascitis, cuando no es complicada no hay interferencia con la eritropoyesis. En los casos fatales agudos, el contenido intestinal está hemorrágico, la mucosa inflamada y se observan las lesiones de la fijación de los parásitos, que se traduce por úlceras frecuentemente infectadas y que contribuyen a la pérdida de sangre. Los *Ancylostomas* están fijos en la mucosa o libres en el lumen y son de color grisáceo o rojizo, dependiendo del contenido de sangre. El hígado puede mostrar un color pardo brillante y presenta alteraciones grasas (Cordero & Rojo, 2000; Merck, 2000; Soulsby, 1987).

4.1.1.1.7 Signos clínicos.

La infección con *Ancylostoma* puede ser especialmente grave en perros. Los gusanos producen un anticoagulante en la saliva para poder chupar sangre sin que coagule la herida. Al cambiar de sitio, la herida que dejan sigue sangrando, con las consiguientes hemorragias (Junquera, 2017).

Se produce pues anemia por pérdida de sangre que puede ser grave e incluso mortal. La anemia, puede estar acompañada de edema, debilidad general y emaciación. En las últimas fases de la enfermedad, se puede incluir eosinofilia. Puede observarse prurito de la piel en las áreas de dermatitis causada por la penetración de las larvas. La muerte se presenta precedida por marcada debilidad y extrema palidez de las membranas mucosas (Junquera, 2017; Soulsby, 1987).

En cachorros jóvenes se da una anemia normocítica normocrómica aguda, seguida por microcítica hipocrómica. . También se perturba notablemente el crecimiento y el desarrollo. La infestación prenatal y calostrual puede producir anemias graves, acompañadas de coma y muerte, a las tres semanas del nacimiento (Birchard, 2002; Soulsby, 1987).

También pueden verse vómitos con la expulsión de los parásitos cuando se encuentran en tráquea y diarrea negra, pelo desgreñado y seco, apatía. Las larvas migratorias en los pulmones pueden causar tos y neumonía (Junquera, 2017).

4.1.1.1.8 Diagnóstico.

El diagnóstico preciso de *Ancylostoma* exige el examen de materia fecal al microscopio para identificar los huevos (Junquera, 2017).

Se aconseja determinar el valor de hematocrito, grado de anemia, el estado general y la sintomatología manifestada. Se puede realizar un cultivo de larva y su identificación microscópica (Cordero & Rojo, 2000).

El diagnóstico *post mortem* es sencillo al observar las lesiones intestinales y la presencia de numerosos adultos (Cordero & Rojo, 2000).

Si la infección prenatal ha sido muy intensa, puede que los parásitos no hayan llegado al estado adulto y en tal caso no se observaran los huevos (Ramírez, 2013).

4.1.1.1.9 Tratamiento.

Como antiparasitarios contra *Ancylostoma* y otros nematodos se usan sobre todo antihelmínticos de amplio espectro como los:

Benzimidazoles: La administración oral junto con la comida aumenta la biodisponibilidad de los benzimidazoles, y con ello su eficacia. Carecen prácticamente de efecto residual, es decir, matan los parásitos durante las pocas horas tras el tratamiento, pero no protegen a los animales contra reinfestaciones (Junquera, 2017).

- **Albendazol:** Es un antihelmíntico de amplio espectro eficaz contra nematodos. Se administra exclusivamente por vía oral (suspensión). La dosis a utilizar es 50mg/kg/día por 3 días. Si hay presencia de larvas somáticas reactivadas, la dosis se duplica a 100mg/kg/día desde el día 30 de la gestación, hasta el día del parto (Junquera, 2017).
- **Febantel:** Es de amplio espectro. La dosis recomendada es de 10 mg/kg diarios por 3 días seguidos (Cordero & Rojo, 2000).

- Fenbendazol: A dosis de 50 mg/kg a perras con larvas somáticas se controlan mediante medicación diaria por 3 días. En dosis única de 20 mg/kg es eficaz contra las fases maduras e inmaduras del *A. caninum* y 5 dosis de 20 mg/kg, o dosis de 100 mg/kg, tienen una eficacia del 100% (Ramírez, 2013; Torres, 2015).
- Mebendazol: La dosis recomendada es 10 mg/kg BID, de dos a 5 días consecutivos (Junquera, 2017).

Levamisol: El tratamiento por vía oral con 10 mg/kg/día por 2 días elimina el 95% de *A. caninum*, o inyectable con una dosis de 5.5 mg/kg/día repetir a los 15 días (Cordero & Rojo, 2000).

Endectocidas: Tienen muy buena actividad, a la dosis habitual, contra muchos nematodos caninos, incluyendo *A. caninum*. El efecto más evidente en los parásitos, se produce sobre la motilidad, observándose disminución de la misma y parálisis muscular (Díaz, Espuny, Escudero, & Cárceles, 2000).

- Ivermectina: Los receptores de la Ivermectina parecen localizarse fundamentalmente en la musculatura faríngea y también somática de los nematodos. La administración SC de 0.2 mg/kg solo tiene una eficacia del 69%, mientras que la administración por vía oral de la misma dosis mejora la eficacia hasta un 90%. Se puede conseguir una reducción (aproximadamente del 100%) de la transmisión prenatal y transmamaria de *A. caninum* en las perras que crían tratando a la madre 10 días antes y 10 días después del parto con 0.5 mg/kg de Ivermectina (Cordero & Rojo, 2000; Díaz et al., 2000).

Las tetrahidropirimidinas: Tienen un espectro menor pero también son eficaces contra estos nematodos.

- Pamoato de pirantel: Es eficaz (95%) contra los anquilostomas corrientes (*A. caninum*) y ascáridos de los perros en dosis única de 5 mg de base/kg. de peso vivo. En los cachorros, la eficacia es inconstante de modo que se recomienda una dosis más elevada (15 mg/kg) después de una comida ligera. Los cachorros se pueden tratar mientras maman (por ej., cuando tiene 2, 4, 6 y 8 semanas de edad) para tratar los parásitos adquiridos prenatal o lactogénicamente (Cordero & Rojo, 2000).

A menudo se recomienda repetir el tratamiento a las 2 a 4 semanas, pues se supone que en ese tiempo la mayoría de las larvas en dormancia se habrán reactivado y vuelto susceptibles al antihelmíntico (Junquera, 2017).

Animales con infecciones graves, además del tratamiento entihelmíntico pueden necesitar suplementos nutritivos ricos en proteínas y hierro para recuperarse de las secuelas de las hemorragias (Junquera, 2017).

4.1.1.1.10 Control y profilaxis.

Es muy conveniente evitar que las mascotas ingieran tierra u otra materia contaminada con huevos (Junquera, 2017).

En criaderos y pensiones de perros es esencial cuidar la higiene y desinfección regular de las jaulas y locales donde están los animales, eliminar diariamente los excrementos, etc. Suelos no porosos son más fáciles de desinfectar y menos propicios para la supervivencia de las larvas (Junquera, 2017).

Las larvas preinfestantes son menos resistentes a la desecación por lo tanto animales llevados a un terreno seco serán menos susceptibles a la infestación. Los cambios frecuentes de terreno y la limpieza regular de las heces también

ayudan a impedir la penetración de las larvas a través de la epidermis (Matute, 2017).

Las perras deben estar libres de anquilostomas antes de la cópula y mantenerse fuera de áreas contaminadas durante la gestación. Debe además parir y alimentar a sus cachorros en instalaciones higiénicas. Lo mejor es utilizar suelos de cemento para las zonas de ejercicio y poder lavarlos mínimo dos veces por semana durante el tiempo caluroso. Los suelos de arena o arcilla expuestos al sol pueden descontaminarse, con borato sódico (1 kg/2ml) (Merck, 2000).

A las crías conviene tratarlas de modo preventivo con un antihelmíntico a partir de las 3 semanas, con una periodicidad dependiente del riesgo de infección (exposición a ambientes infectados, situación epidemiológica local, hábitos del animal, etc.). Es muy recomendable tratar al mismo tiempo a las madres (Junquera, 2017).

También es muy recomendable tratar a las mascotas adultas, aunque no haya crías, en base a la situación epidemiológica local y a las condiciones particulares en las que vive la mascota (apartamento, casa con jardín, entorno rural, etc.). Si es posible y económicamente viable conviene hacer un examen de materia fecal (coprológico) para diagnosticar la presencia o no de éste u otros helmintos parásitos, antes de proceder a tratamientos preventivos o curativos (Junquera, 2017).

Si se han adquirido un nuevo animal es muy recomendable tratarlo inmediatamente, y si es posible obtener del propietario anterior el historial médico al respecto (Junquera, 2017).

Todo esto es especialmente recomendable e importante en hogares donde hay niños que juegan con las mascotas y podrían fácilmente infectarse con huevos

o larvas. Hay que educar a los niños a lavarse las manos antes de comer, a evitar el contacto con los excrementos de las mascotas, etc. También es muy recomendable que las mascotas se acostumbren a no defecar donde juegan los niños (Junquera, 2017).

4.1.1.1.11 Aspectos zoonóticos.

Las enfermedades provocadas por parásitos caninos en personas se denominan zoonosis, por ejemplo larva migrans cutánea, esta se adquiere a través de heces de perros, las cuales contienen numerosos huevos que sobreviven en terreno húmedo y arenoso, donde se convierten en juveniles de tercer estadio (LIII) con capacidad infectante (Cazares, Juárez, & Mejía, 2014).

Esta parasitosis es endémica en climas cálidos y húmedos, pero cada vez es más evidente en otras áreas, como parques y jardines donde deambulan diariamente perros con o sin dueño que no reciben el cuidado adecuado (Cazares et al., 2014).

Las larvas pueden ocasionalmente infectar a los seres humanos a través de la piel, por ejemplo por andar con pies desnudos. Las larvas migrarán a través de la piel dejando un rastro bajo la piel como de líneas rojas, que pican notablemente y a veces pueden abrirse e infectarse. De ordinario las larvas acaban muriendo en pocas semanas. Es bastante raro que estas larvas alcancen otros órganos en seres humanos (Junquera, 2017).

4.1.1.2 Toxocariasis.

4.1.1.2.1 Características generales del parásito y taxonomía.

Toxocara canis

Reino: Animalia

Filo: Nematoda
Clase: Secernentea
Orden: Ascaridida
Familia: Toxocaridae
Género: *Toxocara*
Especie: *T. canis* (Webster, 1782)

Es comúnmente llamada la Lombriz intestinal del perro.

Morfología

Huevos

Son similares a los de *Ascaris suum* pero un poco mayores de tamaño, miden 85 micras de diámetro, son subglobulosos, presentan una cubierta irregular, el protoplasma se aprecia con un aspecto granuloso y no están embrionados cuando salen a través de las heces de los cánidos infectados. Presentan un sistema reticular superficial de cresta y nervaduras (De la Fé, Duménigo, Brito, & Aguiar, 2006).

Larvas

Las larvas de *T. canis* miden aproximadamente 0,4 micras de longitud por 0,015-0,021 de diámetro y son fácilmente distinguibles de las larvas de otras especies. En el medio externo siempre se encuentran en el interior de los huevos (De la Fé et al., 2006).

Adultos

Toxocara es un gusano redondo intestinal que pertenece al filo de los Nematodos. Los gusanos adultos de color rosa, tienen forma cilíndrica y en la parte anterior del cuerpo presentan una boca, provista de tres labios bien desarrollados y unas aletas. El macho mide de 4 a 6 cm. y la hembra es mayor llegando a alcanzar de 6 a 10 cm. Además, la parte posterior del macho es

curvada, con papilas caudales (digitiformes), mientras que la parte posterior de la hembra es recta y terminada en punta. En la hembra la vulva se encuentra situada entre la quinta y sexta partes anteriores del cuerpo del verme (DataBio, 2015; De la Fé et al., 2006).

4.1.1.2.2 Ciclo biológico.

El nematodo *T. canis* está bien adaptado para garantizar su supervivencia y transmisión a sucesivas generaciones en sus hospedadores definitivos, que lo constituyen el perro y otros cánidos salvajes (De la Fé et al., 2006).

Presentan un ciclo biológico directo (sin la participación de hospederos intermediarios), las hembras adultas producen 200,000 huevos por día sin segmentar en el intestino delgado que salen con las heces y son extraordinariamente resistentes, pues permanecen viables desde varios meses hasta más de un año (De la Fé et al., 2006; Mena, 2011).

Los gusanos maduros, que se encuentran en los intestinos, excretan grandes cantidades de huevos no embrionados en las heces. Los huevos se vuelven embrionados en el ambiente en aproximadamente 9 a 15 días en condiciones óptimas de humedad y temperatura (25 a 30°C) y 35 días a 16.5°C. Las larvas no se desarrollan a temperaturas menores a 10°C y mueren a -15°C. Las temperaturas frías pueden retrasar el desarrollo por meses o años. Solo son infecciosos los huevos embrionados (The Center for Food Security & Public Health, 2005)

La fase infectante es L2, la que permanece dentro del huevo después de la primera muda, hasta su ingestión por un hospedador. La liberación, de las L2 se produce en el perro, pero también pueden intervenir hospedadores paraténicos

(roedores, aves, algunos invertebrados, etc.) en cuyos tejidos se encapsulan y permanecen infectantes (Mena, 2011).

Los perros adquieren la toxocariasis de varias formas: por ingestión de huevos embrionados, infección intrauterina por el paso de L2 de la placenta al feto, ingestión de L2 viables en la leche materna así como de L3 contenidas en las heces de los cachorros, estas últimas no requieren de la migración hepatopulmonar para llegar a su madurez. También debe ser considerada la ingestión de L2 infectivas en los tejidos de una presa enferma en el caso de perros jíbaros y otros cánidos (Meza, 2011).

La liberación de las L2 se produce en el intestino delgado del perro, penetrando la mucosa intestinal; en este punto el ciclo puede tomar dos vías dependiendo de la edad del perro. Se reconocen dos tipos de migración larval en perros infectados:

- Tipo ascaroide o intraorgánica: ocurre en cachorros menores de seis semanas. Los cachorros son los principales excretores de huevos por las heces. Entre las 3 semanas de nacidos hasta los 3 meses de edad estos eliminan huevos en elevada cantidad existiendo reportes de casos donde se han encontrado 15 000 huevos por gramo de heces (De la Fé et al., 2006; Mena, 2011).

En ellos el ciclo evolutivo se cierra. Los huevos embrionados pasan al duodeno, eclosionan y liberan larvas de segundo estadio (L2), la cual eclosiona en el duodeno, penetra la pared del intestino y entra a los vasos linfáticos. Viajan al hígado vía vena porta llegando a los dos días postinfección. Algunas quedan retenidas en él a causa de reacciones inflamatorias tisulares, otras migran hacia el corazón viajando vía vena porta o cava. Al tercer o quinto día post infección, las larvas llegan a pulmón, y siguen desde el pulmón la vía traqueo-digestiva. Luego

las larvas atraviesan los alveolos y viajan a la tráquea (mudan a L3), donde son deglutidas y pasadas al estómago, a los 10 días post infección. La larva muda a L4 en el estómago y en el intestino delgado muda a L5 de las 2 a 4 semanas (De la Fé et al., 2006; Mena, 2011).

Los gusanos adultos copulan y los huevecillos pasan a las heces de la cuarta-quinta semana (Mena, 2011).

- Tipo toxocaroides o migración somática: ocurre en perros mayores de 6 meses. En los adultos este ciclo se cierra en muy pocos casos debido a que las L2 se quedan en los tejidos. La mayor parte de las L2 que llegan a los pulmones ya no pasan a la luz alveolar, si no continúan en la circulación y son distribuidos al organismo por la vena pulmonar al corazón y luego a través del cuerpo por la circulación arterial, salen por los vasos sanguíneos e invaden pulmones, hígado, riñones, útero, glándula mamaria y musculo esquelético; en estos las larvas permanecen en reposo (hipobiosis), durante meses o años, sin proseguir su desarrollo, cobrando más importancia esta migración somática con la edad del perro (De la Fé et al., 2006; Mena, 2011).

La captura de las L2 en los tejidos es un aspecto central de la infección, a menudo las larvas permanecen en los tejidos y sufren una reactivación tardía. Esta reactivación es observada mayoritariamente en las perras durante el último trimestre de la gestación que es cuando las larvas se movilizan, atraviesan la placenta e infectan a los fetos. La migración de las L2 puede ser estimulada por la hormona peptídica prolactina y en las perras gestantes el pico máximo de esta hormona ocurre en el último trimestre del embarazo lo que justificaría la alta frecuencia de la infección de los cachorros, ya que se movilizan hacia las glándulas mamarias y placenta hacia el hígado del feto. El principal mecanismo de infección de los perros por *T. canis* es transplacentario y en segundo lugar

transmamario. Entre el 95.5 % y el 98.5% de los ascáridos intestinales los cachorros los adquieren por vía placentaria (De la Fé et al., 2006; Mena, 2011).

Antes del parto se produce una muda y las L3 continúan su desarrollo luego del nacimiento de la camada. Por medio de migración traqueal, las L3 llegan al intestino y maduran sexualmente de tres a cuatro semanas, pudiendo producirse infestaciones prenatales de varias camadas sin que la perra se infeste de nuevo (Mena, 2011).

Además, con la formación de calostro, las larvas de *T. canis* pasan a la descendencia. La eliminación de larvas por la leche, que se inicia inmediatamente después del parto, alcanza el máximo en la segunda semana y luego decrece paulatinamente. Se estima que esta vía supone el 1.5-4.5% de la carga parasitaria total del cachorro. Este modo de infección no conlleva migración intraorgánica, pues las larvas se desarrollan directamente hasta adultos en el intestino (Mena, 2011).

Los perros, zorros y lobos pueden adquirir la infección al depredar hospedadores paraténicos, en cuyo caso no se ha demostrado migración intraorgánica, de modo que el desarrollo de los adultos tiene lugar en el intestino en unas 4-5 semanas (Mena, 2011).

El período prepatente depende de la vía de transmisión; en infecciones adquiridas prenatalmente, ingiriendo hospedadores paraténicos y huevos embrionados de 16, 19 y 28 días respectivamente (Mena, 2011).

4.1.1.2.3 Epidemiología

La toxocariasis ocurre en todo el mundo siendo mucho mayor su incidencia en áreas rurales y países tropicales. Es una de las más importantes enfermedades parasitarias en perros (Matute, 2017; Meza, 2011).

El estudio epidemiológico de la toxocariosis es complejo ya que se deben considerar tres eslabones así como su interconexión: la enfermedad en los cánidos, la contaminación ambiental y la toxocariosis humana (Meza, 2011).

En varias partes del mundo, usando el examen coprológico, se ha reportado la prevalencia de *T. canis*, resultando ser uno de los parásitos más usuales fundamentalmente en perros jóvenes. Los perros pueden adquirir la enfermedad por las vías de transmisión transuterina y oral (Meza, 2011).

Los perros mayores de 6 meses suelen tener menos toxocaros adultos en el intestino que los cachorros, en los que son muy frecuentes, particularmente en criaderos cuyas condiciones favorecen la contaminación ambiental con huevos del parásito (Matute, 2017).

La contaminación de los suelos por huevos de *Toxocara* es un factor importante que se debe considerar en todo estudio epidemiológico sobre la toxocariosis. Según varios estudios realizados en parques públicos, áreas de recreación y jardines, los rangos de contaminación pueden ser tan pequeños como 0 o 1,3 % o tan elevados como 66 o 68,3 % (Meza, 2011).

4.1.1.2.4 Transmisión.

La ingestión de huevos embrionados de *T. canis* y transmisión vertical serían las dos rutas más importantes de infección en perros domésticos; por

añadidura, transmisión de larvas prenatal o infección intrauterina con el desarrollo del feto, por lactancia a los cachorros recién nacidos y en la vida silvestre por ingestión de hospederos paraténicos. La perra recién parida a su vez, puede reinfectarse por ingestión de larvas en estadios avanzados de desarrollo expulsadas en las heces al limpiar los cachorros, una de las raras ocasiones en las cuales perros adultos expulsan huevos en heces (Kaminsky et al., 2014; Mena, 2011).

4.1.1.2.5 Patogenia.

Las migraciones larvales provocan daños fundamentalmente a nivel de aquellos órganos o tejidos donde se pueden asentar. La eliminación de mudas y líquidos de mudas (según proceda) y de otras secreciones o excreciones por parte de las larvas ejercen acción antigénica que puede causar respuesta inmunopositiva y efectos anafilácticos y alérgicos (De la Fé et al., 2006).

Hay acción traumática y expoliatriz hematófaga e histófaga aunque se plantea que esta no es la causa de la anemia que se puede presentar. Se desarrolla acción mecánica obstructiva en el hígado y el pulmón. (De la Fé et al., 2006).

Los ascaridos juveniles y adultos en su fase intestinal ocasionan también acción mecánica, irritativa, obstructiva, que pueden interferir el tránsito y la digestión normal de los alimentos (Mena, 2011).

Los ascaridatos de los carnívoros poseen especificidad hospedadora de edad, sus invasiones son fundamentalmente patógenas para los animales recién nacidos y los jóvenes (De la Fé et al., 2006).

4.1.1.2.6 Lesiones.

El paso de las larvas, especialmente en pulmones, hígado y riñón, causa inflamaciones focales, inicialmente hemorrágicas y más tarde de carácter granulomatoso - eosinofílico (Mena, 2011).

En pulmones, se puede ver la ruptura de capilares y alveolos, ocasionando neumonía con edema o exceso de exudado pulmonar acompañados de infecciones bacterianas; aparecen focos múltiples amarillentos o rojizos dispersos en todos los lóbulos. En el hígado, cuando existen infecciones graves, se puede ver la degeneración lipídica del mismo. Los riñones se descapsulan con dificultad, poseen zonas decoloradas irregulares en la superficie y focos blanquecinos en la corteza. (Mena, 2011; Meza, 2011; The Center for Food Security & Public Health, 2005).

En el intestino se encuentran toxocaras enrollados e inmersos en abundante mucus; esto puede provocar la obstrucción o suboclusión intestinal y ruptura del mismo. También se puede dar una obstrucción, biliar o pancreática en la cual puede sobrevenir la muerte (Mena, 2011; Meza, 2011).

En los cachorros se puede observar engrosamiento de las paredes intestinales o intususcepción debido a una enteritis crónica (The Center for Food Security & Public Health, 2005).

4.1.1.2.7 Signos clínicos.

La sintomatología principalmente se presenta en cachorros y animales jóvenes. Los síntomas dependen del tejido u órgano afectado, de la intensidad de la infección y del grado de la respuesta inmunológica inducida (Meza, 2011).

En los caninos, hospedadores definitivos, esta helmintosis puede ser asintomática o presentar síntomas clínicos de diversa gravedad: diarrea, constipación, vómitos, distensión abdominal, emaciación, tos y descarga nasal (Meza, 2011).

También se menciona que en los perros adultos durante la migración de las larvas, se pueden observar altos niveles de enzimas hepáticas, y se han descrito signos oculares, incluida celulitis orbital y patologías retinianas multifocales (The Center for Food Security & Public Health, 2005).

En cachorros se caracteriza porque pueden desarrollar tos con descargas nasales que pueden ser mortales o desaparecen después de las tres semanas. Cuando la infección es masiva prenatal hay gusanos en el intestino y estómago, alterando la digestión y provocando trastornos como vómitos acompañados de gusanos, otras veces hay diarreas de tipo mucoso con deshidratación, el abdomen se encuentra distendido y doloroso a la palpación. Los cachorros a veces sufren neumonía por aspiración de vómito que puede ser mortal y pueden presentar dificultad respiratoria de gravedad variada. (De la Fé et al., 2006; Meza, 2011; The Center for Food Security & Public Health, 2005).

La fase crónica en cachorros y perros de más edad es un progresivo cuadro de desnutrición a pesar de tener buena alimentación. Puede presentarse diarrea intermitente. Otras veces pueden presentarse manifestaciones nerviosas consistentes en convulsiones de duración limitada. Hay un considerable retraso en el crecimiento de los cachorros, con anemia, delgadez y pelo hirsuto (Mena, 2011; Meza, 2011).

4.1.1.2.8 Diagnóstico.

Las infecciones en perros, gatos y rumiantes pueden diagnosticarse por flotación fecal. En las muestras fecales frescas, los huevos de *Toxocara* (de aproximadamente 85 μm x 75 μm) contienen una única masa celular densa dentro de una espesa cáscara externa marrón. La cáscara contiene una capa proteinácea salpicada finamente con manchas de color amarillo-amarronado, que se detecta mejor moviendo el ajuste fino del microscopio. Se pueden encontrar huevos con anomalías en la forma, el tamaño o la cáscara (The Center for Food Security & Public Health, 2005).

En los perros adultos, los huevos se pueden excretar de forma intermitente o esporádica. Los gusanos inmaduros pueden ser evacuados en las heces o el vómito. Se ha utilizado el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzima (ELISA) en perros para detectar infecciones no patentes (The Center for Food Security & Public Health, 2005).

La necropsia y la observación de las lesiones hepáticas, pulmonares o renales, junto con la demostración directa de los nematodos en el intestino delgado, confirman el diagnóstico (Segovia, 2013).

El hallazgo laboratorial más significativo es la eosinofilia intensa, que coincide con la fase de migración larvaria y que fácilmente supera el 50% en la primera semana de vida. La actividad enzimática de Glutamato deshidrogenasa (GDH) y Alanina aminotransferasa (ALT) aumenta notablemente durante esta fase de migración, con los niveles máximos a los pocos días de nacimiento (Segovia, 2013).

4.1.1.2.9 Tratamiento.

La deshelminización regular de perros y gatos debe realizarse desde las 3 semanas de edad repitiéndose tres veces con intervalos de 2 semanas y cada 6 meses. Desde hace tiempo se han utilizado diferentes sales de piperacina (adipato, citrato, difosfato) con buenos resultados contra la toxocariosis. Dosis de 110- 200 mg/kg son efectivas 100 % contra los estadios adultos pero tiene el inconveniente de no tener acción sobre los estadios larvarios que se encuentran en los tejidos de las perras gestantes (Meza, 2011; Segovia, 2013).

El levamisol en dosis de 10 mg/kg por vía oral o intramuscular en dosis de 7.5mg/kg, es efectivo en un 99 %. (Meza, 2011; Segovia, 2013).

En los últimos tiempos se ha implementado el tratamiento de la toxocariosis con varios antihelmínticos: Flubendazol, milbemicina (0,5 mg/kg), oxibendazol (15 mg/kg), pirantel (144 mg) y febantel (150 mg), los dos últimos medicamentos están incluidos en el antiparasitario Drontal Plus® (1 Tab./10 kg) (Meza, 2011).

El pamoato de pirantel a una dosis de 5mg/kg es eficaz incluso en cachorros con toxocara juvenil. La dosificación repetida con concentraciones menores, es más eficaz que la concentración alta en una sola dosis. Se considera seguro durante la gestación y la crianza (Segovia, 2013).

El febantel se recomienda para gusanos presentes en los pulmones o para larvas migrantes, en cuyo caso se debe dar 3 o más aplicaciones cada 6 a 8 semanas. Se utiliza una dosis de 10mg/kg. (Segovia, 2013).

El mebendazol controla bien los ascáridos si se da dos veces al día durante 2-3 días. También se ha comprobado que la dosis diaria, vía oral, de 50mg/kg, de febendazol en el último tercio de la gestación y durante la primera etapa de

lactación, disminuye apreciablemente la transmisión prenatal y galactógena de *T. canis* (Segovia, 2013).

La inoculación simultánea a la madre de 500mg/kg de Ivermectina, los días 38, 41 y 47 de gestación, tuvo una eficacia del 98%; así mismo la aplicación de 1 mg/kg el día 20 de preñez, seguido de dosis de 50mg/kg, los días 42, 47 y 53, redujo un 99% la carga parasitaria de la camada (Segovia, 2013).

La selamectina (lactona macrocíclica) administrada tópicamente a las perras en la dosis mínima de 6 mg/kg en los días 10 y 40 antes y después del parto respectivamente, previene la transmisión transuterina y galactógena de la toxocariosis a los cachorros (Meza, 2011).

4.1.1.2.10 Control y profilaxis.

El control y la prevención de la toxocariosis están encaminadas a bloquear la transmisión entre los animales y de estos al hombre, donde juega un papel importante el control de la contaminación ambiental con huevos de este parásito (De la Fé et al., 2006).

La prevención se dificulta si los perros tienen acceso a lugares donde es factible el desarrollo de huevos como prados y pisos de tierra con cierto grado de humedad y contaminación fecal. El ambiente físico juega un papel crucial en el mantenimiento y distribución de los huevos de *Toxocara* (De la Fé et al., 2006).

Se han estudiado varios métodos para destruir los huevos de *Toxocara* presentes en el suelo. Una técnica de uso profiláctico fue ensayada, que consiste en la utilización de radiaciones y de la microcalefacción; los agentes físicos hacen desaparecer las cubiertas de los huevos presentes en las muestras del suelo

contaminadas. Además, podría utilizarse agua hirviendo sobre el suelo (De la Fé et al., 2006).

La base del control de la toxocariosis es el tratamiento de los perros infectados en especial a cachorros y madres, con lo que se reduce la contaminación medioambiental con huevos del parásito. Además, es necesario eliminar las deyecciones caninas, con limpieza frecuente y a fondo para eliminar los huevos (Matute, 2017).

Un método de control a más largo plazo consiste en practicar tratamientos regulares contra los gusanos adultos, disminuir o eliminar la contaminación del medio y poner en marcha medidas que impidan el establecimiento de contaminaciones ambientales (Matute, 2017).

Lo mejor es proporcionar a los criaderos superficies impermeables que permitan la limpieza frecuente y cuidadosa. Los roedores pueden tener un papel en el ciclo vital de los parásitos, por lo tanto deben eliminarse (Matute, 2017).

4.1.1.2.11 Aspectos zoonóticos.

Toxocara canis es un parásito cosmopolita, el cual en el hombre (hospedador paraténico) es la causa primaria del síndrome de larva migrans visceral (LMV). La vía de infección es oral, por ingesta de hospedadores de transporte (paraténesis) o accidentalmente al ingerir huevos infectantes que eclosionan en la primera porción del intestino; las larvas penetran la mucosa, por circulación portal llegan al hígado y por el sistema venoso al pulmón. Posteriormente, por la gran circulación los estadios juveniles se distribuyen en todo el organismo, principalmente hígado, pulmón, corazón y cerebro. Las larvas en su migración dejan trazos de hemorragias, necrosis y células inflamatorias;

algunas son destruidas por la respuesta inmune del huésped y otras forman granulomas eosinofílicos (Meza, 2011).

La transmisión de la toxocariosis al hombre se produce accidentalmente, la población infantil está más expuesta a adquirir esta parasitosis, en orden de importancia los principales factores de riesgo son la geofagia y el contacto estrecho con suelos contaminados con huevos viables, consumo de alimentos contaminados con huevos larvados y el contacto con cachorros infectados (Meza, 2011).

El contacto directo con perros infectados juega un papel secundario en la transmisión ya que se necesita un período de incubación extrínseca de los huevos antes de que sean infectantes. No obstante, se han encontrado huevos de *Toxocara* en el 25 % de las muestras de pelo de perros examinadas, el 4.2 % de los huevos recolectados fueron embrionados y el 23.9 % estaban embrionando. La densidad máxima de huevos embrionando y embrionados fue de 180 y 20 por gramo de pelo respectivamente, esto sugiere que los perros pueden infectar a las personas por contacto directo (Meza, 2011).

Las manifestaciones clínicas más frecuentes son:

- Toxocariasis visceral, larva migrans visceral o toxocariasis sistémica: afecta principalmente a niños en contacto con perros y gatos o que comen tierra. Se produce cuando la larva infectante invade varios órganos como el corazón, los pulmones, el hígado y los músculos. Sus principales síntomas son: fiebre, fatiga, tos, sibilancias, eosinofilia, hepatomegalia, dolor abdominal, anorexia y pérdida de peso (DataBio, 2015).
- Toxocariasis ocular o larva migrans ocular: afecta tanto a niños como a adultos jóvenes. Se produce cuando la larva migra al sistema ocular.

Normalmente sólo afecta a un ojo, sin síntomas sistémicos ni eosinofilia. Los síntomas suelen ser endoftalmitis, uveítis, papilitis, granulomas de la retina o masas inflamatorias en el humor vítreo periférico y pérdida de visión (DataBio, 2015).

- Toxocariasis neurológica o nerviosa: se produce cuando la larva invade el sistema nervioso central o periférico. Las manifestaciones clínicas son meningoencefalitis y demás manifestaciones neurológicas como meningomielitis eosinofílica, vasculitis cerebral, epilepsia, mielitis, radiculitis, afectación del nervio craneal o del músculo esquelético (DataBio, 2015).
- Toxocariasis encubierta: presenta síntomas inespecíficos que agrupados dan lugar a un síndrome característico. Estos síntomas incluyen: dolor abdominal recurrente, anorexia, alteraciones del comportamiento, adenitis cervical, sibilancias, dolor en las extremidades y fiebre (DataBio, 2015).

La toxocariasis consiste principalmente en manifestaciones clínicas de tipo alérgico. La larva produce durante su migración pequeños túneles, inflamación, urticaria, prurito, necrosis, seguido de una reacción granulomatosa con abundante eosinofilia y, a veces, abscesos cuando la larva se fija en el lugar (DataBio, 2015).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Descripción del área de estudio.

El municipio de Guastatoya pertenece al departamento de El Progreso, en la región nororiental de la República de Guatemala, es la cabecera departamental. Cuenta con una extensión territorial de 262 km² y se encuentra a una distancia de 73 kilómetros de la ciudad capital (Valladares, 2016).

Por su configuración geográfica que es bastante variada, sus alturas oscilan entre los 245 y 1.240 msnm, con un clima generalmente cálido (Ministerio de Economía de Guatemala, 2015).

Según el Instituto Nacional de Estadística –INE–, para el año 2013 la población del municipio de Guastatoya era de 22 654 habitantes (Valladares, 2016).

El estado socio-económico del municipio es de un nivel medio a bajo. Está dividido por barrios, siendo los de más escasos recursos Barrio Las Joyas y Barrio El Calvario. En cada uno de estos barrios se puede ver que la mayoría de las casas son de piso de tierra y tienen perros a los cuales nunca les han dado un tratamiento veterinario. Las personas y sobre todo los niños de dichas viviendas, andan descalzos y no mantienen una higiene adecuada.

La importancia del estudio es dar a conocer la existencia de un problema de parasitosis en los perros de dichos barrios del municipio, ya que es un riesgo para la salud pública y animal.

5.2 Materiales.

5.2.1 Recursos Humanos.

- Estudiante investigador.
- Profesionales asesores.
- Personal de laboratorio.
- Habitantes de los barrios.

5.2.2 Recursos Biológicos.

- Muestras de heces de perros.

5.2.3 Recursos para el Censo.

- Hojas de cotejo.
- Tabla Shannon.
- Lapicero.

5.2.4 Recursos para el Muestreo.

- Guantes de látex desechables.
- Bolsas plásticas.
- Enemas salinos.
- Hisopos.
- Hielera.
- Hielo.
- Bozales.
- Lazos.
- Listones.
- Libreta de apuntes.
- Lapicero.
- Cámara fotográfica.
- Vehículo.

5.2.5 Recursos de Laboratorio.

- Cámara de McMaster.
- Tubo plástico con doble línea en el extremo superior o medio.
- Gotero.
- Mortero con pistilo.
- Tamiz.
- Beaker pequeño.
- Solución sobresaturada de azúcar.
- Microscopio.

5.2.6 Centros de Referencia.

- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, USAC.
- Internet.

5.3 Metodología.

5.3.1 Procedimiento del Censo.

El censo con la ayuda del COCODE se llevó a cabo en dos barrios del municipio de Guastatoya, en Las Joyas y en El Calvario. A los habitantes de las viviendas se les realizó una serie de preguntas utilizando una boleta que se encuentra en el anexo No. 1 para saber la cantidad de perros que tenían, la edad, la raza y si habían recibido algún tratamiento médico. Esto se hizo en 5 días, dos para barrio Las Joyas y tres para El Calvario.

5.3.2 Procedimiento de Muestreo.

Se realizó el muestreo de la totalidad de los perros censados en cada barrio.

El muestreo se llevó a cabo en 7 días; tres días para barrio Las Joyas y cuatro días para El Calvario.

La técnica del muestreo se hizo visitando cada casa de ambos barrios en donde tuviesen uno o más perros y se fue recolectando las heces directamente del suelo, si se encontraban frescas; realizando sondeo rectal (enemas) para ayudar a los perros a defecar; o hisopados rectales en caso de cachorritos para estimularlos a que defecaran, según se presentaba el caso en cada perro a muestrear. En total se recolectaron 127 muestras de heces fecales.

Por cada perro muestreado, se colocó un listón de color para identificarlo de los demás y se le tomó una fotografía. Esto se llevó a cabo porque los perros de dichos barrios a pesar de tener dueño, deambulan por las calles por varias horas y a veces se van a las casas vecinas.

Las muestras recolectadas se depositaron en bolsas plásticas identificadas con el número correspondiente de la hoja de cotejo donde se llenaron los datos del animal. Luego se trasladaron las muestras al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, USAC en menos de 24 horas por medio de una hielera refrigeradas a 4°C; y fueron procesadas.

5.3.3 Procedimiento de Laboratorio.

El procedimiento utilizado para procesar las muestras de heces, fue el método de McMaster. Éste consiste en llenar un tubo plástico hasta la línea inferior con solución de azúcar sobresaturada. Luego se agregan las heces (2 gramos) hasta la segunda marca. Se debe agitar vigorosamente el contenido. Posteriormente, se llenan con un gotero las cámaras de McMaster evitando la presencia de aire y/o burbujas en las mismas. Se dejan en reposo por 3-5 minutos para permitir que los huevos suban a la superficie (Figuroa & Rodríguez, 2007).

Se coloca la cámara en la platina del microscopio, enfocando con 100x y se cuentan los huevos en el área marcada de cada celda. El conteo se multiplica por 100 para obtener el número de huevos por gramo de heces si se lee una celda, y por 50 si se leen las dos celdas (Figueroa & Rodríguez, 2007).

5.3.4 Análisis Estadístico.

El diseño del estudio es descriptivo de corte transversal en el cual se utilizó estadística descriptiva como proporciones y promedios; se presenta la información en cuadros gráficos.

Se utilizó la prueba de independencias de Chi^2 para establecer la asociación entre dos variables categóricas (Quevedo, 2011).

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se muestrearon una totalidad de 127 perros, de los cuales 69 perros que equivalen al 54% dieron resultados positivos (*Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis*); mientras que 58 perros, que representan el 46% dieron negativo a la presencia de ambos parásitos (Tabla 1 y Gráfica 1).

Según los resultados obtenidos, se determina una prevalencia para *Ancylostoma caninum* del 49.6% y para *Toxocara canis* del 7.87%.

De las 69 muestras positivas, 59 perros (85%) dieron positivo a *A. caninum*; 6 perros (9%), fueron positivos a *T. canis*; y 4 perros (6%) presentaron ambos parásitos en las muestras (Tabla 2 y Gráfica 2).

Ancylostoma caninum:

Sesenta y tres caninos dieron positivo para *A. caninum*, de los cuales 41 fueron hembras (65%) y 22 machos (35%) (Tabla 3 y Gráfica 3).

De los 63 caninos muestreados para *A. caninum*, 33 fueron cachorros (52%) y 30 perros adultos (48%) (Tabla 4 y Gráfica 4).

Toxocara canis:

En el caso de *T. canis*, diez caninos dieron resultados positivos, de los cuales 4 fueron hembras (40%) y 6 machos (60%). (Tabla 5 y Gráfica 5).

De los 10 caninos muestreados para *T. canis*, 7 fueron cachorros (70%) y 3 perros adultos (30%). (Tabla 6 y Gráfica 6).

El promedio de la carga parasitaria de los huevos para *A. caninum* que se encontraron en los barrios Las Joyas y El Calvario del municipio de Guastatoya, fue de 170.87 huevos por gramos de heces; mientras que para *T. canis*, el promedio fue de 11.81 huevos por gramo de heces.

Se realizó la prueba de Chi² para ver si existe asociación entre el sexo de los caninos muestreados y la prevalencia de *A. caninum* y *T. canis*; indicando que no existe asociación entre el sexo y prevalencia de los parásitos en estudio.

Así mismo, se realizó la prueba de Chi² para ver si existe asociación entre la edad de los caninos muestreados y la prevalencia de *A. caninum* y *T. canis*. En el caso de *A. caninum* no existe asociación entre la edad y prevalencia del parásito en estudio. Caso contrario para *Toxocara canis*, ya que el resultado indica que sí existe asociación entre la edad y prevalencia del parásito en estudio, ya que fue más observado en cachorros.

No se estudió la asociación entre razas de perros y prevalencia de los parásitos, ya que todos los perros estudiados fueron sin raza definida.

Los nematodos *Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis* sobreviven en ambientes húmedos, con temperaturas que oscilen entre los 20°C – 30°C y en suelos arenosos para poder llevar a cabo su ciclo larvario. En el municipio de El Progreso, se cumplen con estos requisitos, y también se debe mencionar que en los barrios muestreados las personas son de escasos recursos y sus casas están sin pavimentar; esto contribuye a que exista una mayor probabilidad de que los huevos de los nematodos no puedan ser eliminados con la limpieza.

Por lo regular la gente de los Barrios Las Joyas y El Calvario, tienen pocos ingresos económicos, muchas veces no pueden cuidar de su propia salud y menos podrán con la de sus mascotas. Los perros rara vez son desparasitados y esto es un gran problema sobre todo en las hembras, ya que los nematodos en estudio pueden tener una transmisión vertical (96-98% de las veces). Los cachorros siguen ingiriendo las larvas a través de la leche materna o cuando los cachorros lamen a la madre, y de esa forma adquieren la infestación. (Vega, Serrano, Grandez, & Quispe, 2014).

De los 127 perros muestreados, 69 dieron resultados positivos; mientras que 58 dieron resultados negativos. Ninguno de los perros muestreados había sido desparasitado, por lo que los resultados negativos se atribuyen a dos posibles teorías:

- La primera, es que los perros estuvieran infestados con nematodos de un solo sexo o inmaduros, lo cual redundará en la ausencia de huevos (Figuroa et al., 2015) y por tal motivo no se observó ninguno en el microscopio.
- La segunda teoría radica en el sistema inmunológico de dichos animales. Las células Th regulan la diferenciación y agregación de eosinófilos que se asocian constantemente a las helmintiasis. Hay muchos estudios in vitro que demuestran que los eosinófilos secretan productos granulares altamente tóxicos para los helmintos. Los macrófagos poseen también receptores para el complemento y receptores de baja afinidad para IgE que pueden ser activados para producir radicales libres, enzimas proteolíticas e hidrolasas, sustancias capaces de comprometer directamente la supervivencia de los helmintos. El tipo de inflamación que actúa contra los helmintos depende de la localización tisular del parásito (Miller, 1990).

De las muestras positivas, se pudo notar que la mayoría de los perros están infestados con *Ancylostoma caninum* (85%), mientras que un pequeño porcentaje fue para *Toxocara canis* (9%) y solamente el 6% fue para perros que tenían la presencia de ambos parásitos.

Los resultados en cuanto al sexo y la prevalencia de los parásitos en estudio, dio resultados de $p > 5\%$, indicando que no existe ningún tipo de asociación. Esto se debe a que los parásitos no tienen ninguna predisposición por el género del animal, por lo que cualquier cánido puede presentar parasitosis por

Ancylostoma caninum y/o *Toxocara canis*. Si bien en ambos géneros los nematodos pueden migrar y quedar en estado de dormancia en músculo, se debe de tomar mayor importancia en las hembras gestantes, porque pueden infectar a los cachorros vía uterina o transmamaria.

Ahora bien, en cuanto a la edad de los perros y la prevalencia para el caso de *Ancylostoma caninum* dio un resultado $p > 5\%$, indicando que no existe ningún tipo de asociación. Caso contrario con *Toxocara canis*, ya que los resultados fueron de $p < 5\%$, indicando que sí hay asociación entre la edad de los cánidos y la prevalencia del parásito. Estos resultados pueden deberse a la vía de transmisión por la cual los cánidos fueron parasitados.

Para *Toxocara canis*, los resultados positivos se dieron más en cachorros, lo cual puede ser dado por la transmisión prenatal, ya que la infección transplacentaria ocurre alrededor del cuadragésimo segundo día de preñez, y el pasaje transmamario adquiere importancia en forma temprana después del parto (Radman, Archelli, Burgos, & Valle, 2006).

En el caso de *Ancylostoma caninum*, se dio la infestación parasitaria en todas las edades, por lo que la transmisión se pudo dar por vía cutánea por tener contacto con el suelo contaminado, u oral por ingestión de heces contaminadas. Los helmintos en estos casos viajan por la ruta linfática, para llegar al corazón y pulmones, en donde a través de los capilares pasa a los alvéolos, sigue su migración por bronquiolos, bronquios, tráquea y faringe en donde es deglutida para llegar al intestino (Alfaro, 2011). Otro porcentaje se pudo dar también por vía vertical, ya que cuando la perra gestante se infesta, las larvas pasan por vía trasplacentaria a los fetos (Quiroz, 1999) y por tal motivo varios cachorros dieron resultados positivos.

VII. CONCLUSIONES.

- De acuerdo a los resultados obtenidos en los barrios Las Joyas y El Calvario, se determina que existe una prevalencia para *Ancylostoma caninum* del 49.6% y para *Toxocara canis* con un un 7.87%.
- Según el presente estudio se establece que no existe asociación entre el grado de infestación de *Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis* con el sexo de los perros muestreados de los barrios Las Joyas y El Calvario del municipio de Guastatoya.
- Se concluye que sí existe un factor determinante entre la edad y el grado de infestación de *Toxocara canis*; caso contrario para *Ancylostoma caninum*, ya que no presentó ningún tipo de asociación.
- El promedio de la carga parasitaria de *Ancylostoma caninum* en los barrios Las Joyas y El Calvario fue de 170.87 huevos por gramo de heces y para *Toxocara canis* el promedio fue de 11.81 huevos por gramo de heces; por tanto se considera que existe un grado de infestación leve para ambos nematodos.

VIII. RECOMENDACIONES.

- Realizar estudios a lo largo del año para establecer el comportamiento de los parásitos en ese lugar.
- Implementar planes de desparasitación en perros de ambos sexos, sobre todo en cachorros, ya que son los más propensos en resultar parasitados con nematodos intestinales, como *Toxocara canis*.
- Concientizar a las personas del municipio de Guastatoya acerca de la importancia de desparasitar periódicamente a sus mascotas para prevenir el riesgo de la zoonosis provocada por los nematodos en estudio.

IX. RESUMEN.

El estudio se realizó en los barrios Las Joyas y El Calvario del municipio de Guastatoya El Progreso para determinar la prevalencia de *Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis* en los perros que habitan en dicho lugar.

Para lograr realizar el estudio se censaron todas las viviendas de los dos barrios, para saber la cantidad exacta de cánidos residentes del lugar. El método se realizó recolectando las heces de los perros, y utilizando el método de McMaster se logró conocer el promedio del número de huevos por gramo de heces de cada nematodo en estudio.

Se recolectaron 127 muestras, de las cuales el 54% dieron resultados positivos para uno o ambos parásitos; representando el 85% para *Ancylostoma caninum*, el 9% para *Toxocara canis* y el 6% para ambos parásitos.

El diseño del estudio fue descriptivo de corte transversal en el cual se utilizaron estadísticas descriptivas como proporciones y promedios. Se utilizó la prueba de independencias de χ^2 para establecer asociación entre sexo de los perros con *A. caninum* y *T. canis*, concluyendo con un 95% de confianza que no existe ninguna asociación. Se realizó la misma prueba para establecer asociación entre la edad de los perros y *A. caninum*, concluyendo con el 95% de confianza que no existe asociación entre ambos; caso contrario para *T. canis* en el cual sí se encontró asociación, en donde se pudo notar que los cachorros fueron los más afectados con éste parásito.

SUMMARY.

The study was carried out in the Las Joyas and El Calvario neighborhoods of the municipality of Guastatoya El Progreso to determine the prevalence of *Ancylostoma caninum* and *Toxocara canis* in dogs that live there.

In order to carry out the study, all the houses in the two neighborhoods were censused, in order to know the exact amount of canids resident there. The method was performed by collecting the feces of the dogs, and using the McMaster method it was possible to know the average number of eggs per gram of feces of each nematode under study.

127 samples were collected, of which 54% gave positive results for one or both parasites; representing 85% for *Ancylostoma caninum*, 9% for *Toxocara canis* and 6% for both parasites.

The study design was cross-sectional descriptive in which descriptive statistics were used as proportions and averages. The Chi² independence test was used to establish association between dogs' sex with *A. caninum* and *T. canis*, concluding with a 95% confidence that there is no association. The same test was performed to establish an association between the age of the dogs and *A. caninum*, concluding with 95% confidence that there is no association between the two; opposite case for *T. canis* in which an association was found, where it was noted that the puppies were the most affected with this parasite.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfaro, M. (2011). Prevalencia de *Ancylostoma caninum* en *Canis lupus familiaris* en el área urbana y periurbana de la colonia Zacamil, del municipio de Mejicanos, San Salvador. Tesis de Pregrado, Universidad de El Salvador , El Salvador.
- Alipour, H., & Goldust, M. (2015). Apparent contact dermatitis caused by *Ancylostoma caninum*. *Annals of Parasitology* , 61(2), 125-127.
- Birchard, S. (2002). *Manual clínico de procedimientos en pequeñas especies*. España: McGraw-Hill-Interamericana.
- Botero, M. D. (1998). *Parasitosis Humanas* (3 ed.). Colombia: Ediciones Rojo.
- Bowman, D., Montgomery, S., Zajac, A., Eberhard, M., & Kazacos, K. (2010). Hookworms of dogs and cats as agents of cutaneous larva migrans. *Journal Trends in Parasitology* , 26(4), 7-162.
- Cazares, M., Juárez, A., & Mejía, C. (2014). Larva Migrans; una zoonosis que afecta a humanos de ciudad Nezahualcóyotl, estado de México. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación* (Art.659).
- Cordero, M., & Rojo, F. (2000). *Parasitología Veterinaria*. España: McGraw.Hill/Interamericana.
- DataBio. (2014). Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. *Ancylostoma spp.* España. Recuperado de : <http://www.insht.es/RiesgosBiologicos/Contenidos/Fichas%20de%20agentes%20biologicos/Fichas/Parasitos/Ancylostoma%20spp.pdf>
- DataBio. (2015). Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. *Toxocara spp.* España. Recuperado de: <http://www.insht.es/RiesgosBiologicos/Contenidos/Fichas%20de%20agentes%20biologicos/Fichas/Toxocara%20spp.%202016.pdf>

- De la Fé, P., Duménigo, B., Brito, E., & Aguiar, J. (2006). Toxocara canis y Síndrome Larva Migrans Visceralis. *Revista electrónica de veterinaria REDVET*, 7(04), 1-29.
- Díaz, M., Espuny, A., Escudero, E., & Cárceles, C. (2000). Farmacología de los endectocidas: aplicaciones terapéuticas (II). *Anales de Veterinaria de Murcia*, 16 (1), 15-40.
- Figuroa, J., Jasso, C., Liébano, E., Martínez, P., Rodríguez, R., & Zárate, J. (2015). *Examen coproparasitológico en técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria*. México D.F.: AMPAVE-CONASA, 78-128.
- Figuroa, L., & Rodríguez, M. (2007). *Manual de técnicas diagnósticas en parasitología veterinaria*. Guatemala.
- Junquera, P. (2017). *Parasitipedia.net. Ancylostoma spp en perros y gatos*. Recuperado de: https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=1463&Itemid=1594
- Kaminsky Rina et al. (2014). Ingección por Toxocara canis en perros y riesgo de toxocariasis humana, Honduras. *Revista Médica Hondureña*, 82(2), 50-57.
- Matute, P. (2017). *Determinación de la presencia de Ancylostoma caninum y Toxocara canis en heces de perros (Canis lupus familiaris) que deambulen en el mercado municipal del municipio Palín, Escuintla*. (Tesis de Pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Mena, M. (2011). *Determinación de la prevalencia de Ancylostoma caninum y Toxocara canis por medio del método de McMaster en heces de perros, de la comunidad Las Estrellas, Ciudad Quetzal; en San Juan Sacatepéquez, en el primer semestre del año 2011*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Merck. (2000). *El Manual Merck de Veterinaria* (5 ed.). España: Editorial Océano.
- Meza, O. (2011). Larva Migrans Visceral. *Revista del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara* , 1(1), 4-7.

- Miller. (1990). Respuesta inmunitaria contra el parasitismo interno. *Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties* , 9(1), 331-344.
- Ministerio de Economía de Guatemala. (2015). *Departamento de El Progreso*. Recuperado de: <http://dae.mineco.gob.gt/mapainteractivo/index.php?controller=crm&action=detalles&id=5>
- Pardo, E. (2005). *Parasitología Veterinaria II*. Universidad Nacional Agraria, Managua. Recuperado de: <http://repositorio.una.edu.ni/2431/1/nl70p226pv.pdf>
- Quevedo, F. (2011). La prueba de ji-cuadrado. *MedWave* , 11(12), 1-6. doi: 10.5867/medwave.2011.12.5266
- Quiroz, H. (1999). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. México D.F.: Limusa.
- Radman, Archelli, Burgos, & Valle, D. y. (2006). *Toxocara canis* en caninos. Prevalencia en la ciudad de La Plata. *Acta bioquímica clínica latinoamericana* , 40(1), 1-5.
- Ramírez, D. (2013). *Comparación de la técnica de Hakarua-ueno contra plato de arcilla, para el hallazgo y tipificación de larvas de Ancylostoma caninum en heces de perros naturalmente infestados*. Tesis de pregrado , Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Recio, G. (2016). *Paradais Sphynx*. Obtenido de Nematodos, características y ejemplos. Recuperado de: <https://invertebrados.paradais-sphynx.com/nematodos/nematodos-caracteristicas.htm>
- Segovia, A. (2013). *Toxocara canis*. Tesis de pregrado, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México.
- Soulsby, E. (1987). *Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos* (7 ed.). México: Editorial Interamericana.
- The Center for Food Security & Public Health. (2005). *Toxocariasis*. Recuperado de: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/toxocariasis-es.pdf>

- Torres, J. (2015). *Comparación de dos métodos de diagnóstico (método Difásico de Rivas y Método de Stoll) para la determinación de ancilostomiasis en pacientes caninos de un hospital de la ciudad de Guatemala*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Valladares, L. (2016). *Municipio de Guastatoya, El Progreso*. Recuperado de <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/municipio-de-guastatoya-el-progreso/>
- Vega, S. G. (2016). Identificación y frecuencia de parásitos gastrointestinales en canes de la SAIS Túpac Amaru en el distrito de Canchayllo, Jauja, Perú. *Salud y Tecnología Veterinaria* , 4(1), 15-19.
- Vega, Serrano, Grandez, & Quispe, P. y. (2014). Parásitos gastrointestinales en cachorros caninos provenientes de la venta comercial en el mercado de Lima. *Salud y Tecnología Veterinaria* , 2(2), 71-77.
- Webster, G. (1782). *The Biology of Toxocara canis* . (Tesis doctoral). Institute of Parasitology, MacDonald College, Canada.

XI. ANEXOS

Anexo No. 1

HOJA DE COTEJO.

Barrio: _____

Nombre: _____

PREGUNTAS.

- ¿Tiene perros? ¿Cuántos tiene?
Sí No _____

- ¿Qué sexo son sus perros?
No. Hembras _____ No. Machos _____

- ¿Qué edad tienen sus perros y qué raza son?

- ¿Los ha desparasitado alguna vez?
Sí No

- Si su respuesta fue Sí, ¿Hace cuánto lo hizo?

No. muestra _____

Sexo:

Edad:

Raza:

Tabla 1: Caninos muestreados con resultados positivos y negativos para *A. caninum* y *T. canis* por medio del método de McMaster en barrio Las Joyas y El Calvario 2018.

Caninos con resultados positivos	69 caninos	54%
Caninos con resultados negativos	58 caninos	46%
TOTAL	127 caninos	100%

Gráfica 1: Porcentajes de caninos con resultados positivos y resultados negativos para *A. caninum* y *T. canis* por medio del método de McMaster en barrio Las Joyas y El Calvario 2018.

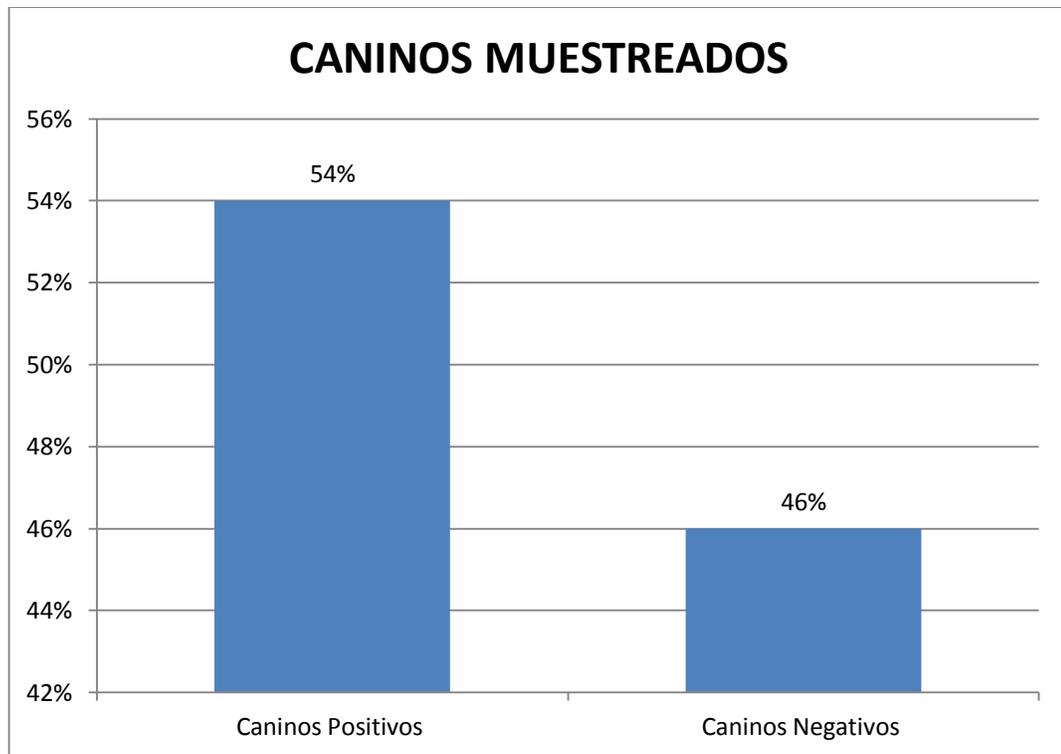


Tabla 2: Caninos muestreados diagnosticados positivos para *A. caninum*, *T. canis* y ambos parásitos por medio del método de McMaster en barrio Las Joyas y El Calvario 2018.

<i>Ancylostoma caninum</i>	59 caninos	85%
<i>Toxocara canis</i>	6 caninos	9%
Ambos parásitos	4 caninos	6%

Gráfica 2: Porcentajes de caninos muestreados diagnosticados positivos para *A. caninum*, *T. canis* y ambos parásitos por medio del método de McMaster en barrio Las Joyas y El Calvario 2018.

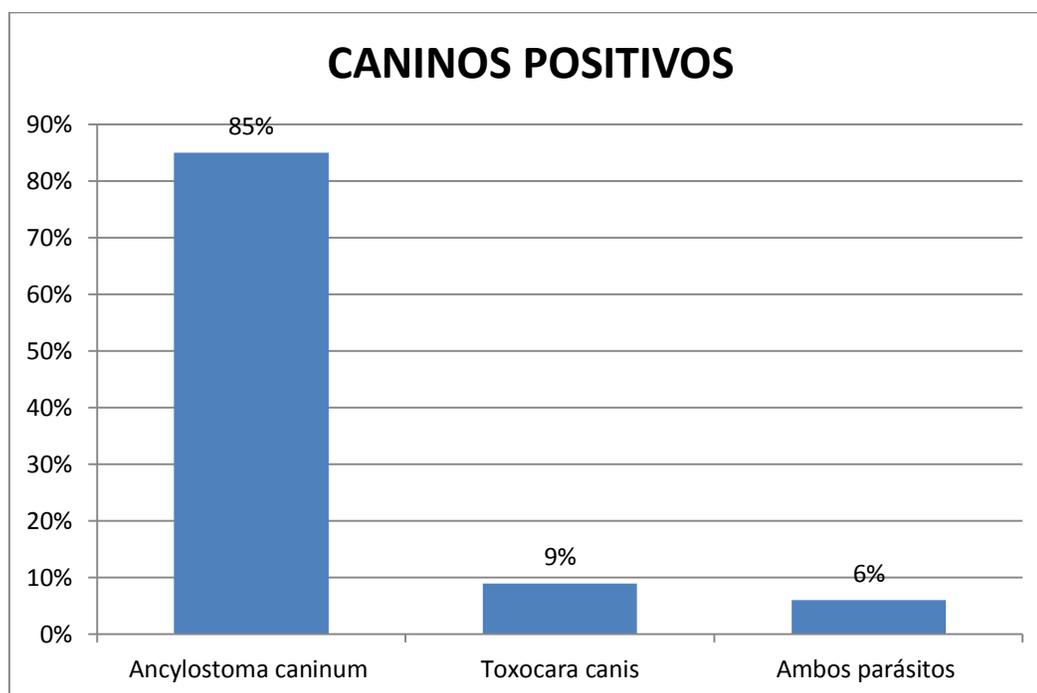


Tabla 3: Resultado del diagnóstico de caninos hembras y machos muestreados para *A. caninum* por medio del método de McMaster en barrio Las Joyas y El Calvario 2018.

	(+) <i>A. caninum</i>	(-) <i>A. caninum</i>	Total
Hembras	41 (65%)	38 (59%)	79
Machos	22 (35%)	26 (41%)	48
Total	63	64	127

Chi²= 0.54

p> 0.05 = No hay asociación.

Gráfica 3: Porcentajes del diagnóstico positivo de caninos hembras y machos muestreados para *A. caninum* por medio del método de McMaster en barrio Las Joyas y El Calvario 2018.

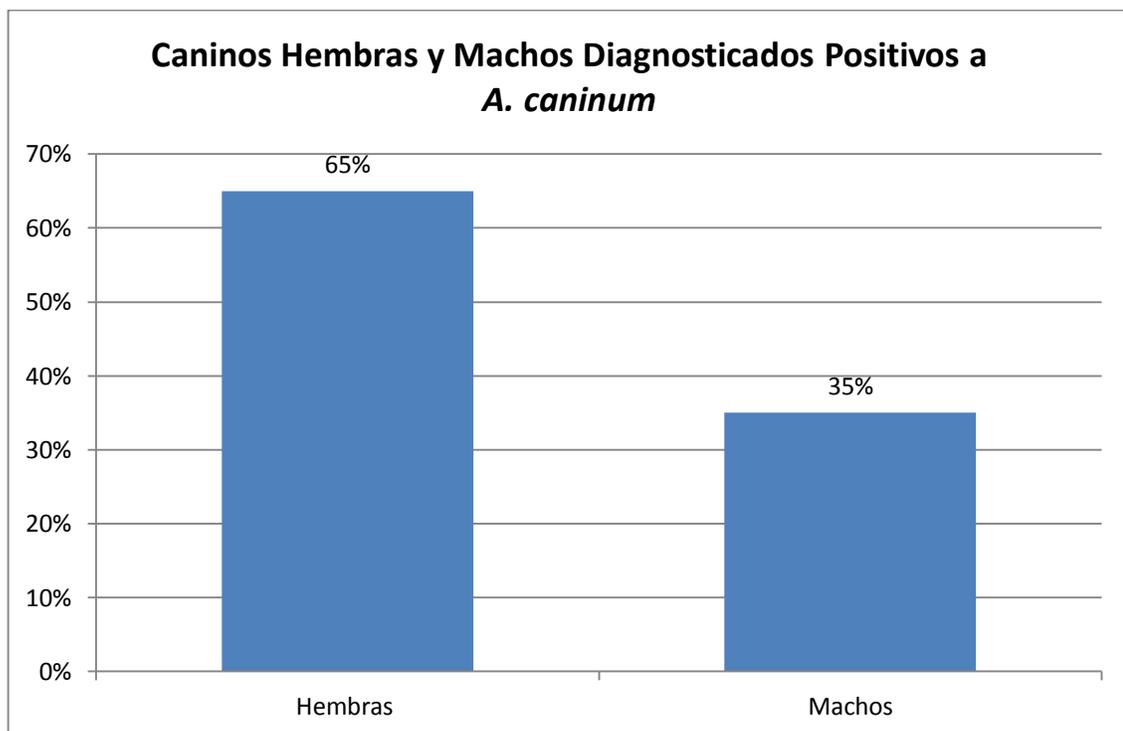


Tabla 4: Resultado del diagnóstico de perros cachorros y adultos muestreados para *A. caninum* por medio del método de McMaster en barrio Las Joyas y El Calvario 2018.

	(+) <i>A. caninum</i>	(-) <i>A. caninum</i>	Total
Cachorros	33 (52%)	29 (45%)	62
Adultos	30 (48%)	35 (55%)	65
Total	63	64	127

Chi²= 0.66

p>0.05 = No hay asociación.

Gráfica 4: Porcentajes del diagnóstico positivo de perros cachorros y adultos muestreados para *A. caninum* por medio del método de McMaster en barrio Las Joyas y El Calvario 2018.

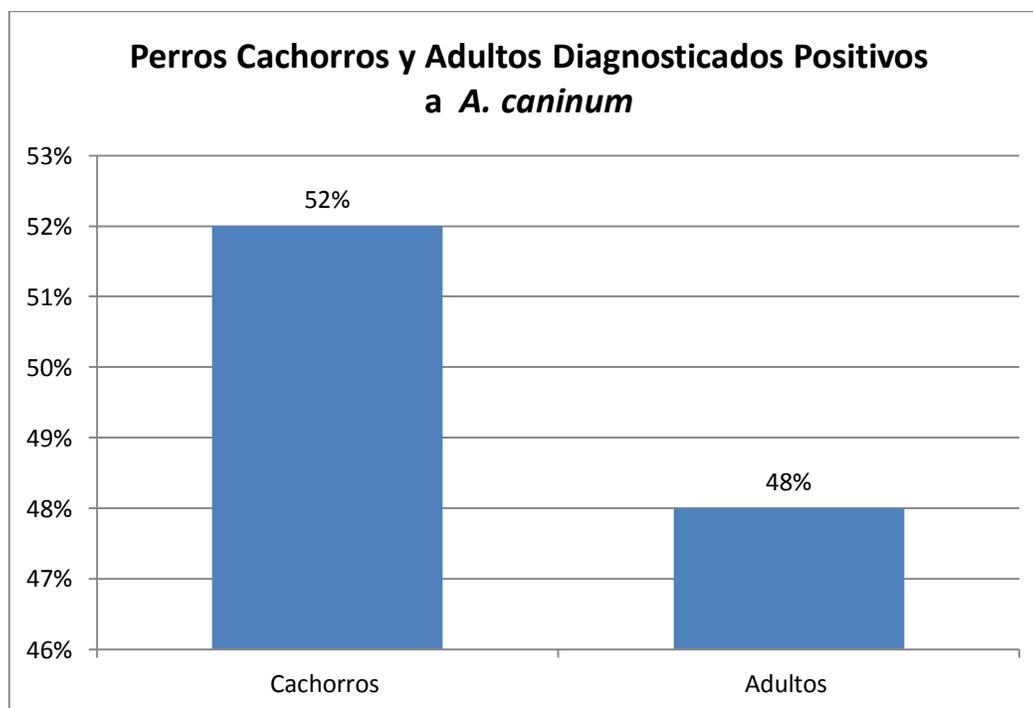


Tabla 5: Resultado del diagnóstico de caninos hembras y machos muestreados para *T. canis* por medio del método de McMaster en barrio Las Joyas y El Calvario 2018.

	(+) <i>T. canis</i>	(-) <i>T. canis</i>	Total
Hembras	4 (40%)	73 (62%)	77
Machos	6 (60%)	44 (38%)	50
Total	10	117	127

Chi²= 1.82

p>0.05 = No hay asociación.

Gráfica 5: Porcentajes del diagnóstico positivo de caninos hembras y machos muestreados para *T. canis* por medio del método de McMaster en barrio Las Joyas y El Calvario 2018.

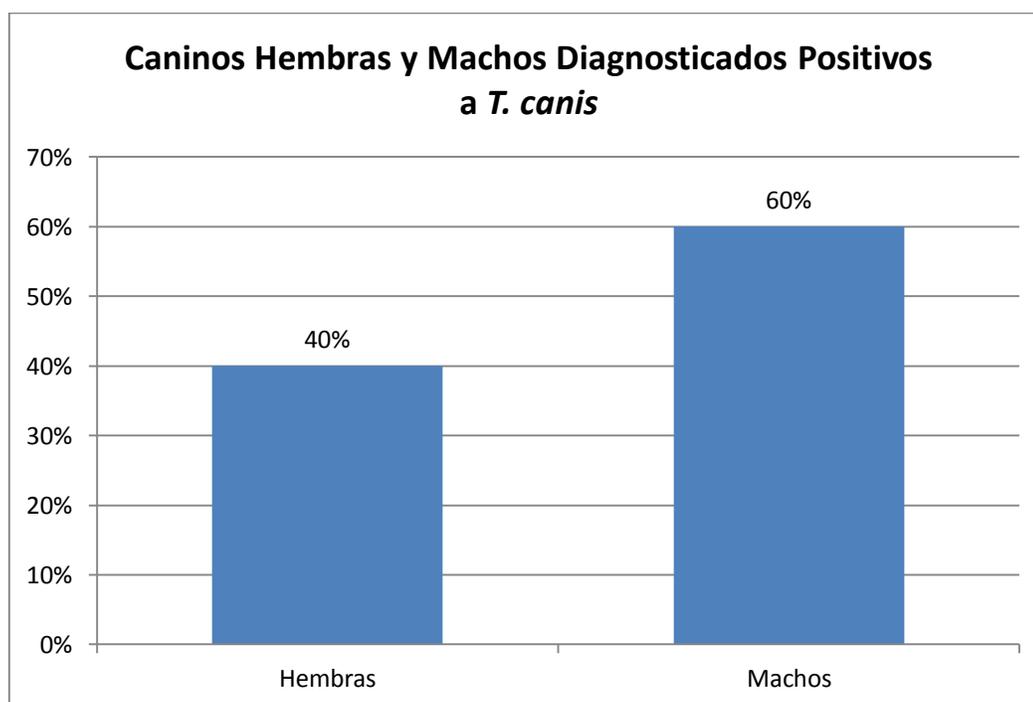


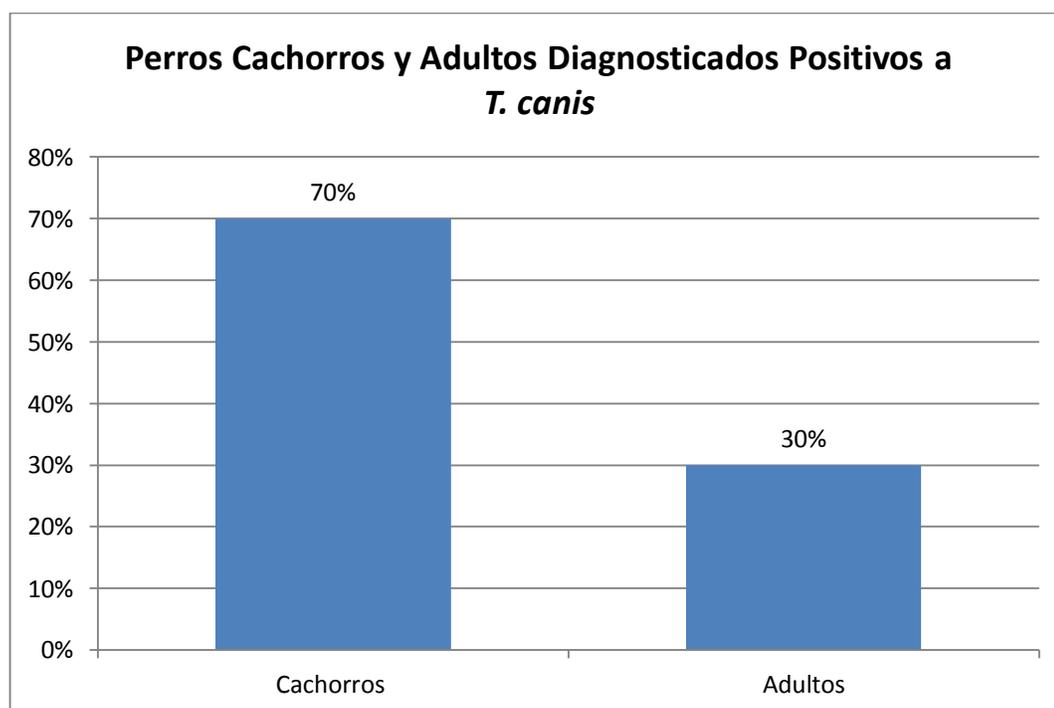
Tabla 6: Resultado del diagnóstico de perros cachorros y adultos muestreados para *T. canis* por medio del método de McMaster en barrio Las Joyas y El Calvario 2018.

	(+) <i>T. canis</i>	(-) <i>T. canis</i>	Total
Cachorros	7 (70%)	25 (21%)	32
Adultos	3 (30%)	92 (79%)	95
Total	10	117	127

Chi²= 8.35

P<0.05 = Sí hay asociación.

Gráfica 6: Porcentajes del diagnóstico positivo de perros cachorros y adultos muestreados para *T. canis* por medio del método de McMaster en barrio Las Joyas y El Calvario 2018.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Ancylostoma caninum* Y *Toxocara canis* POR MEDIO DEL MÉTODO DE McMASTER EN HECES DE PERROS, EN DOS BARRIOS DEL MUNICIPIO DE GUASTATOYA, EL PROGRESO 2018.

f. _____

Br. Eleamaría Balcárcel Almazán

f. _____

M. A. Ludwig Estuardo Figueroa Hernández
ASESOR PRINCIPAL

f. _____

M.A. Jaime Rolando Méndez Sosa
ASESOR

f. _____

M.V. Mario Estuardo Ronal Llerena Quan
EVALUADOR

ÍMPRIMASE

f. _____

M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
DECANO