

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



El impacto de *Toxocara canis* en perros y gatos

POR

PAULA IBARRA GARCÍA

MONOGRAFÍA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREON, COAHUILA

OCTUBRE 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS

"El impacto de *Toxocara canis* en perros y gatos"

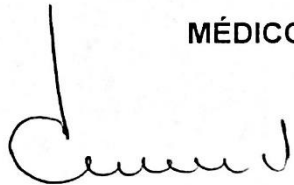
Por:

PAULA IBARRA GARCÍA

MONOGRAFIA

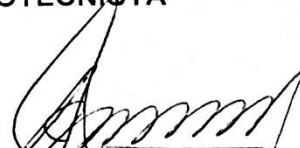
Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA



Ing. ~~Martín Castillo Ramírez.~~
Presidente

Aprobada por:



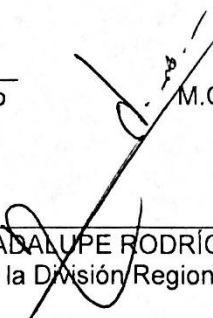
M.V.Z. ~~Jesús A. Amaya González.~~
Vocal




M.V.Z. ~~Rodrigo I. Simón Alonso~~
Vocal



M.C. ~~José Luis Fco. Sandoval Elías.~~
Vocal Suplente



MVZ. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México
Octubre 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS

"El impacto de *Toxocara canis* en perros y gatos"

Por:

PAULA IBARRA GARCÍA


MONOGRAFIA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:


MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por el Comité de Asesoría:



Ing. Martín Castillo Ramírez
Asesor Principal


M.V.Z. Jesús A. Amaya González.

Coasesor


M.V.Z. Rodrigo H. Simón Alonso

Coasesor


MVZ. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍN
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Octubre 2018

Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

AGRADECIMIENTOS

Primeramente doy gracia a **Dios** por permitirme tener tan buena experiencia dentro de mi Alma Terra Mater mi **UAAAN UL**, gracias a mi casa de estudios por darme la oportunidad de convertirme en una profesional en lo que tanto me apasiona, gracias a cada maestro que formo parte de mi desarrollo profesional.

A MIS PADRES

Agapita y Nicolás por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y algunas libertades, pero al final de cuentas me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

A MIS HERMANOS

Ana: Por estar siempre en mi camino y darme tu apoyo incondicional.

Elia: Por enseñarme a nunca darme por vencida a luchar por mis sueños y sobre todo por darme la dicha de compartir mi vida y alegrías a tu lado y al lado de mis tres nenes que adoro con el corazón **Brandon, Ayelen y Jimena.**

Paty: Por estar incondicionalmente para mí, por acompañarme siempre en cada uno de mis sueños y sobre todo por ser mi confidente en cada uno de mis triunfos y derrotas.

Chuy: Gracias a ti por ser mi motor y mayor inspiración en la vida porque si de amor se trata estas tú para darlo sin condición alguna, gracias por siempre sacarme una sonrisa aun en los peores momentos.

A MI NOVIO

Pepe Ramos: Gracias por ser parte de esa fuerza que me impulsa a seguir adelante, porque durante este camino estuviste ahí a mí lado dándome tú apoyo incondicional.

DEDICATORIA

A mis Padres

Nicolás Ibarra Martínez y Agapita García Sánchez

Hermanas y hermano

Anadela Ibarra García

María Elia Ibarra García

Hilda Patricia Ibarra García

Jesús Diego Ibarra García

Sobrinos

Brandon Daniel Vázquez Ibarra

Fernanda Ayelen Vázquez Ibarra

Jimena Guadalupe Vázquez Ibarra

A mi novio

José Guadalupe Ramos Hernández

iii A ustedes debo este logro y con ustedes lo comparto !!!

RESUMEN

Toxocara es un género que comprende parásitos intestinales de perros y gatos capaces de infectar accidentalmente al hombre pudiendo producir una severa enfermedad.

Toxocara canis afecta solamente a perros como hospederos definitivos, siendo el hombre un hospedero paraténico es uno de los principales agentes en la zoonosis (Toxocariasis).

En los caninos la afección es más común en cachorros, teniendo diferentes vías de transmisión, muy raramente encontraremos infestación en perros adultos.

Los principales signos son diarrea, vómito, distensión abdominal y pérdida de apetito podemos encontrar parásitos visibles en las heces de los cachorros.

El diagnóstico se basa en signos y examen fecal, de esta manera se podrá elegir el tratamiento adecuado y prevención.

La toxocariasis humana es considerada una de las principales enfermedades parasitarias en el mundo debido a que provoca alteraciones que conducen a diferentes cuadros clínicos de suma importancia en la salud.

Palabras clave: Parásito, *Toxocara*, Perro, Zoonosis.

INDICE

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIA.....	ii
RESUMEN.....	iii
INDICE.....	iv
INDICE DE CUADROS.....	v
INDICE DE FIGURA.....	vi
1. INTRODUCCION.....	1
Objetivo.....	2
2. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1 Toxocara spp.....	3
2.2 Clasificación taxonómica de <i>Toxocara Canis</i>	4
2.3 Toxocara canis.....	4
2.4 Localización Orgánica.....	4
2.5 Huevos y larvas de Toxocara canis.....	6
2.6 Morfología.....	8
2.7 Ciclo biológico.....	11
2.8 Distribución Geográfica.....	15
2.9 Epidemiología.....	16
2.10 Transmisión.....	17
2.11 Patogenia.....	18
2.12 Signos.....	19
2.13 Lesiones.....	21
2.14 Diagnóstico.....	22
2.14.1 Toma y envío de muestras para diagnostico.....	23
2.14.2 Diagnóstico de laboratorio.....	25
2.15 Tratamiento.....	29
2.16 Prevención y control.....	31
2.17 Zoonosis.....	31
3. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....	36
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1 Cantidad apropiada de heces por especie.	24
Cuadro 2 Soluciones saturadas más usadas en la práctica veterinaria.	28
Cuadro 3 Drogas antihelmínticas más utilizadas en caninos	30
Cuadro 4 Contaminación de suelos por <i>Toxocara spp.</i>	35

INDICE DE FIGURA

	Pág.
Figura 1	3
Figura 2	5
Figura 3	6
Figura 4	7
Figura 5	8
Figura 6	8
Figura 7	9
Figura 8	10
Figura 9	11
Figura 10	12
Figura 11	13
Figura 12	14
Figura 13	15
Figura 14	16
Figura 15	19
Figura 16	20
Figura 17	21
Figura 18	21
Figura 19	21
Figura 20	21
Figura 21	24
Figura 22	26
Figura 23	27
Figura 24	28

ml de solución saturada, 5) Revolver y colar a otro vaso, 6) Esperar de 15 a 20 minutos, 7) Flamear el asa, 8) Colectar con el asa tres muestras de la superficie, y 9) colocar las gotas en un portaobjetos y observar en el microscopio compuesto.

- | | | |
|-----------|--|----|
| Figura 25 | Técnica de Faust. 1) Depositar una muestra de heces en un vaso, 2) Agregar agua, 3) Disolver las heces, 4) Colar a otro vaso, 5) Depositar la dilución en un tubo cónico, 6) Centrifugar, 7) Decantar, 8) Resuspender el botón con agua, 9) Centrifugar, 10) Repetir los pasos decantar-resuspender- centrifugar hasta que el sobrenadante este claro, 11) Resuspender el botón con Sulfato de Zinc, 12) Centrifugar,13) Colectar una muestra de la superficie y depositarla en un portaobjetos o 14) Llenar el tubo con Sulfato de Zinc hasta formar un menisco convexo y colocar un cubreobjetos dejar reposar, 15) Retirar cuidadosamente el cubreobjetos y colocarlo en un portaobjetos. Observar en el microscopio. | 29 |
| Figura 26 | Larva migrans ocular. | 32 |
| Figura 27 | Afección ocular por la larva migrans ocular. | 32 |
| Figura 28 | <i>Toxocara canis</i> en el humano. | 34 |
| Figura 29 | Prevalencia de <i>Toxocara canis</i> en personas en México. | 35 |

1. INTRODUCCION

Los parásitos son microorganismos que viven a expensas de otro ser causándole perjuicio, que en su mayoría necesitan de organismos específicos para su supervivencia; en los caninos, los helmintos afectan principalmente el tracto gastrointestinal y constituyen un riesgo para la salud humana (Peña y col.2017).

La prevalencia de parasitosis intestinales en animales domésticos, especialmente perros y gatos y la dificultad de prevenir contaminación fecal al ambiente en ámbitos poco higiénicos con perros y gatos deambulando libres, representa un potencial importante de transmisión zoonótica al humano al contaminar el ambiente con huevos de *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum* o *Echinococcus spp.* o quistes y ooquistes de protozoos (*Giardia spp* o *Cryptosporidium spp.*) expulsados en las heces (Kaminsky y col. 2014).

Toxocara canis es un helminto de distribución mundial que causa la toxocariasis, enfermedad zoonótica muy común, debido a la profusa contaminación del medio con huevos de este parásito, especialmente en áreas públicas y patios de casas particulares (Guarin y col. 2015).

Toxocara canis es el segundo nematodo con mayor prevalencia en el perro en el continente Americano. En América Latina las seroprevalencias van del 1.8 al 66.6%. Su amplia presencia se relaciona con la constante necesidad del hombre de vivir rodeado de mascotas (perros y gatos) lo cual ha facilitado la persistencia de la enfermedad (Marín y Castaño, 2011).

De este modo *Toxocara canis* se encuentra entre los tres parásitos más frecuentes (*Dipylidium caninum*, *Ancylostoma spp* y *Trichuris spp*) en algunas regiones de México (Romero y col. 2014). Debido a que la fuente de contaminación es el perro infestado con huevos y larvas de *Toxocara canis*, siendo así un nematodo de gran potencial zoonótico (Ortega y col. 2012).

En la república Mexicana se han realizado diversos estudios de prevalencia de *Toxocara canis*, en los cuales se reportan niveles variados de seropositividad, tanto en adultos como en niños, en el centro del país principalmente en estado de México del 100 % de población se reporta un porcentaje de 38.8 % de casos en niños y un

20% en adultos. (Alvarado y col 2014). El suelo juega un rol muy importante en la diseminación de esta zoonosis parasitaria (Romero y col. 2013).

La frecuencia de *T. canis* en las heces de perros con dueño fue del 21.2% y en los perros callejeros del 12.4% (Martínez y col. 1998). En un estudio realizado en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, se colectaron 200 muestras de materia fecal de calles, camellones y parques públicos, hallando una frecuencia de huevos de *T. canis* del 19% (Martínez et al., 2008). Mientras que en Puerto Escondido Oaxaca, la prevalencia parasitaria para *T. canis* fue del 47.7% (Vélez y col. 2014).

La ingestión de huevos embrionados de *T. canis* y transmisión vertical serían las dos rutas epidemiológicas más importantes de infección en perros domésticos; por añadidura, transmisión de larvas 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 estadíos 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 y col. 2014).

Las infecciones parasitarias por protozoos y helmintos, afectan alrededor de 3500 millones de personas en el mundo y son causa de morbilidad clínica en 450 millones. La población infantil es la más susceptible debido a su inmadurez inmunológica y al escaso desarrollo de hábitos higiénicos (Peña y col.2017).

Por otra parte, los animales domésticos, particularmente los perros y los gatos, pueden actuar como reservorios de formas parasitarias que contaminan el ambiente con sus heces, principalmente quistes, huevos y larvas infectantes de parásitos intestinales lo que representa un grave problema para la salud humana y animal, por tratarse de enfermedades de origen zoonótico (Peña y col. 2017).

Objetivo

Seleccionar y valorar críticamente las investigaciones relacionadas con el impacto de *Toxocara canis* en perros y gatos y realizar un análisis con el fin de alcanzar conclusiones válidas y objetivas sobre lo que dicen las evidencias disponibles, además de mostrar un panorama más amplio sobre la enfermedad y la zoonosis.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 *Toxocara* spp

Toxocara es un género de ascárido enteroparásito de animales capaz de infectar accidentalmente al hombre pudiendo producir una severa enfermedad (Archelli, 2008).

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 (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2016).



Fig. 1. Larva de *T. canis*

Toxocara canis es el nematodo más común de los perros, también puede infectar al humano, el género *Toxocara* incluye más de 30 especies; dos son las principales que infectan al humano, *Toxocara canis* (*T. canis*) y *Toxocara cati* (*T. cati*), se han identificado otras especies con potencial zoonótico, como: *T. malaysiensis* y *T. lyncis* en felinos salvajes, *T. vitulorum* que afecta a los bovinos y *T. pteropodis* presente en murciélagos, de todas las especies *T. canis* generalmente es quien causa la toxocariasis en humanos (Romero y col. 2012).

2.2 Clasificación taxonómica de *Toxocara Canis*

Dominio: *Eukaryota*
Reino: *Animalia*
Subreino: *Bilateria*
Rama: *Protostomia*
Infra reino: *Ecdysozoa*
Superphylum: *Aschelminthes*
Phylum: *Nemathelminthes*
Clase: *Secernentea*
Subclase: *Rhabditia*
Orden: *Ascaridida*
Suborden: *Ascaridina*
Superfamilia: *Ascaridoidea*
Familia: *Toxocaridae*
Género: *Toxocara*
Especie: *canis* (Espinoza, 2015).

2.3 *Toxocara canis*

Toxocara canis es un verme que se encuentra de forma habitual en cachorros durante sus primeros meses de vida. Los adultos miden de 10 a 15 cm. de longitud y tienen un color crema, con los órganos reproductores internos de color blanco y visible a través de su cutícula. A veces, cuando los vermes salen en las heces, el intestino tiene un aspecto más bien gris o negro, dando un aspecto más oscuro que cuando aún estaban vivos. Se puede encontrar perros adultos infestados con estos parásitos que eliminan los huevos en sus heces (Campos, 2015).

2.4 Localización Orgánica

Se encuentra en el intestino delgado del perro, del zorro y lobos (Aparicio, 2015).

Intestino Delgado

En el intestino delgado, en perros jóvenes, emergen las larvas de los huevos, se introducen en la pared intestinal y por el torrente sanguíneo llegan, a través del corazón derecho, pulmón y tráquea, nuevamente al intestino, donde después de varias mudas alcanzan la madurez sexual (migración traqueal). La prepatencia, es decir el período desde la ingestión del elemento infectante hasta su eliminación, es de aproximadamente 30 días. La evolución en los perros adultos es la misma hasta la migración al pulmón. Allí las larvas pasan a la zona capilar de la vena pulmonar y llegan por la circulación mayor a los órganos y a la musculatura donde permanecen vivas durante varios años. En las hembras, estas larvas se activan durante la preñez por la movilización hormonal, se introducen en el torrente sanguíneo y llegan al feto a través de la placenta; lo mismo sucede con las larvas que proceden de eventuales nuevas infecciones durante la preñez (Campos, 2015).



Fig.2. *Toxocara canis* intestinal en cacharro

El Hígado

El hígado es el reservorio de las larvas que migraron al feto antes del parto; la continuación hacia el pulmón se produce sólo después del nacimiento. En los cachorros infestados en estado prenatal, aparecen los huevos en la materia fecal a partir del 22º día posparto. Debido a la prolongada supervivencia de las larvas en la musculatura, pueden infestarse varias camadas en forma prenatal. En las perras a menudo se produce una infestación patente (vuelven a eliminar huevos con sus heces) poco después del parto. Una de las fuentes de origen son las larvas que eliminan los cachorros, las cuales luego de la infestación prenatal no se pueden

alojar en su intestino, y las ingieren las madres junto con la materia fecal de los cachorros (Campos, 2015).

Estos pueden también infestarse por vía galactógena. Cuando los perros ingieren mamíferos pequeños, que hospedan en su musculatura larvas encapsuladas de *T. canis*, éstas realizan una migración traqueal antes de su alojamiento definitivo en el intestino delgado (Campos, 2015).

2.5 Huevos y larvas de *Toxocara canis*

Los huevos son esférico de 75 a 90 μm , y poseen una cubierta gruesa y rugosa con varias capas concéntricas. Son de color marrón, no segmentados y su contenido ocupa prácticamente todo el espacio interno (Segovia, 2013).

Los huevos fecundados (no infestantes) son semiesféricos, adherentes y presentan blastómero; miden 85 – 95 μm por 75 – 90 μm . Están formados por tres capas: quitinosa, vitelina y proteinácea gruesa, ornamenta y con pequeñas hendiduras o depresiones denominadas mamelas (Campos, 2015).

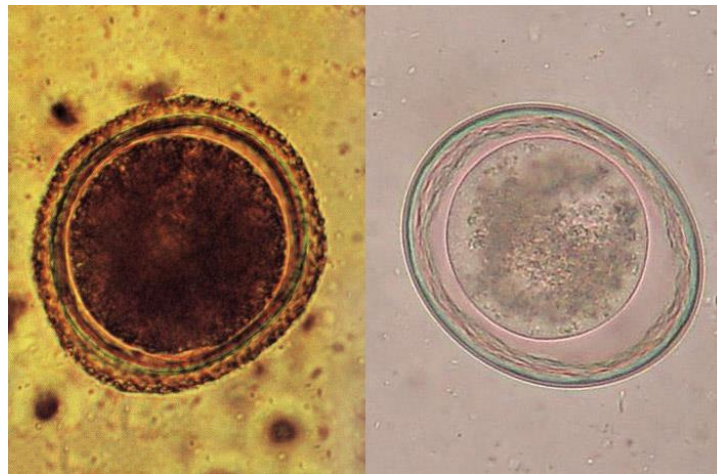


Fig.3. Huevo de *T. canis* no embrionado.

Inicialmente presentan en su interior una célula única que se desarrolla a una larva en un tiempo de 10 a 15 días. Concluido el desarrollo de dicha larva, el huevo tiene la capacidad de infectar conservando su poder infectante en el suelo por 7 a 12 años. Estos huevos constituyen la fuente de infección para los hospederos

definitivos y paraténicos entre los cuales se encuentra el ser humano (Yupanqui, 2013).

Las larvas que salen de los huevos (L2) miden 360 μm de largo y 20 μm de diámetro. La cutícula es estriada, y la cavidad bucal en posición subterminal y dorsalmente inclinada, está rodeada de tres labios desarrollados, cuya función es la recolección del alimento y el anclaje de los tejidos durante la migración (Campos, 2015).

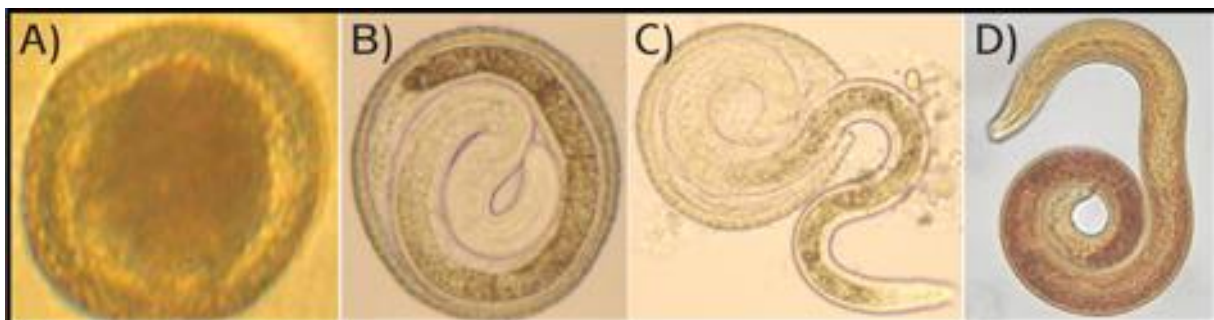


Fig.4. Etapas de desarrollo de *Toxocara canis*. A) Huevo de *Toxocara canis*, B) *Toxocara canis* (x100) huevo maduro que contiene larvas de 2ª etapa después de 3 semanas, C) Eclosión de la larva de *T. canis*., D) *Toxocara canis* larva.

Los huevos de *Toxocara* son muy resistentes a la adversidad del entorno, y se mantienen infectantes durante años, especialmente en suelos arcillosos y pantanosos mal drenados (Yupanqui, 2013).

Las larvas y los huevos se vuelven infecciosos después de 1-3 semanas y pueden sobrevivir en el medio ambiente durante meses. Los huevos pueden permanecer viables en el medio ambiente durante al menos un año. A menos de 10 °C no ocurre el desarrollo larval y las larvas mueren a -15 °C. Varios estudios en suelos de parques, lugares de recreación, areneros y otros paseos públicos de distintas regiones del mundo demostraron tasas elevadas de contaminación con huevos de *Toxocara spp* (Yupanqui, 2013).

Adicionalmente a los perros y gatos, otros animales, particularmente peridomésticos, como ardillas, liebres y otros mamíferos pequeños y medianos, pueden jugar un papel importante en la dispersión de los huevos embrionados (Yupanqui, 2013).

2.6 Morfología

T. canis se caracteriza porque es un gusano cilíndrico, dioico, con dimorfismo sexual, reproducción sexual y aparato digestivo completo; las especies del género *Toxocara* pueden ser distinguidas entre sí teniendo como base la morfología de los labios, el tamaño de las aletas cervicales, longitud de las espículas y las características del aparato reproductor femenino (Martinez,2014).

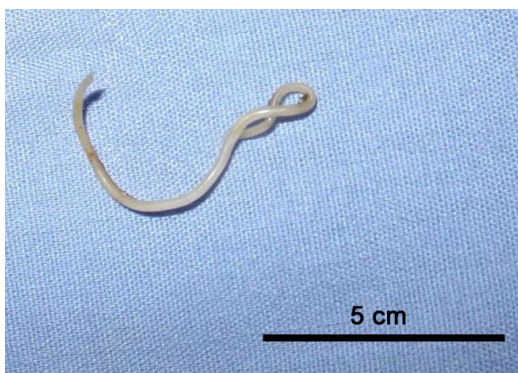


Fig.5. *Toxocara canis*. Lombriz canina

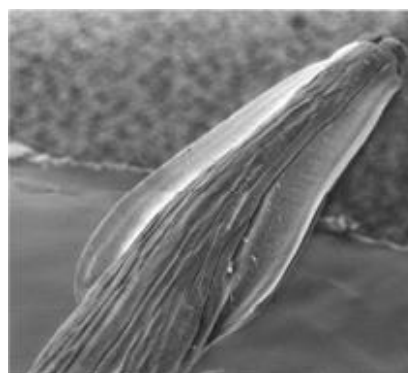


Fig.6 Alas cervicales de *T. canis*

El macho mide de 4 a 10 cm por 2 a 2.5 mm de diámetro y la hembra de 5 a 18 cm de largo por 2.5 a 3 mm de diámetro, presentan a las cervicales que tienen un rayado tosco miden 2 a 2.5 mm de largo, ancho máximo 0.2 mm; el esófago presenta un bulbo y el cuerpo esta curvado ventralmente en la región anterior. Los órganos genitales de la hembra se extienden desde la región anterior y posterior hasta la región vulvar. La cola del macho tiene un fino apéndice terminal y alas caudales. Las espículas tienen 0.75-0.95mm de longitud (Aparicio, 2015).

A diferencia del macho, la hembra presenta un extremo posterior romo (Espinoza, 2015).



Fig.7. *Toxocara canis* adultos hembra y macho

Las hembras de *Toxocara* pueden producir hasta 200.000 huevos, a pesar de que los perros y gatos son el huésped definitivo, las larvas también puede persistir o incluso causar enfermedad grave en una variedad de especies (Espinoza, 2015).

Aparato bucal. La cápsula bucal presenta un margen externo completo, con una cutícula que se continúa por la pared corporal y la línea cuticular del esófago. La cutícula del labio dorsal está aplicada sobre la superficie externa y los dos labios subventrales están separados del margen externo y se proyectan ligeramente hacia fuera. A lo cual se observan tres proyecciones cuticulares separando la cavidad bucal de las cavidades del vestíbulo. Estas estructuras pueden estar soportadas por unas fibras musculares que constituyen una gruesa capa al principio del esófago. Puesto que la capa cuticular que cubre estas proyecciones es más gruesa y aparentemente más fuerte que la cutícula adyacente de la cavidad vestibular también podría ser utilizada como trituradora de alimento (Espinoza, 2015).

Vestíbulo. Detrás de la cavidad bucal aparecen unas células vestibulares que ocupan un área extensa de la porción anterior del tracto digestivo, desde el vestíbulo hasta la región esofágica. Estas células ocupan el sector dorsal y subventral de la región vestibular-esofágica. Su principal característica es que forman un complejo sistema citoplasmico lamelar que está en estrecho contacto con la capa cuticular de la cavidad vestibular. Está formado por numerosas membranas plásmicas envolventes que dan origen a densos compartimentos (Espinoza, 2015).

Esófago. Ocupa aproximadamente un tercio de la longitud total de la larva y puede dividir en cuatro regiones: procorpus (20 μm de longitud), metacorpus (35 μm de

longitud y 5 μm de anchura), istmo (equivalente a procorpus y metacorpus juntos) y bulbo terminal (20-25 μm de longitud y 6-10 μm de ancho) (Espinoza, 2015).

Anillo nervioso. Aparece como una estructura clara y homogénea, cuyos márgenes están limitados por elementos celulares de la región media del esófago íntimamente asociados al anillo nervioso y rodeando a casi todo el esófago, existen gran cantidad de núcleos ganglionares que separan la pared corporal de parte del procorpus y totalmente del metacorpus e istmo (Espinoza, 2015).

Glándulas esofágicas. Existe una glándula dorsal bien definida y dos subventrales, situadas en la porción posterior del esófago. La dorsal consiste en una célula alargada que se extiende por el procorpus y tiene sus núcleos embebidos en la porción posterior del sector dorsal del bulbo (Espinoza, 2015).

La abundancia de retículo endoplásmico rugoso y la presencia de aparato de Golgi en el citoplasma de la célula de la glándula dorsal, indica que ésta interviene en la secreción de proteínas. Las secreciones de esta célula, así como de las glándulas esofágicas posteriores, pueden además de participar en el mecanismo de alimentación, estar implicadas en la secreción de enzimas histolíticas en el hábitat del hospedador, para facilitar la penetración de las larvas a través de los tejidos (Espinoza, 2015).

Primordio genital. Es una pequeña masa situada entre el intestino y la pared corporal ventral, desde la porción anterior al nivel medio del intestino. La forman cuatro células que no son separables individualmente (Espinoza, 2015).

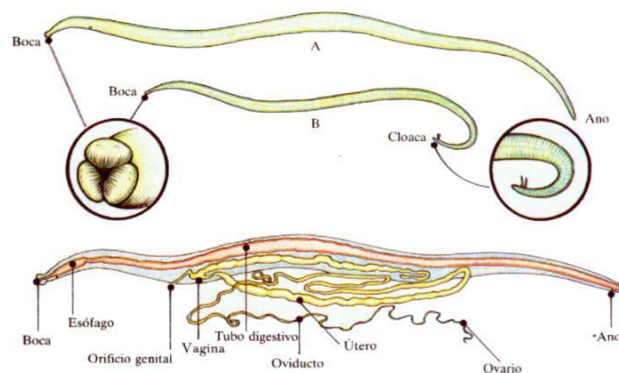


Fig.8. Morfología de la larva de *T. canis*.

2.7 Ciclo biológico

El ciclo de vida de *Toxocara canis* es más complejo que el de otros nematodos. Los cachorros pueden infectarse de varias formas (De la fe y col. 2006).

En el perro como huésped definitivo de *Toxocara canis* se reconocen 2 tipos de ciclo (Aparicio, 2015).

- a) El que **se inicia a partir del huevo eliminado en la heces**, estos huevos embrionan en el ambiente cuando hay suficiente humedad y la temperatura es entre 8 y 35°C hasta un siguiente nivel larvario (larva 2) durante 4 semanas dentro de la cascara del huevo que constituye el estadio infectante, tras la ingestión de estos huevos el desarrollo en el huésped varía de acuerdo a la edad del animal (Aparicio, 2015).

En cachorros de tres semanas de edad se produce el siguiente esquema de migración traqueal ; los huevos eclosionan en el duodeno y el segundo estado larvario atraviesa la pared intestinal pasando por vía linfática o sanguínea a ganglios linfáticos o al hígado hacia los 2 días de post infección, a través de la vena hepática continúan al corazón, pulmones y arteria pulmonar hasta alcanzar 800 a 950 um de longitud, la mayoría pasa por bronquios, tráquea, faringe y es deglutida, la muda para el tercer estado larvario es el 4to estado larval aproximadamente dos semanas después de la ingesta de los huevos (Aparicio, 2015).

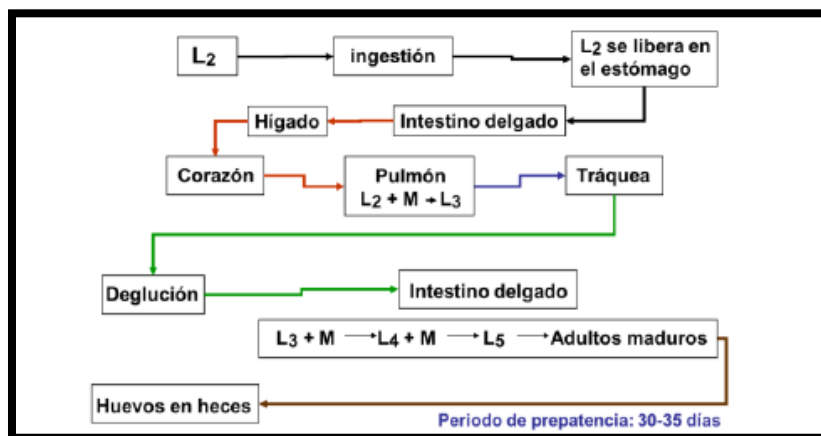


Fig. 9. Comportamiento biológico de *Toxocara canis* en un cachorro menor a 3 meses.

La evolución en perros adultos es la misma hasta la migración al pulmón, las larvas no alcanzan la tráquea sino que entran en circulación sanguínea de la vena pulmonar y llegan por la circulación mayor a la musculatura y a todos los órganos ocho días después de la infestación las larvas II se encuentran en diversos tejidos como hígado pulmón riñón, y así permanece sin experimentar ningún tipo de desarrollo cuando el perro cumple seis meses casi todas las larvas II han emigrado a los órganos y se encuentra muy pocos parásitos adultos en intestino (Aparicio, 2015).

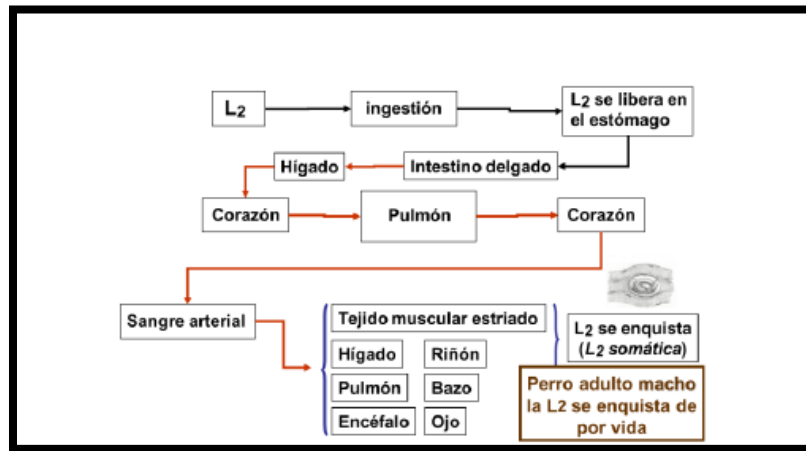


Fig.10. Comportamiento biológico de *Toxocara canis* en un perro adulto.

- b) En las perras preñadas tiene lugar la infestación prenatal o transplacentaria: esta es la infestación más común, las larvas que reposan en la musculatura de la madre se activan durante la preñez probablemente por la acción de las hormonas tales como el incremento de la prolactina, progesterona, 17-beta estradiol, inhibidores de prostaglandinas, etc. las Larvas II que infestan a la perra gestante abandonan los órganos aproximadamente a los 42 días de gestación, estas se introducen en el torrente sanguíneo y llegan al feto a través de la placenta, lo mismo sucede si la infestación se hubiere dado durante la gestación pero llegan al intestino de la perra para alcanzar la madurez sexual. No todas las larvas se movilizan en cada gestación, sino que algunas permanecen para esperar procesos de gestación posteriores. Las larvas alcanzan el hígado del feto y sufren una muda transformándose en larvas de

estadio 3 estos migrarían justo antes de nacer hacia los pulmones según pero según la migración de la larva a pulmón se da después del nacimiento. Cuando él se da el nacimiento del cachorro, la localización es la de los pulmones la primera semana de vida, la muda al cuarto estado se produce durante esta primera semana en los pulmones o el estómago, hacia el fin de la segunda semana, las larvas mudan al quinto estado alcanzando 5-7 mm de longitud. Posteriormente experimentan un rápido crecimiento y las formas adultas pueden encontrarse al final de la tercera semana. En los cachorros infestados aparecen los huevos en la materia fecal a partir de los 22 días de postparto, en las perras a menudo se produce una infección poco patente poco después del parto, la fuente de origen son las larvas que eliminan los cachorros en sus heces (Aparicio, 2015).

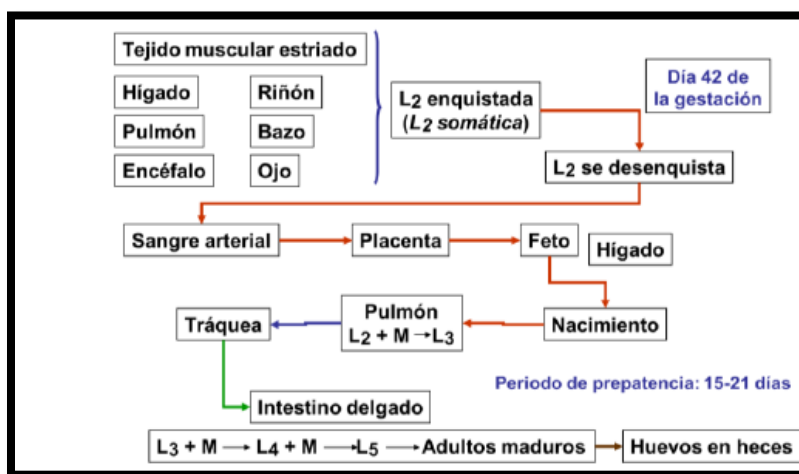


Fig.11. Comportamiento biológico de *Toxocara canis* en una perra gestante.

También puede haber infestaciones de los cachorros a través de la ruta transmamaria, las larvas 3 pasan por el calostro y se desarrollan directamente, no hay migración larval si el nematodo sigue esta vía (Aparicio, 2015).

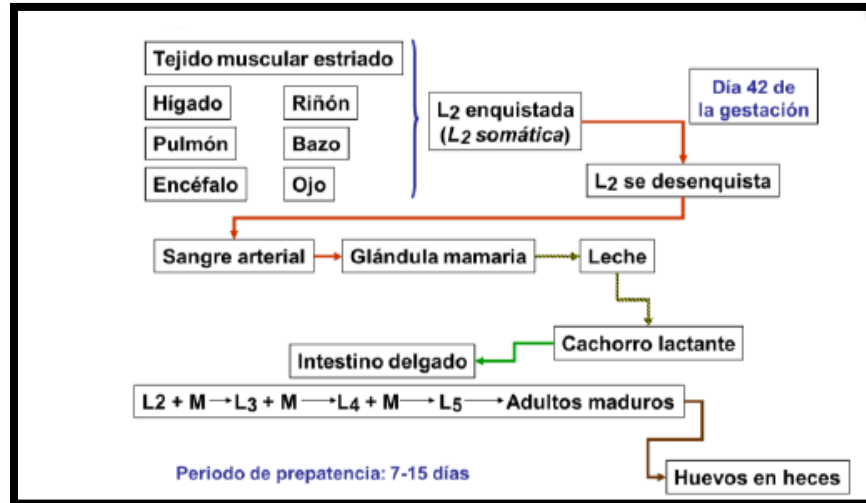


Fig.12. Comportamiento biológico de *Toxocara canis* en una perra lactante.

El ciclo biológico de *T. canis* es complejo, con cuatro posibilidades de infestación:

- Directa
- Mediante la ingestión de huevos embrionados
- Placentaria o prenatal; galactógena, por la leche materna
- A través de hospedadores paraténicos (Campos, 2015).

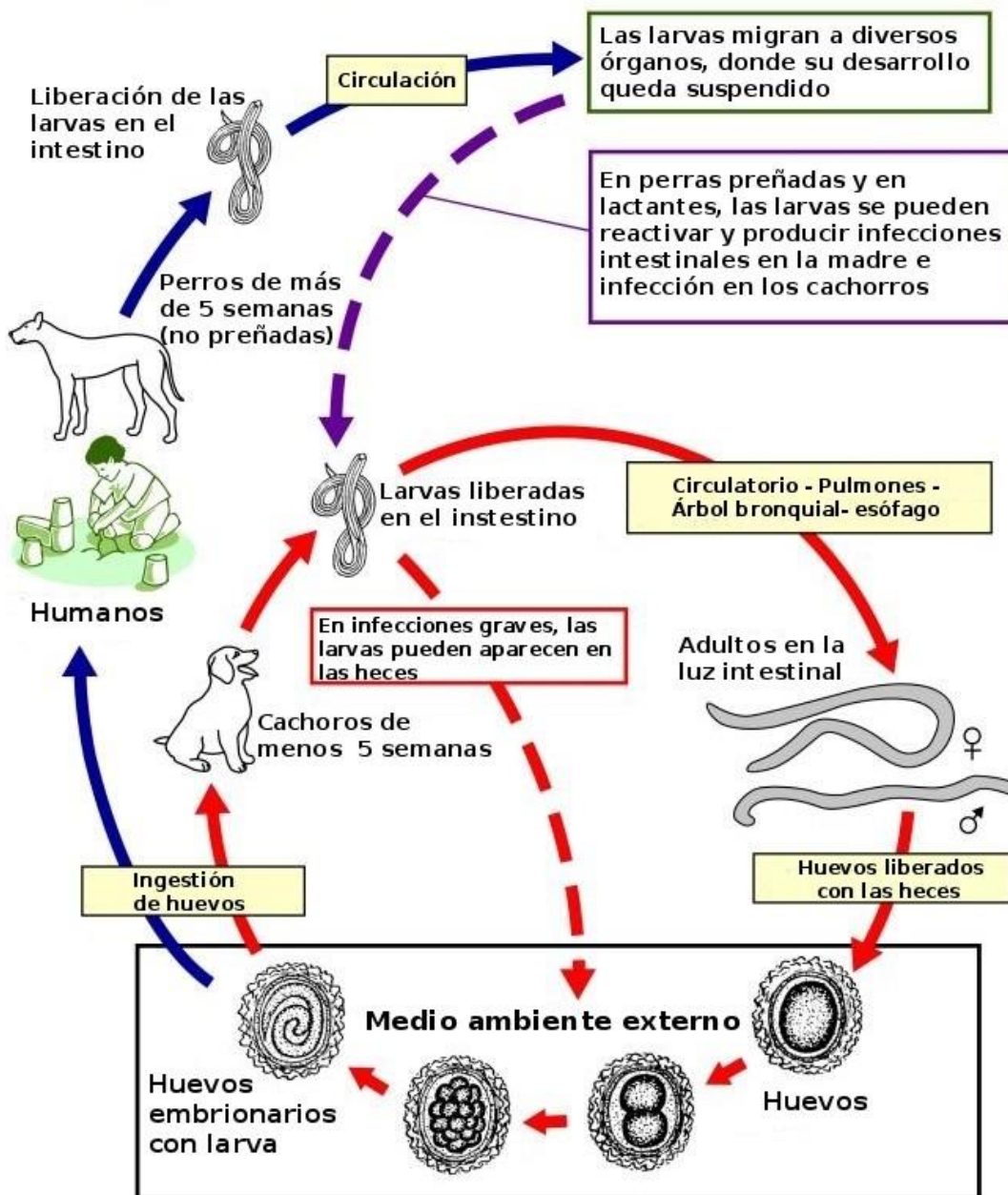


Fig.13. Ciclo biológico de *Toxocara canis*.

2.8 Distribución Geográfica

La ubicación geográfica juega un papel importante también, porque el *Toxocara* es más frecuente en regiones cálidas y húmedas, cuyas condiciones son propicias para que se mantengan los huevos viables en el suelo (Campos, 2015).

La toxocariasis tiene una distribución cosmopolita en el mundo, considerándose endémica en la mayor parte de los países de América, África y Asia (Espinoza, 2015).

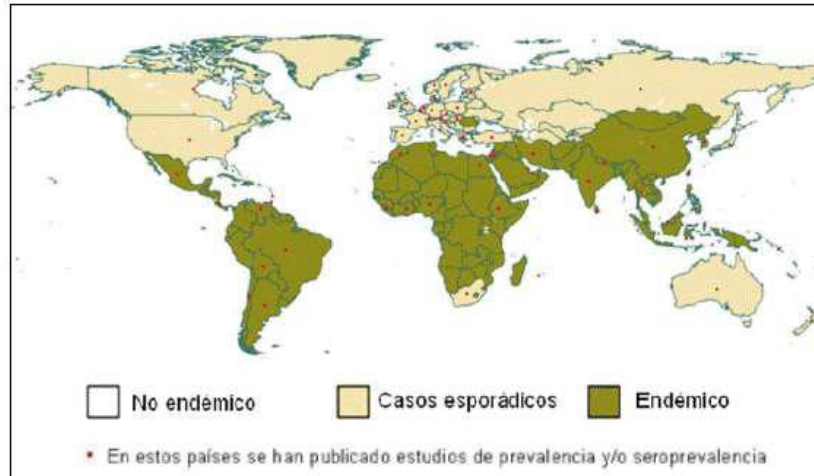


Fig. 14. Distribución mundial de *Toxocara canis*.

2.9 Epidemiología

T. canis está ampliamente distribuido en los climas subtropicales y templados, pero su prevalencia disminuye gradualmente al aproximarse a los polos. El suelo es el último reservorio de la infestación y los tejidos de la población de hembras caninas son la principal fuente inmediata de infestación canina patente por *T. canis* (Segovia, 2013).

La prevalencia (son casos nuevos y viejos de una enfermedad de los cuales no se sabe la fecha exacta) de *T. canis* en los perros es muy alta debido, sobre todo, a la eficacia de la transmisión prenatal, por lo que la mayoría de los cachorros recién tendrán *T. canis*. Numerosas encuestas dan tasas de posibilidad desde el 5% hasta más del 80%; estos resultados dependen de la edad, procedencia de los animales, condiciones higiénico-sanitarias e incluso de las diferencias en los procedimientos de diagnóstico (Segovia, 2013).

Perros. El registro de estos animales en el medio es muy importante, ya que son los portadores y diseminadores de la Toxocariasis. Se estima que a nivel mundial

hay 1 perro por cada 10 personas, y en muchos países alrededor del 50% son callejeros. Reportes recientes muestran alta frecuencia de perros en Puebla y en el Estado de México; 1 perro por cada 4 personas y 1 perro por cada 2 personas, respectivamente (Campos, 2015).

El parásito. Las hembras de *Toxocara* producen de 70.000 a 200.000 huevos por día, de manera que en 4 meses, cada hembra (promedio de vida de los adultos de *T. canis*) deposita de 8.400.000 a 24.000.000 de huevos (Campos, 2015).

El suelo. Esta parasitosis ha llegado a niveles alarmantes debido a la irresponsabilidad de muchas personas que poseen perros, a los cuales llevan a defecaren los camellones, parques y jardines; si a lo anterior se suma la materia fecal de los perros callejeros, esto da por resultado que esos espacios siempre estarán infestados con huevos de *T. canis*. Los estudios realizados con muestra de tierra de parques, jardines o camellones en búsqueda de *Toxocara* muestran prevalencia que van desde 6.6 % hasta 87.1 %. Dos estudios realizados en suelos de parques del sur de la ciudad de México mostraron prevalencia de huevos de *Toxocara* de 14.6 %, respectivamente (Campos, 2015).

2.10 Transmisión

Las principales vías de transmisión son la vertical y la horizontal; la primera, cuando la hembra en estado de gestación contrae la parasitosis y las larvas (L) pasan a los fetos transplacentariamente y la segunda por vía oral ya sea por ingestión de huevos embrionados presentes en alimentos y/o fómites o mediante el paso de larvas (L) viables que son transmitidas por vía galactógena (Solarte y col. 2013).

La ingestión de huevos embrionados de *T. canis* y transmisión vertical serían las dos rutas epidemiológicas más importantes de infección en perros domésticos; por añadidura, transmisión de larvas 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 estadíos 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 y col. 2014).

2.11 Patogenia

Las migraciones larvales (tanto en perros como en hospedadores paraténicos donde se incluye al hombre) provocan daños fundamentalmente a nivel de aquellos órganos o tejidos donde se pueden asentar (De la Fe y col. 2006).

Ejercen acción traumática, acompañada de la mecánica obstructiva a su paso por la pared intestinal, hígado, pulmones, con rupturas de capilares y alveolos.

Es difícil concretar la acción expoliadora, que es histófaga y sobre líquidos tisulares y lo mismo sucede en la antígena ejercida por medio de sustancias liberadas con las mudas de las larvas, que pueden tener efectos positivos o negativo en casos de reacciones anafilácticas (Segovia, 2013).

Los ascáridos juveniles y adultos en su fase intestinal ocasionan también acciones mecánicas, irritativas y obstructivas, que pueden interferir el tránsito y la digestión normal de los alimentos. La acción expoliadora selectiva la ejercen sobre nutrientes como vitaminas, prótidos o hidratos de carbono, lo que supone competencia con el hospedador y contribuye al deterioro de su nutrición (Segovia, 2013).

Los ascáridos de los carnívoros poseen especificidad hospedadora de edad, sus invasiones son fundamentalmente patógenas para los animales recién nacidos y los jóvenes (De la Fe y col. 2006).



Fig.15. Evolución del huevo de *T. canis* en el organismo del hospedero definitivo.

Las infestaciones prenatales intensas pueden causar la muerte de camadas enteras. Aunque la migración de las larvas a través de los pulmones de cachorros recién nacidos puede causar neumonía, esta es poco frecuente. Con frecuencia las comidas son vomitadas. La muerte se produce 2 o 3 semanas después del nacimiento. Con frecuencia hay desórdenes nerviosos asociados con estas infestaciones en perros que pueden ser el resultado de la irritación intestinal provocada por los gusanos o por las lesiones focales en el SCN, producidas a la muerte de las larvas (Aparicio, 2015).

2.12 Signos

Los signos clínicos asociados a la presencia de este parásito son: pérdida de apetito, apatía, pelo de aspecto erizado y desgredado, deterioro del sistema inmunológico, debilidad, diarrea sanguinolenta y vómito, anemia, tos, neumonía, hinchazón del abdomen, déficit de crecimiento, y cuando alcanza una alta intensidad, se observa la obstrucción de los intestinos e incluso su perforación (Escobar, 2017).

La sintomatología principalmente se presenta en cachorros y animales jóvenes. 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 mucoide 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 (De la fe y col. 2006).

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 (De la fe y col. 2006).



Fig.16. Necropsia en un cachorro infestado por *T. canis*,

Las infestaciones prenatales pueden causar molestia abdominal en las crías las cuales se quejan y gritan continuamente al mismo tiempo que adoptan una postura especial con las patas traseras separadas tanto en reposo como durante la marcha. Puede aparecer un número alarmante de vermes inmaduros adultos en las heces o vomito (Aparicio, 2015).

Luego de la infección inicial, el parásito puede ser reprimido por la inmunidad y confinarse a un tejido en particular, las larvas enquistadas pueden sobrevivir y mantenerse en forma latente sin causar signos o síntomas (Martínez, 2014).



Fig.17. Diarrea sanguinolenta con presencia de parásitos en fase adulta



Fig.18. Vómito con parásitos en fase adulta



Fig.19. Cachorro con distensión abdominal por infestación de *T. canis*



Fig.20. Heces con parásitos visibles.

2.13 Lesiones

El paso de las larvas, especialmente en pulmones, hígado y riñón, causa inflamaciones focales, inicialmente hemorrágicas y más tarde de carácter granulomatoso – eosinofílico (Segovia, 2013).

En el hígado, las lesiones miden 0.5 – 1.5 milímetros (mm). Y están muy irregularmente distribuidas (Segovia, 2013).

En la infección experimental se observa ligera hepatomegalia y microscópicamente infiltración de eosinófilos en la capsula de Glisson y focos granulomatosos en el parénquima con pequeñas hemorragias y necrosis celular local. Los ganglios linfáticos están infartados moderadamente. En los pulmones aparecen focos múltiples amarillentos o rojizos de 0.5-3 mm dispersos en todos los lóbulos. Hay también neumonitis intersticial multifocal, con infiltrados inflamatorios y eosinofilia que persiste hasta siete semanas después del paso de las larvas y que pueden superar el 80% a los 11 días de la infección (Segovia, 2013).

Los riñones se decapsulan con dificultad, poseen zonas decoloradas irregulares en la superficie y focos blanquecinos de 0.5-1 mm en la corteza. También hay lesiones similares en el bazo, diafragma y miocardio (Segovia, 2013).

En el intestino se encuentran toxocaras enrollados inmersos en abundante mucus. Suele haber enteritis catarral más o menos intensa dependiendo de la importancia parasitaria (Segovia, 2013).

2.14 Diagnóstico

El diagnóstico se realiza mediante la observación de los huevos en las heces, luego de aplicar técnicas de enriquecimiento por flotación. Los huevos de *Toxocara canis* son subsféricos, de color parduzco, cascara gruesa finamente decorada, 75-95µm y con una sola célula en su interior. Los huevos de *Toxocara cati* son semejantes a aquellos pero un poco más pequeños (Vignau y col.2005).

Es importante tener en consideración la edad de los cánidos, el brillo del pelo, el grado de dilatación del abdomen y la ocurrencia o no de vómitos después de las comidas. El diagnóstico de certeza de la toxocariasis en los cánidos se puede realizar por:

- La presencia de vermes adultos en las heces

- El diagnóstico específico mediante identificación microscópica de los huevos por examen directo o facilitándose por medio de concentración en soluciones hipertónicas, aunque su ausencia no excluye la presencia de parásitos.

Se puede hacer diagnóstico de la infección prenatal basándose en los datos que aporta la historia clínica y los que aportan los cachorros, además de que a veces se observan los parásitos en las heces (De la Fe y col. 2006).

Las parasitosis intestinales pueden sospecharse por la presencia de sintomatología y datos epidemiológicos, pero la única forma de confirmar el diagnóstico es la demostración del parásito en cualquiera de sus formas evolutivas. El diagnóstico parasitológico se fundamenta en el conocimiento de la biología del parásito: hábitat, ciclo evolutivo, lo que permite tomar la muestra biológica y la técnica de laboratorio adecuada (Camaño y col. 2010).

El examen parasitológico de las heces: coproparasitología, tiene como objetivo diagnosticar los parásitos intestinales. Se han descrito muchas técnicas de examen de heces, algunas de ellas son de utilidad general, mientras que otras sólo sirven en casos muy concretos, de modo que se elige la más adecuada para un determinado tipo de muestra o para la detección de un determinado parásito. Además la consistencia de una muestra de heces es de gran importancia, indicando el tipo de organismo que puede contener (Camaño y col. 2010).

El diagnóstico se basa en la demostración de huevos o eventualmente larvas en heces, a través del examen coproparasitológico.

Así mismo en el cuadro hemático, la presencia de eosinofilia mayor al 50%, es sugestivo de infección parasitaria durante la fase migratoria el diagnóstico es generalmente presuntivo y se basa en la aparición de signos respiratorios característicos, que se pueden presentar en toda la camada generalmente una a dos semanas después del nacimiento (Solarte y col. 2013).

2.14.1 Toma y envío de muestras para diagnóstico

La capacidad para confirmar la sospecha de una enfermedad, está directamente relacionada con la calidad de las muestras remitidas, para el diagnóstico. El

profesional de campo tiene la responsabilidad de seleccionar, recolectar, preservar y enviar adecuadamente las muestras convenientes, para el diagnóstico. Las muestras ideales, se obtienen de animales vivos, en distintos estadios de la enfermedad. Para la recolección de cualquier tipo de muestra, se debe utilizar material limpio y seco. Los envases utilizados para el envío de muestras deben ser en lo posible irrompibles, herméticos y de dimensiones adecuadas. Las precauciones a considerar, varían con la clase de muestra, temperatura ambiente y transporte (Estrada, 2013).

OVINOS Y CAPRINOS	30 g.
BOVINOS	80-100 g.
EQUINOS	80-100 g.
SUINOS	30-50 g.
PERROS Y GATOS	10-15 g.
AVES Y CONEJOS	Una muestra por lote

Cuadro 1. Cantidad apropiada de heces por especie animal.



Fig.21. Toma de muestra fecal directa del animal.

2.14.2 Diagnóstico de laboratorio

Examen coproparasitológico

El examen coproparasitológico consiste en la observación macro y microscópica de las materias fecales en busca de parásitos. Las técnicas que sólo revelan la presencia de parásitos son las llamadas técnicas cualitativas y las que denotan la intensidad y las consideraciones clínicas de la infección son las llamadas técnicas cuantitativas; ambas son estudios microscópicos de laboratorio. Las características deseadas de un método coproparasitológico son polivalencia, sensibilidad, fácil ejecución y resultados confiables. La polivalencia está dada por la capacidad de revelar la presencia de un mayor número de elementos parasitarios como son: huevos, ooquistes de protozoarios, larvas de nematodos, segmentos grávidos de cestodos, nematodos adultos, etc. Los diversos métodos poseen diferente grado de capacidad polivalente determinada por el nivel de densidad de la solución utilizada que permite hacer flotar a las estructuras parasitarias. Un método rutinario es aquel que permite realizar el mayor número de análisis en el menor tiempo posible (Figuroa y col. 2015).

Examen macroscópico

El examen macroscópico de las heces puede revelar en algunos casos la presencia de parásitos adultos (nematodos, trematodos, proglótidos de cestodos, etc.) que son expulsados en las heces de los animales. Además es necesario reportar las características de las heces tales como la consistencia (suave, diarreica, dura), color, presencia de sangre (semidigerida, estrías), moco y el tiempo de haber tomada las heces (Figuroa y col. 2015).

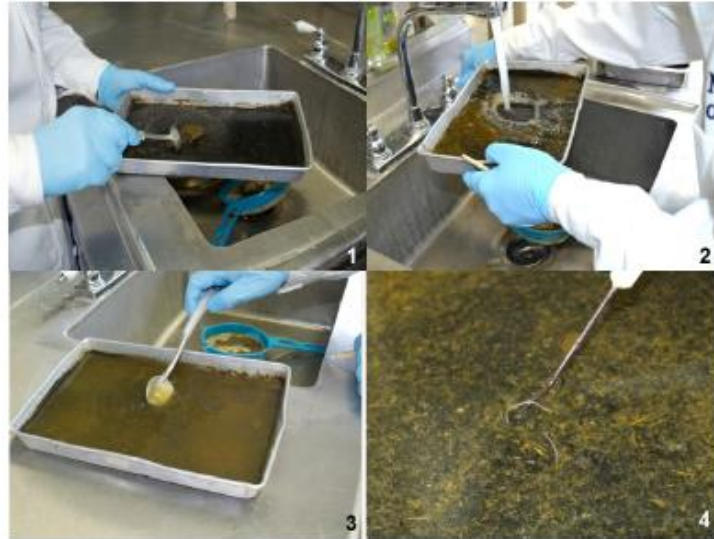


Fig.22. Examen macroscópico directo, 1) Colocar una muestra de heces en una charola de fondo oscuro o las heces diluidas en agua o solución salina fisiológica, 2) Agregar agua, 3) Dispersar las heces, 4) Colectar los parásitos e identificarlos en el microscopio.

Examen microscópico

El examen microscópico es fundamental en coprología, para cubrir mayor diversidad de formas parasitarias es recomendable hacerlo en dos etapas complementarias: examen microscópico directo y examen microscópico con alguna técnica de concentración (Figuroa y col. 2015).

Técnica directa: El frotis directo obtenido por disolución de una partícula muy pequeña de heces en una gota de solución salina fisiológica o lugol, constituye una técnica sencilla y rápida de examen. El uso de la solución salina fisiológica en vez del agua evita la lisis de trofozoitos de protozoos muy lábiles a los cambios osmóticos (Figuroa y col. 2015).

El frotis tiene ciertas ventajas diagnósticas sobre otras técnicas y estas son:

a) la flotación en soluciones hipertónicas tiende a deformar las larvas, dificultando así la diferenciación de infecciones causadas por el orden *Strongyloides* y vermes pulmonares

b) el frotis puede poner de manifiesto formas de protozoarios y duelas, así como ciertos huevos de cestodos que pueden pasar inadvertidos con las técnicas de concentración. Los frotis directos de materia fecal permiten observar la movilidad de

amebas, flagelados como los géneros *Giardia*, *Hexamita*, *Chilomastix*, así como de *Trichomonas muris*, larvas de nematodos, etc. (Figuroa y col. 2015).

La técnica directa tiene desventajas tales como:

- Sólo se puede examinarse una pequeña porción de heces.
- Es efectiva sólo donde la concentración de huevos es alta.
- Frecuentemente es difícil identificar los huevos ya que están parcialmente cubiertos por detritus

No pueden obtenerse resultados cuantitativos (Figuroa y col. 2015).



Fig.23. Examen microscópico directo. 1) En un portaobjetos colocar una gota de solución salina fisiológica y una de lugol, 2) Colocar una pequeña muestra de heces en cada gota, retirar el material grueso y observar en el microscopio.

Técnica de flotación: Existen variantes de esta técnica; sin embargo, todas se fundamentan en que los huevos u ooquistes de una gran diversidad de parásitos flotan en una solución más densa que el agua, mientras que los detritus sedimentan. También se conocen como técnicas de concentración o enriquecimiento y permiten desenmascarar infecciones leves (Figuroa y col. 2015).

Debido a que muchos de los huevos y ooquistes suelen tener una densidad entre 1.050 y 1.150, se utilizan soluciones con densidades relativas de 1.200 a 1.300 (la del agua destilada es de 1.000 a 4°C) (Figuroa y col. 2015).

Las soluciones saturadas más usadas en la práctica veterinaria son:

Solución saturada	Densidad
Sal común	1.120 a 1.200
Sulfato de Zinc al 33%	1.180 a 1.200
Sulfato de magnesio al 35%	1.220 a 1.280
Solución saturada de azúcar	1.200
Sheather o sobresaturada de azúcar	1.300
Nitrato sódico	1.200 a 1.360

Cuadro.2. Soluciones saturadas más usadas en la práctica veterinaria.

Esta técnica se recomienda para todas las especies domésticas. Se pueden observar huevos de nematodos, ooquistes de protozoarios y huevos de cestodos (excepto *Dipylidium caninum*) (Figuroa y col. 2015).



Fig.24. Técnica de flotación. 1) Colocar una muestra de heces en un vaso, 2) Agregar un par de mililitros de solución saturada. 3) Revolver hasta formar una pasta, 4) Agregar de 60 a 100 ml de solución saturada, 5) Revolver y colar a otro vaso, 6) Esperar de 15 a 20 minutos, 7) Flamear el asa, 8) Colectar con el asa tres muestras de la superficie, y 9) colocar las gotas en un portaobjetos y observar en el microscopio compuesto.

Técnica de Faust: En esta técnica se emplea una solución de alta densidad la cual permite que las estructuras parasitarias con menor peso específico tiendan a flotar

manteniendo su estructura normal, el proceso se acelera al centrifugarse la muestra separando de una forma muy satisfactoria los elementos residuales en las heces, eliminando muchos de los desechos y ofreciendo un aspecto muy limpio que facilita la observación de las estructuras quísticas. Además el uso de lugol permite un marcado contraste entre estructuras parasitarias (captan bien el colorante) y artefactos (Figuroa y col. 2015).

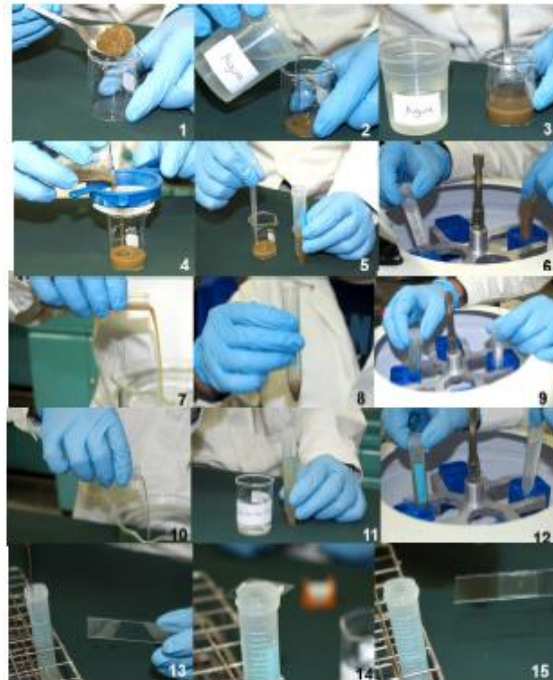


Fig.25. Técnica de Faust. 1) Depositar una muestra de heces en un vaso, 2) Agregar agua, 3) Disolver las heces, 4) Colar a otro vaso, 5) Depositar la dilución en un tubo cónico, 6) Centrifugar, 7) Decantar, 8) Resuspender el botón con agua, 9) Centrifugar, 10) Repetir los pasos decantar- resuspender- centrifugar hasta que el sobrenadante este claro, 11) Resuspender el botón con Sulfato de Zinc, 12) Centrifugar, 13) Colectar una muestra de la superficie y depositarla en un portaobjetos o 14) Llenar el tubo con Sulfato de Zinc hasta formar un menisco convexo y colocar un cubreobjetos dejar reposar, 15) Retirar cuidadosamente el cubreobjetos y colocarlo en un portaobjetos. Observar en el microscopio.

2.15 Tratamiento

El tratamiento antiparasitario de los cachorros y la eliminación adecuada del material fecal canino son puntos esenciales para evitar la transmisión de la toxocariasis. Es importante la educación de la familia sobre la potencialidad zoonótica de la toxocariasis (De la fe y col. 2006).

En cuanto al tratamiento, la administración de antihelmínticos como las sales de piperazina y el fenbendazol resultan 100% efectivos contra los estadios adultos; el nitroscanato es efectivo contra formas adultas y larvarias y el tetramisole es efectivo en un 99% contra el parásito (Solarte y col. 2013).

Se emplea con frecuencia la piperazina dosis de 200mg/kg son efectivas en un 100% contra los estadios adultos; pero una serie amplia de antihelmínticos resulto siendo igual o mucho mejor de eficaces, como Pyrantel, Dicholorvos, mebendazol, fenbendazol y levamisol. La deshelmintización 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 (Aparicio, 2015).

Considerando la gran importancia de la infección prenatal debe ser evaluado el tratamiento de las hembras gestantes. La aplicación de ivermectina a razón de 0,3 mg kg⁻¹ SC en los días 0, 30 y 60 de la gestación reduce la carga parasitaria de los cachorros en un 90 % y el número de huevos expulsados al ambiente en un 99,8 % (Aparicio, 2015).

El fenbendazol en dosis alta (50 mg/kg/día desde el día 40 de gestación hasta las 2 semanas posparto) reduce la carga de vermes somáticos en las perras y amortigua la transmisión transplacentaria a los cachorros (Campos, 2015).

Drogas antihelmínticas	Dosis
Piperazina	200 mg / kg
Fenbendazol	50-55 mg / kg
Pirantel	5-15 mg / kg
Mebendazol	100 mg

Cuadro.3. Drogas antihelmínticas más utilizadas en caninos.

Aunque el tratamiento antiparasitario permite la eliminación temporal del parásito, los animales pueden reinfectarse, por lo que es necesario emplear estrategias de prevención y control como la atención oportuna, la consulta veterinaria rutinaria y la desparasitación regular (Solarte y col. 2013).

2.16 Prevención y control

En el caso de *T. canis*, las medidas de higiene reducen el problema, pero hay que considerar la infestación prenatal, de tal manera que el tratamiento antihelmíntico se recomienda a la hembra gestante a fin de evitar la contaminación del suelo y la de los cachorros antes de los 15 días de nacidos. La utilización de compuestos con efecto sobre las formas larvianas tisulares como es el fenbendazol ofrece buenas posibilidades (Campos, 2015).

Adicionalmente, se debe instruir y educar tanto a los propietarios de mascotas como a los ciudadanos en general, sobre las fuentes de infección, las formas de transmisión, las manifestaciones de la enfermedad y las medidas preventivas tanto en animales como en humanos (Solarte y col. 2013).

La base del control de la toxocariasis es el tratamiento de los perros infectados, en especial 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 fondo para eliminar los huevos (Segovia 2013).

2.17 Zoonosis

Las zoonosis parasitarias causadas por perros y gatos representan un riesgo de salud pública; siendo los parásitos más reportados el *Toxicara spp* y el *Ancylostoma spp*, generando infecciones con sintomatología variada (Peña y col. 2017).

La toxocariasis es una zoonosis por la ingesta de huevos de *Toxocara* adultos que habitan en el intestino delgado de caninos y felinos; los parques contaminados con estos parásitos son un problema en salud pública (niños principalmente) al ingerir los huevos infectivos puede producir el Síndrome de la Larva Migrante Visceral (LMV) y Síndrome de la Larva Migrante Ocular (LMO); también causan lesiones oculares (estrabismo, retinocoroiditis, uveítis) que conllevan a la pérdida de visión en forma progresiva o brusca (Vega y col. 2014).

Las manifestaciones de la infección podrían dividirse en una etapa aguda, una fase latente y una crónica. La fase aguda ocurre inmediatamente después de haberse producido la ingesta de huevos y la posterior migración a hígado y otros órganos. Luego de la infección inicial, el parásito puede ser reprimido por la inmunidad y confinarse a un tejido en particular, las larvas enquistadas pueden sobrevivir y mantenerse en forma latente sin causar signos o síntomas. La fase crónica ocurre como consecuencia del proceso inflamatorio ocasionado por la presencia del parásito en los tejidos. Las manifestaciones clínicas dependerán del número de parásitos y de su localización en los tejidos u órganos del hospedero (Romero y col. 2012).

El síndrome de **larva migrans visceral** suele ser autolimitado; se presenta con mayor frecuencia en niños y cursa con manifestaciones clínicas, como lo son la hepatitis y la enfermedad pulmonar, presentando síntomas como hepatomegalia, tos, dificultad respiratoria y asma; en el corazón se puede producir miocarditis, y en algunos casos insuficiencia cardíaca; en la piel se evidencia una dermatitis atópica, y cuando se presenta de forma entérica se caracteriza por anorexia, náuseas, vómito, fiebre y dolor abdominal (Rojas y col. 2015).

El síndrome de **larva migrans ocular** es una de las formas clínicas más graves de la enfermedad; es común en niños mayores de 10 años, y también se puede presentar en adultos con menor frecuencia; desencadena síntomas como el estrabismo y la pérdida parcial o total de la visión (Rojas y col. 2015).

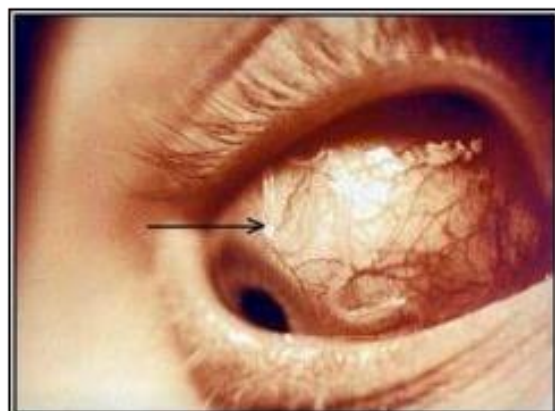


Fig.26. Larva migrans ocular Fig.27. Afección ocular por la Larva migrans ocular

La **neurotoxocariosis** es más común en menores de 5 años y se da como consecuencia de la migración larval del parásito hacia el cerebro, donde se producen lesiones necróticas que tienden a confundirse con pequeños tumores cerebrales; además, por los síntomas presentados, como las convulsiones, suele ser confundida con trastornos epilépticos y meningitis; esta similitud con otras patologías hace más complejo diagnosticar la neurotoxocariosis (Rojas y col. 2015).

En el síndrome de **larva migrans encubierta**, el parásito se ubica en el músculo estriado sin causar signos y síntomas característicos de la infección, o puede ocurrir que una persona que haya tenido una primoinfección presente nuevamente los signos y síntomas de la enfermedad, debido a que las larvas pueden sobrevivir por meses, años o incluso de por vida en el organismo (Rojas y col. 2015).

Los síndromes producidos por este parásito son, generalmente, erradicados con antihelmínticos, pero el método más efectivo para reducir los altos índices de la enfermedad a nivel mundial es la profilaxis, que se basa en evitar la contaminación del suelo y los alimentos con heces de perros, control veterinario de las mascotas y disminuir los factores de riesgo tanto en humanos como en las mascotas (Rojas y col. 2015).

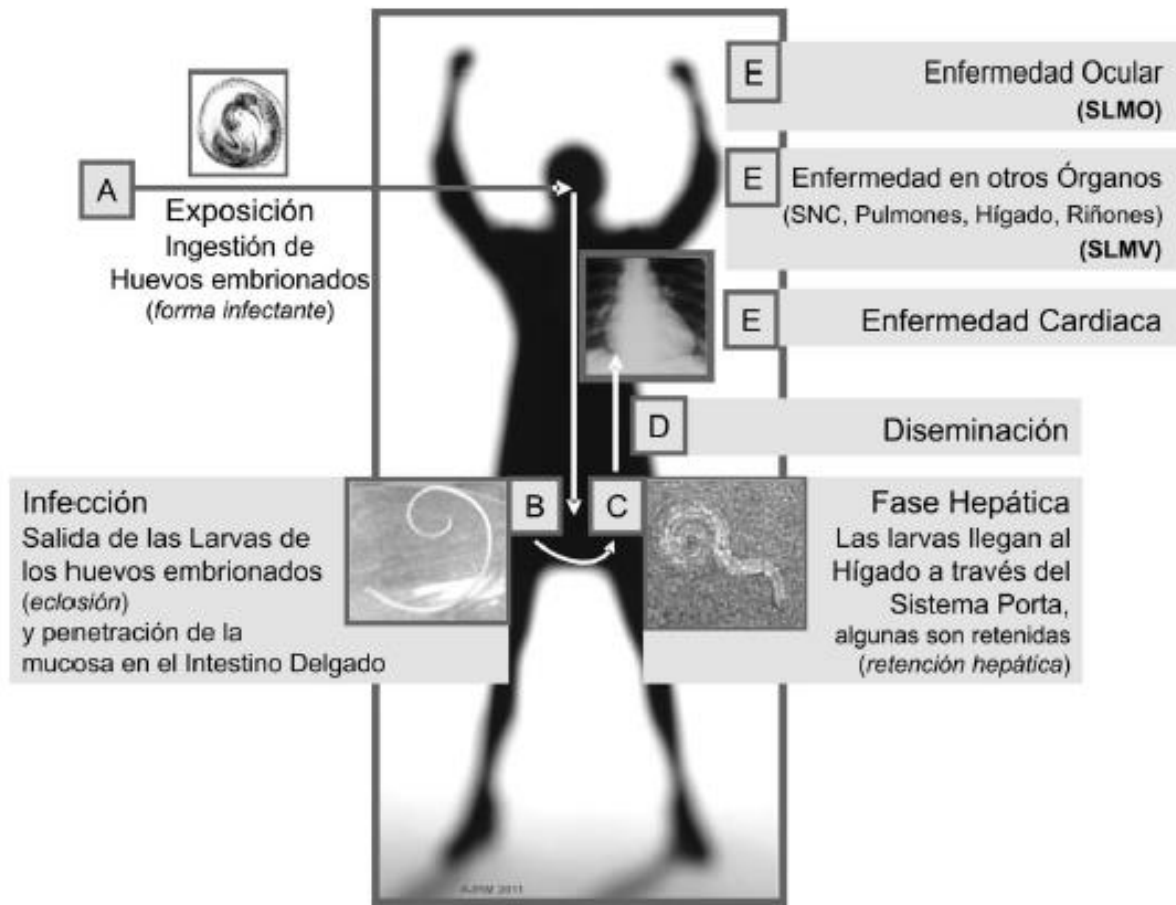


Fig.28. *Toxocara canis* en el humano.

La infección en el hombre se adquiere por la ingesta de huevos larvados de *Toxocara sp.* Las larvas eclosionan en el intestino delgado y luego migran por vía sistémica para alojarse en los distintos tejidos. Las manifestaciones de la enfermedad dependen de la localización de las larvas migrantes y la respuesta del organismo contra estas larvas. La enfermedad es más frecuente en niños, en los que ocasionan síndrome de larva *migrans* visceral y ocular (Vignau y col. 2005).



Figura 5. Estados de estudio

- 10.6 % Niños (Tinoco et al., 2008)
- 30.8 % Niños (Muñoz et al., 2010)
- 22 % Niños (Romero et al., 2013)
- 4.7 % Psiquiátricos (Avarado, 2013)
- 13 % Recicladores (Avarado, 2013)
- 20 % Adultos (Heredia et al., 2014)
- 2% Esquizofrénicos (Avarado et al., 2014)
- 26.2 % Grupo étnico (Avarado, 2014)
- 1.8% Jardineros (Avarado et al., 2014)
- 12 % Niños (Nava et al., 2015)
- 2.2 % Problemas de visión (Avarado et al., 2015)

Fig.29. Prevalencia de *Toxocara canis* en personas en México.

Cuadro 2. Contaminación de suelos por *Toxocara spp.*

PAÍS	LUGAR	N	POSITIVO S T. spp.	CONTAMINACIÓ N %	AUTOR
Argentina	Parques y plazas públicas	44	10	61.5	Alonso et al., 2006
Chile	Patios de casas	96	92	95.8	Amenabar, 2006
Argentina	Plazas públicas	11	11	22.2	Andresiuk et al., 2003
Venezuela	Parques de recreación	38	24	63.1	Cazorla et al., 2007
Brasil	Parques	200	92	46.0	Gallina et al., 2011
India.	Parques	208	41	13.7	Harbinder et al., 1997
Nepal	Zonas urbanas y suburbanas	156	57	22.8	Kumar et al., 2000
Cuba	Parques y zonas públicas	216	147	68.4	Laird et al., 1995
Perú	Tierra y pasto	123	78	63.0	López et al., 2005
Bolivia	Parques	37	10	40.5	Loza et al., 2006
México	Parques	187	27	14.4	Martínez et al., 1998
Costa Rica	Parques y playas	44	6	14.0	Paquet et al., 2007
Colombia	Parques	376	84	5.4	Polo et al., 2007
México	Zonas públicas	310	186	60.0	Romero et al., 2009
Irán	Parques públicos	26	4	3.9	Tavassoli et al., 2008
México	Parques públicos	32	20	62.5	Tinoco et al., 2007

Cuadro.4. Contaminación de suelos por *Toxocara spp.*

3. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIÓN

Toxocara canis es un parásito que se encuentra presente en el ambiente y en animales de compañía; las mascotas, hábitos higiénicos, hábitos alimenticios y zona de residencia son factores de riesgo para contraer toxocariasis.

El impacto del parásito *Toxocara canis* en el hospedero definitivo (perro) muestra un cuadro clínico característico de una parasitosis (vómitos, diarreas, distensión abdominal y poca ganancia de peso), es reversible siempre y cuando se trate a tiempo y con la terapia adecuada. Por otro lado el hallazgo de toxocariasis en perros y principalmente en los humanos crea la necesidad de mejorar la capacidad diagnóstica clínica y laboratorial de toxocariasis humana y estimular mayor participación veterinaria en el control de zoonosis en animales domésticos.

RECOMENDACIONES

- Promover campañas de desparasitación, además de campañas de esterilización para controlar el número de perros abandonados (callejeros) esto para ayudar a disminuir el riesgo de zoonosis parasitaria.
- Desarrollar investigaciones en diferentes zonas del país ya que falta información específica a parasitosis y su riesgo para la salud pública

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Alvarado, E. Hernández, T. Sánchez, A. 2014. Toxocara infection in gardeners: a case control seroprevalence study. Asian Pac J Trop Med. 7S1, p.79-81.
- 2- Aparicio, O. J. 2015. Prevalencia de Toxocariasis y factores epidemiológicos que lo producen en los parques y áreas verdes de la ciudad de sicuani provincia de canchis, región Cusco 2015. Tesis. Licenciatura. Universidad Católica Santa María. Arequipa. Perú. 91 p.
- 3- Archelli, S. Kozubsky, L. 2008. *Toxocara* y Toxocariosis. Parasitología Fundación Bioquímica Argentina. 42 (3): 379-84.
- 4- Camaño, M. C. López, A. E. Mozo, G. Romero, M. S. Rivero, A. V. Saldaño, M. B. Soria, E. J. Malandrini, J. B. Soria, C. C. Pizarro, M. C. 2010. Parásitos Intestinales de Caninos y Felinos. Prevalencia en Barrios de la Ciudad de Chumbicha. Facultad de Ciencias de la Salud. UNCa. Vol. 5. Nº 13.
- 5- Campos, O. S. P. 2015. Prevalencia de la *Toxocariasis* Canina en la Ciudadela Martha De Roldós De La Ciudad De Guayaquil. Tesis. Licenciatura. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. Guayaquil. Ecuador. 68 p.
- 6- De la Fe, R. P. Dr. Duménigo, R. B. E. Elio, B. A. Aguilar, S. J. 2006. *Toxocara canis* y Síndrome *Larva Migrans Visceralis*. Revista Electrónica de Veterinaria. Vol. VII, Nº 04.

- 7- Escobar, M. S. A. 2017. Tipificación de parásitos gastrointestinales en canidos mediante pruebas de flotación y sedimentación a su ingreso en refugios de los valles de Quito. Tesis. Licenciatura. UDLA. 96 p.
- 8- Espinoza, R. A. S. 2015. Evaluación del comportamiento de conejos parasitados con *Toxocara canis*. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México. Amecameca, Estado de México. 93 p.
- 9- Estrada, B, J. 2013. Manual de prácticas de parasitología. Universidad autónoma del estado de México. Toluca. Estado de México. 50 p.
- 10-Figueroa, C. J.A. Villazul, C. J. Liéban, H. E. Martínez, L. P. Rodríguez, V. Zárate, R. R. I. J.J. 2015. Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria. Universidad autónoma de Yucatán. p. 78-128.
- 11- Flores, G. A. 2014. Métodos de Criopreservación de Huevos Embrionados de *Toxocara Canis*. Tesis. Maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León. Escobedo, N.L. 58 p.
- 12- Guarín, P. C. E. Serrato, M. J. Sánchez, C. F. R. 2015. Determinación de huevos de *Toxocara canis* en suelo de tres parques públicos de Duitama (Boyacá). Revista Ciencia y Agricultura. Vol. 13 (1). p. 59-66.
- 13- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. 2015. *Toxocara* spp. <http://www.insht.es/RiesgosBiologicos/Contenidos/Fichas%20de%20agentes%20biologicos/Fichas/Toxocara%20spp.%202016.pdf>. Fecha de consulta. 26/sep/2018.

- 14- Kaminsky, R. Groothousen, M. C. Zúñiga, A. M. Contreras, M. Ferrera, M. A. Katherine C. H. 2014. Infección por *Toxocara Canis* en perros y riesgo de Toxocariasis humana, honduras. REV MED HONDUR, Vol. 82, No. 2.
- 15- Marín, F. Castaño, J. 2011. Establecimiento de una línea celular primaria a partir de huevos con embrión de *Toxocara canis*. Infectio, 15(3), 184-190.
- 16- Martínez, B. a. N. 2014. Seroprevalencia de *Toxocara spp* en niños de Chalco Estado de Mexico. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Del Estado De México. Amecameca De Juárez. 94 p.
- 17- Martínez, B. Fernández, P. Vázquez, T. Ruiz, H. 1998. Frecuencia de *Toxocara canis* en perros y áreas verdes del sur de la Ciudad de México, Distrito Federal. Vet Mex. 29(3). p.239-244.
- 18- Martínez, B. Gutiérrez, C. Alpízar, S. Pimienta, L. 2008. Contaminación parasitaria en heces de perros, recolectadas en calles de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. Vet Méx. 39(2). p. 173-180.
- 19- Ortega, E. Ruíz, P. Rodríguez, T. Hernández, I. Amarilis, Y. 2012. Contaminación por heces de caninos en calles de Santa Clara: un riesgo potencial para la transmisión de enfermedades parasitarias zoonóticas. REDVET, 13 (6), 61-75.
- 20- Peña, G. I. Vidal, F. F. Del Toro, R. A. Hernández, A. Zapata R. M. M. 2017. Zoonosis parasitarias causadas por perros y gatos, aspecto a considerar en Salud Pública de Cuba. Revista electrónica de Veterinaria. Vol. 18 N° 10.
- 21- Quintero, P. M. I. 2005. Distribución de Larvas de Diferentes Aislados de *Toxocara Canis* en Órganos y la Respuesta Inmune Humoral Asociada a un

- Modelo Murino. Tesis. Licenciatura. Universidad De Chile. Santiago-Chile. 42 p.
- 22- Rojas, S. A. C. Bustamante. L. M. C. Bustamante, S. O. R. 2015. *Toxocara canis*: una zoonosis frecuente a nivel Mundial. *Revista Ciencia y Agricultura (Rev Cien Agri)* Vol. 13 (1). pp. 19-27.
- 23- Romero, N. C. Hernández, G. P. A. Gómez, B. G. L. Soto, C. H. Mendoza, M. G. D. 2012. *Toxocara canis* COMO INDUCTOR DE ENFERMEDADES EN HUMANOS. Centro Universitario UAEM Amecameca, Universidad Autónoma del Estado de México. Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma de Metropolitana.
- 24- Romero, N. Mendoza, M. Yáñez, A. Ponce, M. Bustamante, M. Ramírez, D. 2013. Prevalence and Risk Factors Associated with *Toxocara canis* Infection in Children. *The Scientific World Journal*, ID 572089, 4. En línea. <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2013/572089/> fecha de consulta. 25/sep/2018.
- 25- Romero, N. Ramírez, D. Mendoza, B. Mendoza, B. Bautista, G. 2014. *Dipylidium caninum*, *Ancylostoma* spp., and *Trichuris* spp. Contamination in Public Parks in Mexico. *Acta Scientiae Veterinariae*, 42 (1), pp.1-5.
- 26- Segovia, M. A. C. 2013. *Toxocara canis*. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila. 42 p.
- 27- Solarte, P. L. D. Salazar, C. R. Pulido, V. A. P. 2013. Parásitos Gastrointestinales En Perros Callejeros Del Centro De Zoonosis De Bogotá D.C. Colombia. *Asociación Peruana de Helminología e Invertebrados Afines (APHIA)* Neotropical Helminthology, vol. 7, N°1. p. 83 - 93.

- 28- Vega, S. Martínez, S. E. Grandez, R. Pilco, M. Quispe, M. 2014. Parásitos gastrointestinales en cachorros caninos provenientes de la venta comercial en el Cercado de Lima. *tecnol. vet.* 2. p. 71-77.
- 29- Vélez, H. L. Reyes, B. K. L. Rojas, A. D. Calderón, O. M. A, Cruz, V. J. K. Arcos, G. J. L. 2014. Riesgo potencial de parásitos zoonóticos presentes en heces caninas en Puerto Escondido, Oaxaca. Universidad del Mar. San Pedro Mixtepec, Juquila, Oaxaca, México. *Salud pública de México / vol. 56. no. 6. p. 625-630.*
- 30- Vignau, M. L. Venturini, L. M. Romero, J. R. Eiras, D. F. Basso, W. U. 2005. *Parasitología Práctica y Modelos de Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos. 1° edición. Universidad Nacional de la Plata. La plata, Buenos Aires, Argentina. p. 99. 100.*
- 31- Yupanqui, A. G. P. 2013. Contaminación con huevos de nematodos de importancia zoonótica en las playas urbanas de Tacna durante la estación de verano – 2013. Tesis. Licenciatura. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann-tacna. Tacna. Perú. 63 p.