



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“Principales Helmintos y su Repercusión Zoonòtica en los Perros
de la vía pública de la Ciudad de Morelia, Michoacán.”**

TESIS

QUE PRESENTA:

PMVZ: ISABEL DÍAZ OLIVA

PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Asesor:

MVZ. Rodolfo Lucio Domínguez

Co-Asesor

Dr. en Ganadería Benjamín Gómez Ramos

Morelia, Michoacán a marzo del 2014



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“Principales Helminfos y su Repercusión Zoonótica en los Perros
de la vía pública de la Ciudad de Morelia, Michoacán.”**

TESIS

QUE PRESENTA:

PMVZ: ISABEL DÍAZ OLIVA

PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MORELIA, MICHOACÁN A MARZO DEL 2014

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, al darme la oportunidad de continuar mis estudios en el DF, Que fue la base para terminar esta carrera, además me dio la oportunidad de formar parte de su comunidad estudiantil y deportivo.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Por brindarme un espacio en sus aulas en las cuales recibí mi formación académica.

A todos mis profesores que contribuyeron en mi formación profesional, brindaron valiosos consejos y oportunidades MVZ. Alba Irene, MVZ. Hugo Álvarez, MVZ. Fernando Pintor, MVZ. Ángel Raúl Cruz, MVZ. Santamaría, MVZ. Rosa Elena.

A mi asesor MVZ. Rodolfo Lucio Domínguez.

A mi amiga MVZ. Laura Escobar por dejarme formar parte en su fuerza de trabajo, su paciencia, su apoyo incondicional y su tiempo dedicado en la realización de esta tesis.

Y al personal de la facultad en las áreas del departamento de servicio social Lic. Isabel Gil.

A mis amigos Ing. Salvador Pérez, Mc. Aldo Samuel Bermúdez, Lic. Marina Vilches; Gabriela Zavaleta, Leticia Flores y Lourdes Flores. Por los bellos momentos juntos de aventuras y alegrías que siempre llevaré en mi corazón.

A todas aquellas personas que de una o otra manera colaboraron en la realización de esta tesis, les agradezco muchísimo

DEDICATORIA

A Dios por permitirme terminar esta importante etapa de mi vida

A mis abuelitos Cayetana, Antonia y Jacinto, por qué son fueron y serán el más grande ejemplo a seguir adelante, que los amor con todo mi corazón

A mis padres. Por qué me apoyaron, motivaron incondicionalmente y estaban cuando los necesite.

A mi segundo padre y gran amigo Pedro Jáuregui, por haberme impulsado a ser mejor.

A mi hermano Salvador Díaz por su ejemplo al salir adelante en las adversidades, carencias, su ayuda económica y filial de hermanos.

A mi cuñada Laurita, a mis queridos sobrinos Maritza, Gustavo, Mía, David y Eduardo, que con su llegada a mi vida, me motivaron a concluir este sueño.

A mis hermanos Maribel y José Agustín, por ser mis mejores amigos, por las sonrisas y las grandes aventuras que compartimos.

A mi tía Elizabeth. Estoy intensamente agradecida por su invaluable apoyo ya que fue ella la que me brindo su hogar y me dejo formar parte de su familia, además de darme la oportunidad de continuar con mi sueño de cursar esta hermosa carrera en Michoacán, le doy las Gracias de todo corazón por sus consejos, su cariño, por enseñarme a ser mejor persona, y espero me perdone por todos los problemas, por esos dolores de cabeza que le cause; sin su apoyo habría sido muy difícil terminar esta carrera GRACIAS.(también a mis primos José Luis, Fernando y M. Elizabeth)

A mi mejor amigo Aldo Samuel Bermúdez que Sin su ayuda incondicional jamás hubiera podido reanudar mis estudios, por sus consejos, su motivación que me brindo para concluir mis dos últimos años de carrera.

En especial a mis hijos Winny Montserrat y Edwyn Rogelio, por haber soportado todo este tiempo compartiendo con mi carrera y mi realización profesional, LOS AMO.

Resumen

El objetivo de esta investigación fue identificar la presencia de endoparásitos helmintos en los perros de la vía pública, de la ciudad de Morelia Michoacán, sus características morfológicas y sus repercusión Zoonótica de los parásitos, se analizaron al azar 100 perros de la vía pública, de ambos sexos, de un peso entre 2 y 50 kg, de edades variables de 2 meses a los 12 años, en diferentes colonias de la ciudad, las muestras fueron obtenidas entre los meses de mayo a septiembre del 2013, se realizaron pruebas coprológicas, se examinaron los intestinos, entre otros órganos y se realizaron muestras sangre a los perros, para diagnosticar la existencia de *Dirofilarias*, en los perros sacrificados. Los géneros identificados de endoparásitos helmintos más comunes fueron 5: por nematodos 62% y por de cestodos 38% de la especie nematodo, *Ancylostoma caninum* se encontró en un 64%, *Ancylostoma braziliense* se encontró en un 4%, *Toxocara canis* en 4%, otros parásitos no helmintos 28%, *Filariasis* un 5%. Por cestodos se encontró *Dipylidium caninum* 69 %, otros parásitos 26%. Se concluye que en los perros de la vía pública la parasitosis más común es causada por el nematodo *Ancylostoma caninum* y por cestodo el *Dipylidium caninum* sin importar sexo, edad, condición corporal, tipo de pelo y época del año. Al estar infectados los perros de la vía pública por endoparásitos helmintos, repercute de manera significativa a otros perros, como al ser humano (zoonosis) por lo tanto son un riesgo latente en la salud pública.

Helminthos

Zoonosis

Parasito

Huésped

Epidemiologia

Abstract

The objective of this research was to identify the presence of helminth endoparasites in dogs of the public highway , in the city of Morelia Michoacán, their morphological characteristics and their impact zoonotic parasites, randomly analyzed 100 street dogs of both sexes , weighing between 2 and 50 kg , ages varying from 2 months to 12 years , in different neighborhoods of the city , samples were obtained between the months of May to September 2013 , were tested coprological is intestines examined , among other organs and blood samples were conducted to dogs, for diagnosing the presence of heartworm in dogs sacrificed. The genera identified common helminth endoparasites were 5 : 62 % nematode and cestode 38 % of the nematode species , *Ancylostoma caninum* was found in 64% , *Ancylostoma braziliense* was found in 4% , 4% *Toxocara canis* , other helminth parasites 28%, 5% Filariasis . Tapeworm *Dipylidium caninum* was found 69 % , 26 % other parasites . We conclude that in dogs of the public highway is the most common parasitosis caused by the nematode *Ancylostoma caninum* and the *Dipylidium caninum* tapeworm regardless of sex, age, body condition, hair type and time of year. Being infected dogs from the street by endoparasitic helminths significantly impact other dogs, as to humans (zoonoses) are therefore a real risk for public health.

Helminth

Parasite

Host

Zoonoses

Epidemiology

Introducción

Desde tiempos remotos el hombre y el perro han compartido un mismo hábitat, por lo que el perro a formado parte de la familia humana desde hace poco más de 4 000 años, desde el encontró es la especie de los canes una fuente inagotable de compañía, cooperación en el trabajo y sobre todo una fuente de estabilidad emocional de las personas ya que al estar acompañadas por los canes los hombres se sienten acompañados por alguien fiel, pero sin embargo con paso de los siglos los seres humanos han hasta cierto punto descuidado a su compañeros ya que en más de una ocasión los han abandonado por razón inverosímiles, creando los perros de la vía pública que conducen a un empobrecimiento del medio ya que por su excesiva reproducción y descuido físico corren el riesgo de adquirir enfermedades zoonóticas, como helmintiasis.

El trabajo que presentare a continuación se realizó en la ciudad de Morelia Michoacán, primeramente haciendo un diagnóstico de los principales helmintos que se presentan en perros en situación de vía pública del centro canino de Morelia. Para esto tuve que realizar necropsias, buscando a parásitos adultos en algunos órganos como el intestino delgado, intestino grueso, corazón, pulmones, riñones, hígado y huevecillos en las heces, realice análisis coprológicos de cada uno de los animales sacrificados con el método de flotación; así mismo utilice la cámara McMaster para analizar tres gotas de sangre extraída de cada animal para examinarlas al microscopio e la identificar a las *Dirofilarias* en su cuerpo.

Primeramente en mi trabajo abordare cuales son los principales helmintos encontrados en el muestreo de la investigación, desde que características importantes tiene cada uno de ellos como son su forma anatómica, afectos patógenos, sus ciclos vitales, las principales zoonosis producidas y la incidencia que tiene cada uno de ellos en los canes en general; después abordare detalladamente el

método de investigación que utilice para saber cuáles son los principales helmintos que afectan esta ciudad y como han afectado a la ciudadanía.

El objetivo general del presente trabajo es determinar las helmintiasis más comunes los canidos de la ciudad de Morelia, según diversos factores como raza, edad, sexo, tipo de pelo, condición corporal, tipo de parásito encontrado, cantidad de huevos depositados, época del año y su repercusión zoonótica en los canes en condiciones de calle.

1. Antecedentes de Investigaciones Anteriores

En investigaciones anteriores (Paramo, 1985) se encontró en la canes una incidencia de 335 huevecillos de *Ancylostoma Caninum* y un 7% de *Toxocara Canis* de una muestra de 100 perros en la ciudad de Morelia (Sánchez, 1988) por otra parte en la misma ciudad mediante una investigación independiente se obtuvo la siguiente cifra: 56% de *Ancylostoma Caninum* en zona rural y 49% en zona urbana, así como un 52% de *Toxocara Canis* en la rural y un 42% zona urbana.

A nivel nacional se han hecho diferentes estudios en canidos con respecto a la frecuencia de parásitos gastrointestinales que se presentan en cada uno: (Martínez, 1983) observo que existe una frecuencia de 88% de parásitos en perros de vía pública en el Distrito Federal, (Gonzales, 1987) obtuvo un 85.7% en la ciudad de Toluca y (Quiñones, 1998) un 92% en la ciudad de Mérida Yucatán, por su parte (Fernández y Cantú, 2010) tuvieron como resultados un 78% de casos de parasitosis en un estudio de los intestinos observados de perros de vía pública de la ciudad de Querétaro, así mismo se encontró una incidencia de 55% de *Ancylostoma Caninum* y una prevalencia de 17.9% de *Toxocara Canis*. Por otra parte en el 2003, El MVZ Tadeo Hernández de la UMSNH por medio de un estudio realizado a perros de vía pública de la ciudad de Morelia, Michoacán, obtuvo como resultado un 90.59% de parasitosis por nematodos en diversos canidos, y a grandes rasgos logro identificar también dentro del mismo estudio diversas subdivisiones del mismo parásito dentro de los canes, tales como el *Ancylostoma Caninum* en un 94.80%, el *Toxocara Canis* en un 32.46% y *Spirocerca Lupi* en un 0.01%; mientras que en la ciudad de México, (Martínez, 1997) se estudió la reactividad serológica a antígenos de *Toxocara Canis* en sueros de 373 niños de 6 a 13 años, teniendo como resultado 28 sueros positivos.

Pero no solo en nuestro país se han realizado estos estudios, ya que en diferentes partes del mundo también se han hecho investigaciones al respecto como por

ejemplo las realizadas Venezuela, (Chavier, et al, 1997) donde en un estudio realizado a 630 perros se encontraron los siguientes resultados, un 35% de parásitos tipos del cual el 14.4% era *Ancylostoma Caninum* y el 7.1% de *Toxocara Canis*; en la Habana Cuba en el año de 1995 la Dra. Laird hizo un estudio de prevalencia de *Toxocara sp* en los perros en condición de calle, en donde encontró que el *Toxocara sp* fue el parásito más prevalente (65.3%) y segundo los *Ancylostomideos* (29.6%). De igual forma en varios estudios científicos se han detectado diferentes prevalencias de huevo de *escarideos* en muestras de materia fecal de perros en Japón 92% y 63.3% (Uga y Shimizut, 1993), en Brasil fue del 68% por (Cheffi, 1976) y 37% por (Toledo, 1994), mientras que las muestras más bajas se dieron en Illinois 5% (Paúl, 1988), Irlanda 6% (Holand, 1991) y en Londres 63% por (Gillespie, 1991); el mismo año (Milano y Oscherrov, 1991), aunque por otro lado se encontró un 95% de *Ancylostoma sp* Y de *Toxocara canis* en un estudio de prevalencia de parasitosis en playas de la ciudad de corrientes, provincia de Argentina (2001), por lo que podemos ver que los diferentes ambientes de vida moderna afectan la aparición de los diferentes tipos de parásitos en los canidos de toda ciudad del mundo.

1.1 Generalidades de la Parasitología

Los seres vivos han evolucionado de diferentes formas durante los millones de años que ha existido la tierra, algunos se han convertido en productores, otros en depredadores e incluso algunos se han convertido en descomponedores, pero una parte más se ha convertido en organismos parásitos que son aquellos que con el fin de alimentarse, reproducirse o complementar su ciclo vital se alojan dentro de otro ser vivo, animal o vegetal de modo permanente o temporal, produciendo en el ciertas reacciones (Sánchez, 1988) que en general son adversas a la salud o comodidad del huésped; (Blood D. C, 1994) señala que existe una asociación biológica de los dos individuos o poblaciones diferentes para que esto suceda.

De forma general se le clasifica como mutualismo, comensalismo, parasitismo amensalismo o sincrosis, dependiendo de las ventajas o desventajas derivadas de la relación que exista entre los individuos involucrados en este proceso, según (Borchet, 1981) los parásitos reciben diferentes nombres descriptivos, un ectoparásito vive fuera del huésped, mientras que dentro de este encontramos a los endoparásitos. Se habla de un parásito facultativo si lleva indistintamente una vida libre o parasitaria; o de un parásito obligado, si tiene una resistencia permanente en un huésped, dependiendo totalmente de él, un parásito incidental es aquel que invade a un huésped, en el cual no vive de forma ordinaria, por otro lado un parásito temporal lleva una vida libre como parte de su existencia y busca a un huésped para obtener su alimento por último podemos decir que el parásito permanente se queda en el organismo del huésped o en su superficie, desde el principio de su vida hasta su madurez, a veces durante su vida entera como el *Cymothoa Exigua* que vive dentro de la boca de los peces sustituyendo lentamente su lengua conforme pasa el tiempo y alimentándose de las mucosas del pez infestado. Como podemos ver el parasitismo es el resultado de adopciones no deseadas, con pérdida o ganancia de estructuras, por lo que ocurre una pérdida de funciones bioquímicas como el adaptarse a vivir en otro organismo o una ausencia de esa función en su ancestro de vida libre, por su parte (Brow, 1977) indica que el parásito patógeno, produce en el huésped lesiones mecánicas, traumáticas o tóxicas de las que es difícil recuperarse; lo que por su parte ha dado lugar a un refinado sistema nervioso de los nematodos y una aparente simplicidad en las conexiones periféricas (Quiroz, 1984) que poseen para poder adaptarse a los diversos cambios que han sufrido sus huéspedes.

1.2 Efectos del Parásito sobre su Huésped

Los efectos que los parásitos tienen sobre sus huéspedes según (Lapage, 1968) están regidos por los siguientes factores:

- La virulencia: su capacidad de dañar al huésped

- La situación que ocupa dentro del huésped o en su interior
- La naturaleza del daño infligido por el parásito y la naturaleza del huésped hacia el mismo.

Se ha dado a conocer que algunos *Helmintos* de perro como el *toxocara canis*, el *Ancylostoma caninum*, *Dipilidium caninum* y *Dirofilaria immitis*, pueden incluso infectar a los seres humanos y en especial a los niños que tienen estrecho contacto con los animales (Fabijan, 1997), por otro lado (Boch, 1982) demuestra que los animales son más susceptibles a una invasión parasitaria, por su tipo de pelo, su condición corporal y su etapa fisiológica, pero desafortunadamente muchas personas ignoran esta información lo que las hace más susceptibles a poder ser contagiados de alguno de los *Helmintos* antes mencionados; increíblemente los parásitos intestinales con mayor frecuencia encontrados en perros pueden estar sin causar ningún tipo de manifestaciones externas de parasitismo (Medway, 1980), pero cuando los parásitos maduros existen en gran número se puede generalizar, todo esto visto desde el punto de vista de los acontecimientos importantes relacionados con el diagnóstico y el control, representando estos acontecimientos en cuatro etapas (adulto, infectante, pre infectante, juvenil) separadas por cuatro transformaciones (contaminación, desarrollo, infestación y maduración. (Niemand, 1983), el proceso de integración constituye un provechoso ejercicio intelectual para dominar los detalles de cualquier ciclo de vida en concreto, dado que las infecciones no son causa de mortalidad, pero de alta morbilidad, ubicándose entre las enfermedades de mayor importancia de salud pública y por ende de erogaciones económicas. (Schantz, 1989).

1.3 Características de los Helmintos

Las principales especies de Helmintos encontrados en la población canina actual, son las siguientes:

Dentro de los Nematodos:

1. *Toxocara Canis*
2. *Ancylostoma Caninum*
3. *Uncinaria Stenocephala*
4. *Filariosis.*

Dentro de los Cestodos:

1. *Dipylidium Caninum,*
2. *Spirometra spp.* (reportado erróneamente como *Diphyllbothrium latum*).

2. Nematodos

2.1 Características de los Nematodos

Los nematodos (Imagen 1) son gusanos redondos con un cuerpo cilíndrico no segmentado y alargado, tienen un método único de turgencia de alta presión, que mantiene la superficie con rigidez, para permitir una locomoción rápida por ondulación sinusoidal. Se les denomina redondo porque su sección transversal es redonda y tienen una musculatura somática orientada longitudinalmente y dividida en campos dorsal y ventral, la palabra nematodo es una derivación de la palabra griega νημα (*nematoide*), que significa "similar a un hilo, y pueden ser encontrados en diversas hábitats, como el agua o la tierra, o en forma libre; los nematodos se diferencian de otros gusanos por ser pseudocelomados, a diferencia de los anélidos que son celomados al igual que los animales superiores.



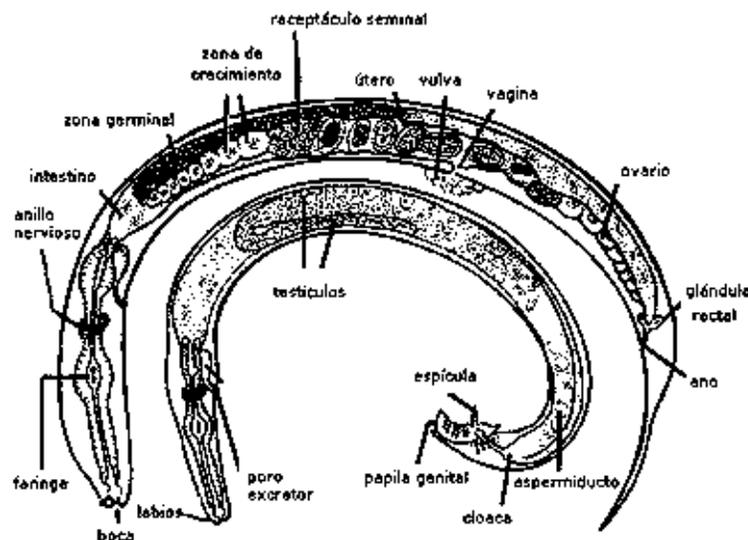
17.1 Imagen 1. Los huevos y larvas de los nematodos se pueden observar mediante el método de flotación fecal. (Hendrix, 1999).

Entre las características más importantes que definen este grupo de parásitos podemos destacar:

1. Son animales triblásticos con simetría bilateral y sin segmentación, largos, delgados y cilíndricos en ambos extremos.
2. El cuerpo es vermiforme, la cavidad general es un pseudocele, su tamaño varía, los adultos de 1mm a 1 metro de longitud.
3. Posee sistema digestivo completo (boca, intestino y ano) de aspecto tubular, con una faringe musculosa bien desarrollada, una pared del cuerpo constituida por una cutícula a celular resistente, elástica, y semejante a la piel
4. La cutícula consta de tres zonas (cortical, matriz y fibrilar) que descansan en una membrana basal que la separa de la hipodermis, por dentro de la cual está la musculatura parietal. La capa basal (estriada, laminada con fibras helicoidales) la capa mediana (varía en tres una estructura granular uniforme hasta varillas, fibrillas o canales y a veces falta) y la cuticular externa, cortical o cordex (frecuentemente anillada y dividida en parte externa e interna). A lo largo de su ciclo biológico sufren cuatro mudas de la cutícula (Esquema 1 y 2).
5. El área bucal puede estar especializada para pegarse al huésped y alimentarse de él.
6. Carecen de sistema respiratorio y circulatorio.
7. El sistema excretor está constituido por un sistema glandular y un sistema canalicular que corre por los cordones hipodérmicos laterales.
8. Su sistema nervioso consta de un anillo nervioso formado por varios ganglios que rodea la faringe, del que parten nervios anteriores y posteriores.
9. Como órganos sensitivos, están dotados de papilas sensoriales (ofidios y fastidios).
10. En el caso de ciertas especies de nematodos los machos (Esquema 1) sujetan a las hembras (Esquema 2) empleando la estructura llamada bursa, esta es una prolongación de la cutícula, la copulación es asistida por las

especulas las cuales el macho emplea para mantener abierto el poro genital de la hembra.

11. La forma y colocación de la bursa y especulas masculinas varían entre las distintas especies y frecuentemente son empleados en la identificación de diferentes nematodos (Notan, 2003).
12. Las especies parasitas tienen sexos separados (dioicos) siendo el macho por lo general más pequeño que la hembra.
13. Entre los nematodos en vida libre existen algunas especies que son hermafroditas (Carmena, 1997).



20.1 , 2 Esquema 1 y Esquema 2: Estructuras general de un nematodo adulto (Merck & Cía., 2008), Estructura reproductivas de los nematodos macho, estructura reproductivas de los nematodos hembra (Notan, 2003).

2.2 Diversidad de Especies de los Nematodos Intestinales

Los perros pueden tener diversas especies de nematodos intestinales, cuyos ciclos biológicos y acciones patógenas varían considerablemente. Los que se pueden encontrar más frecuentemente son *Ancylostoma Caninum*, *Uncinaria Stenocephala* y

con menor representación, *Strongyloides Stercoralis*, *Trichuris Vulpis* y *Toxocara Canis* (Tabla 1).

21.1 Tabla 1. La Clasificación de los Nematodos de interés para este trabajo:

Orden	Superfamilia	Familia	Genero	Especie
<i>Strongylida</i>	<i>Trichostrongyloidea</i>	<i>Ttrichostrongylidae</i>	<i>Ancylostoma</i>	<i>A. Caninum</i>
				<i>A. Braziliense</i>
			<i>Uncinaria</i>	<i>U. Stenocephala</i>
<i>Ascaridida</i>	<i>Ascarididae</i>	<i>Ascarididae</i>	<i>Toxocara</i>	<i>T. Canis</i>
				<i>T. Cati</i>
				<i>T. Leonida</i>
<i>Enoplida</i>	<i>Trichiriodea</i>	<i>Trichiridae</i>	<i>Trichuris</i>	<i>T. Vulpis</i>
<i>Spirurida</i>	<i>Thelaziioidea</i>	<i>Thelaziidae</i>	<i>Spirocerca</i>	<i>S. Lupi</i>
	<i>Filariioidea</i>	<i>Tilariidae</i>	<i>Dirofilaria</i>	<i>D. Immitis</i>

2.3 *Ancylostoma* o Vermes Armados

Los *Ancylostoma* son parásitos del intestino delgado, su coloración depende si han ingerido sangre o no, podemos encontrarlos en la mucosa del intestino delgado, de coloraciones rojizas a grises dependiendo del contenido hemático en su tracto digestivo (Imagen 2). También conocidos como un Verme Armado ya que contiene una cavidad bucal grande colocada en dirección oblicua dorsal de manera que el extremo anterior del parásito tiene forma de gancho. Existen en los perros una gran variedad de *Ancylostomas* como son: *Ancylostoma Caninum*, *A. Braziliense* y *Uncinaria Stenocephala*, pero también ocasionalmente los perros pueden ser infestados con parásitos del hombre por ejemplo: *A. Duodenales* y *Necátor Americanis* o bien con *Uncinaria Criniformis*, un parásito del tejón (Georgi, 1994) mientras que por su parte los *Anquilostomas* ponen huevos de tipo *Estrongilo* en su huésped.



17.2 **Imagen 2.** Parásitos adultos de *Ancylostoma Caninum* (Corwin y Nahm, 1997)

2.3.1 Importancia:

Los *Anquilostomos* son parásitos caninos muy importantes que causan la muerte a muchos perros de todas las edades. Aunque también los daños causados al huésped de un *Ancylostomideos* son riesgosos ya que al hospedarse y alimentarse en la mucosa del intestino delgado (Imagen 2) que es esencialmente un vaso sanguíneo abierto le causan un daño irreparable. El número de *Ancylostomideos* depende de la cantidad de sangre que el hospedador debe de reponer diariamente para evitar enfermarse o morir sobre todo porque cada *Ancylostoma* infringe la pérdida de sangre de 0.1ml, por día y el resultado es una diarrea oscura y con moco.



17.3 **Imagen 3.** Forma adulta de *a. Caninum* observándose sus tres pares de dientes (Adas, 2001)

2.3.2 Descripción General *Ancylostoma Caninum*:

El *Ancylostoma Caninum* es un parásito que mide hasta 16mm de longitud (11mm los machos y 15-16 las hembras) y tiene tres pares de dientes (Imagen 3), a grandes rasgos los machos se diferencian de las hembras por la bolsa copuladora, estos nematodos mencionan (Corwin y Nahm, 2003) son rojos o grises lo cual depende en sí de la presencia de sangre o no en sus tractos digestivos.



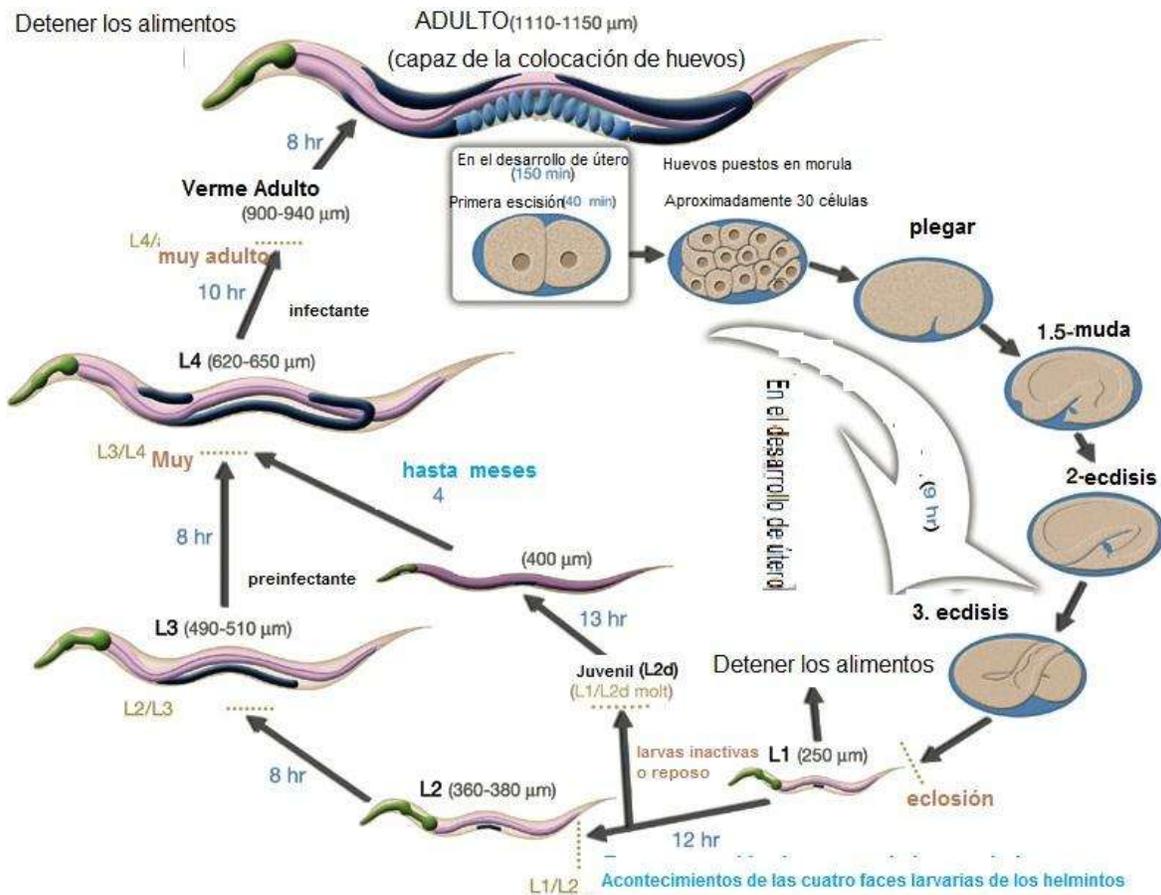
17.4 Imagen 4. Huevo de *Ancylostoma Caninum* (Corwin y Nahm, 1997)

2.3.3 Ciclo Biológico *Ancylostoma Caninum*

El *Ancylostoma Caninum* infesta a los perros y a los zorros (Imagen 3) su vida comienza cuando el huevo se desarrolla a larvas infectivas, son impulsadas por la vulva del Verme hembra segmentándose en la fase conocida como mórula; después del proceso de segmentación requiere de oxígeno, el que existe en abundancia en el interior del *Ancylostoma*, aunque toma también toma este del flujo sanguíneo constante del huésped, después de esto es expulsado al exterior a través del

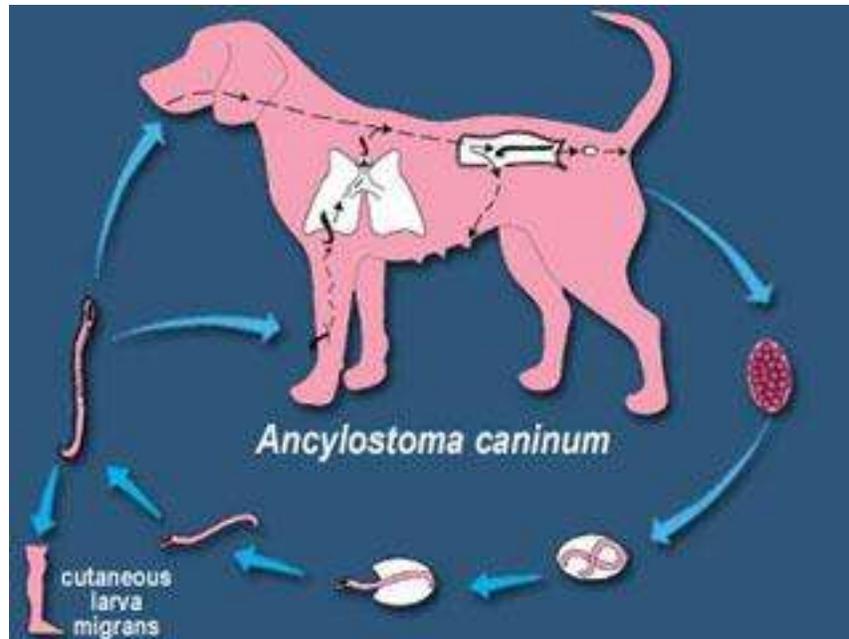
intestino del huésped (Esquema 3), en donde las presiones parciales del oxígeno son más elevadas en el huésped que en el interior del parásito; a esto se le conoce como estadio larvario (L1) embrión (Imagen 4) que bien nutrido se desplaza en las heces las cuales son la fuente de proliferación de bacterias para las larvas, estas al salir experimentan rápidamente una metamorfosis, en donde la primera fase, son microvibras (L2) juveniles, y en el segundo estadio larvario al cubrirse con una cutícula pasan a ser (L3) pre infectante y su desarrollo es llevado de la mano con un movimiento pero no con un crecimiento; al poco tiempo alimentándose del interior de cutícula o capsula se mueven en la superficie del suelo ya que con las condiciones atmosféricas (viento, movimiento de hojas, tierra suelta y lluvia) son arrastradas. Las larvas nadan hasta las zonas más altas para cubrirse del sol, (hojas y otras superficies), y queda en espera hasta ser ingerido por un nuevo huésped al ser deglutidas y atravesar su piel, en el proceso de infestación se pierde la cutícula (Georgi, 1994). Las larvas ingeridas normalmente migran a otros sitios, pero las larvas que invaden al huésped atravesando la piel viajan por la circulación pasando por el corazón y algunos tejidos musculares antes de implantarse en los pulmones, estas larvas son inactivas. De ahí ascienden a la tráquea y son ingeridas estas al reactivarse posteriormente o emigrar hasta el intestino para madurar (Esquema 3). En el caso de los machos solo se expulsan después de un mes y continúan su ciclo. En el caso del huésped hembra cuando pare, estas larvas inactivas viajan a las glándulas mamarias y se filtran por leche, al invadir a los cachorros recién nacidos, las larvas en el intestino maduran en un mes. Los huevos aparecen en las heces entre la 2da-3ra semana de la infestación oral y 4-5 semanas después de la infestación percutánea, precisando más tiempo para la muda final. (Georgi, 1994).

Los estadios larvarios de este nematodo son: adulto (L5), infectante (L4), preinfectante (L3), juvenil (L2) y mórula (L1).



20.3 **Esquema 3.** Descripción de las fases y transiciones del desarrollo ontogénico, de los helmintos (Georgi, 2004)

Durante los estadios de célula-mórula y embrión vermiforme los nematodos se escogen arbitrariamente, ya que son las etapas de desarrollo del huevo; la principal diferencia entre embrión vermiforme y una larva de primera etapa, es que en el primero solo contiene un grupo de células como órganos primordiales, mientras que en la segunda presenta órganos claramente reconocibles, es esófago intestino y glándulas excretoras. Los *Ancylostoma Caninum* solo se transforman en larvas después de ser ingeridas por un vector, cada fase se distinguen entre sí por la metamorfosis de la larva a **ecdisis** o por el desprendimiento de cutícula de la fase precedente.



20.4 Esquema 4. Ciclo biológico de *Ancylostoma Caninum* (Corwin y Nahm, 1997).

La clasificación científica del *Ancylostoma Caninum* es la siguiente:

Reino:	<i>Animalia</i>
Filo:	<i>Nematoda</i>
Clase:	<i>Secernentea</i>
Orden:	<i>Strongylida</i>
Familia:	<i>Ancylostomatidae</i>
Género:	<i>Ancylostoma</i>
Especie:	<i>A. Caninum</i>

Nombre Binominal

Ancylostoma Caninum

Distribución Geográfica *Ancylostoma Caninum*: Son cosmopolitas, esta depende (Georgi, 1994) principalmente de la correspondencia entre las temperaturas habituales con las temperaturas óptimas para el desarrollo y supervivencia de los estadios larvarios del A. Caninum, pero principalmente se encuentran en las regiones templadas y frías, tropicales y sub tropicales.

Las hembras depositan unos 16,000 huevos por día (Imagen 4)

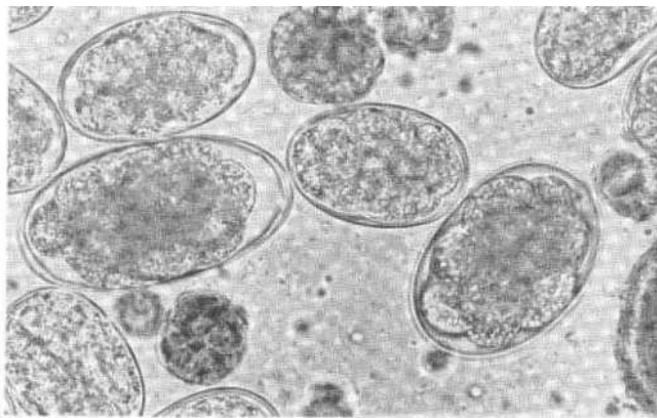


FIG. 108—Ova of *Uncinaria stenocephala* (larger ova) and *Ancylostoma caninum* (smaller ova), x 410.

17.5 Imagen 5. La forma de los huevos de *Ancylostoma Caninum* (Georgi, 1994)

2.3.4 Patogenia del *Ancylostoma Caninum*

Los *Ancylostomideos* (imagen 5) son esencialmente hematófagos pero se les considera también como histofagos ya que son parásitos que producen una anemia hemorrágica de carácter agudo o crónico dependiendo de la intensidad de la infección, la edad del animal, el estado de nutrición, el nivel de reservas de hierro y el grado de inmunidad del animal (Cordero, 1999) señala que es la especie más patógena. Esta patogenia Suele afectar más a los perros que viven en espacios reducidos, con suciedad y humedad en los suelos, lo que aumenta el riesgo de aparición de L3 sobre todo en verano, aunque se ha observado que la pérdida de

sangre es mayor en animales anémicos y esto pierde importancia conforme mejoran los parámetros hemáticos por la aplicación de terapia de hierro o transfusión de sangre. En perros adultos cuando la infección es leve, la anemia es ligera 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 *ancylostomideos* es de naturaleza normocítica-normocromica para pasar a hipocromica y microcítica, en el caso de *A. Braziliense*, la pérdida de sangre es menor, solo 0.001ml diario, también *U. Stenocephala* no ocasiona anemia pero si merma considerablemente las proteínas plasmática.

2.3.5 Localización *Ancylostoma Caninum*:

La localización del *Ancylostoma Caninum* parece tener considerable importancia por la asociación de otros parásitos en el perro como el *Toxocarariosis* y el *Tricuriosis*. Los cachorros pueden ser infectados con la leche que beben de su madre, ya que son más receptivos probablemente debido a sus menguadas reservas de hierro y al escaso aporte mineral en la leche. Cuando son ingeridos los gusanos adultos se fijan en la mucosa del yeyuno (imagen 6), donde cambian periódicamente de localización, pero dejan siempre una lesión desnuda del epitelio del cual continua fluyendo sangre (Mehlhorn, 1993), al mismo tiempo succionan una porción de la mucosa y la reblandecen para ingerir sangre, además que secretan un anticoagulante que facilita la succión (Torzón, 1986), un perro con estas condiciones puede perder 0.1ml por gusano al día (León, 1985), pero desafortunadamente las larvas pueden permanecer en los músculos durante meses y pueden transmitirse con el calostro y la leche al menos entre lactaciones seguidas sin infección de la madre.



17.6 **Imagen 6.** Intestino delgado del huésped con *Ancylostoma Caninum* (Corwin y Nahm, 2007).

2.3.6 Diagnostico

El diagnostico *ante mortem* se realiza mediante la recolección de 3 gotas de sangre para la detección de hemoparásitos y también con la recolección de heces directamente del ano para la identificación de los huevos de los helmintos, en el diagnostico *post mortem* es sencillo observar las lesiones intestinales y la presencia de numerosos helmintos adultos los cuales se pueden diferenciar fácilmente al observarlos al microscopio; también se puede dar un diagnostico por medio de técnicas coprológicas como el método de flotación, o hacerlo por medio del cultivo de larvas e identificar microscópicamente a la bacteria, para así al determinar del valor hematocrito, el grado de anemia, el estado general del perro y así verificar que los signos manifestados son los correctos.

2.3.7 Tratamiento para *Ancylostoma Caninum*

Para este helminto se ha demostrado que el pamoato tiene buena eficiencia, así como el embonado de pirantel, el mebendazol, el febendazol, el nitroscanato, los diclorvós, la ivermectina y la moxidectina, usados generalmente contra los estados huevecillos, larvarios y adultos intestinales; En el caso del pamoato de pirantel puede

administrarse a cachorros de 2 semanas para controlar infestaciones por vía galactogena y se recomienda dar este medicamento a la 4, 6 y 8 semana, por su parte las madres deberán desparasitarse al mismo tiempo que los cachorros y por lo menos una vez durante la gestación. En ciertos casos las larvas somáticas de las perras se controlan con medicación diaria con febendazol, aunque también se tiene mucho éxito la combinación de pamoato de pirantel con ivermectina (5mg y 6 mg/kg de pv respectivamente). Según (Adame, 2010) indica que también son eficaces el (1)febendazol en una dosis de 15mg, (2) el pamoato de pirantel en dosis de 14.5mg,(3) el paraziquantel a dosis de 5mg, y la (4)ivermectina a 0.2mg, ya que en su estudio dieron una eficacia de:

1. 43.36%
2. 58.86%
3. 74.54%
4. 83.64%

Mientras que (Enríquez y Martínez, 2004) – muestra que una dosis de 6mg/kg **epicutania** (prueba destinada a investigar la sensibilidad de la piel a una sustancia y que consiste en depositar una pequeña cantidad) en tres intervalos de 30 días (a los 30, 60 y 90 días), tiene un 99% de eficacia en la remoción de parasitosis. Pero en una escala de tiempo en el uso de la ivermectina con una una dosis de 0.2mg/kg de pv, fue tan eficaz del 92% según (Martínez 1992). En estudio independiente (López y Mejía, 2003) comentan que la ivermectina tiene una eficacia en la remoción de los parásitos con un 88.53% de efectividad; por su parte (González y Morales, 2004) probaron que en el uso de la ivermectina a la misma dosis tiene una eficacia de 50.13%, la doramectina de 25.5% y la moxidectina de 17.3%; y por ultimo (Fernández y Ortiz, 2004) nos comentan que la ivermectina a una dosis del 0.2mg/kg y albendazol a dosis de 5mg/kg, tienen una reducción parasitaria de 79%. Por mi parte puedo mencionar que la moxidectina me fue de interés, siendo un medicamento nuevo y de un eficiencia del 98% en la remoción de parásitos, a una dosis de 0,2-0,4 mg/kg.

2.4 *Ancylostoma Braziliensis* o *Ancylostoma Braziliense*

17.6.1 Descripción

Otro de los helmintos que puede encontrar en mi estudio fue el *Ancylostoma Braziliense*, una especie que se caracteriza por presentar en el borde anterior de la capsula bucal dos dientes muy grandes, cuyas puntas agudas están dirigidas hacia tras, los machos miden de 5 a 7 mm de largo y las hembras 7 a 9 mm, estos *Ancylostoma* se localizan habitualmente en el interior del intestino delgado de varias especies y cuando está en estado juvenil infectivo penetrar en la piel del huésped, en esta etapa las larvas se presenta en la epidermis, folículos pilosos, y las glándulas de la piel, a veces se extiende a las glándulas sebáceas donde forman bobinas para Luego migrar al corazón y pulmones moviéndose a lo largo de la circulación de la sangre. Ya en los pulmones, los jóvenes entran en los alvéolos y son propulsados por los cilios hasta el tracto respiratorio, y a partir de este momento el huésped los traga y los deposita en el intestino delgado, para unirse a la mucosa intestinal a través de la cápsula bucal que contiene ganchos (por eso el nombre de gusanos ganchudos).

17.6.2 Ciclo Biológico

La única diferencia que existe con en el *Ancylostoma Caninum*, es que puede tener la intervención de un roedor, antes de convertirse en I3, en lo general, el ciclo es similar.

Los machos miden de 5 a 7.5mm y las hembras de 6.5 a 9mm de largo. La capsula bucal es más alargada y contiene dos pares de dientes ventrales, uno lateral grande y prominente (imagen 7) y otro medial muy pequeño, además de que hay un par de dientes triangulares en la base de la cavidad bucal. La cola de la hembra es

irregularmente conoide con una punta aguda; sus huevos miden de 75 a 95 por 41 a 45 micras (Quiroz, 1984). Además de esto los *Ancylostomas* tienen una subfamilia (Bunostominae) que incluye el género *Uncinaria*.

Familia

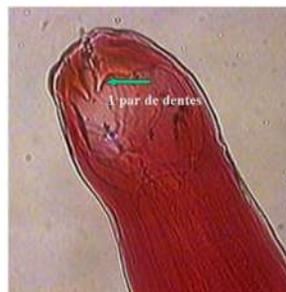
Ancylostoma Braziliense, piezas Bucales

Reino:	Animalia
Phylum:	Nematoda
Clase:	Secernentea
Orden:	Strongylida
Familia:	Ancylostomatidae
Género:	<i>Ancylostoma</i>
Especie:	<i>Braziliense</i>

Nombre Binominal

Ancylostoma Braziliense

Ancylostoma braziliense
verme adulto - cápsula bucal



17.7 Imagen 7. *Ancylostoma Braziliense*, verme adulto y capsula bucal (Georgi, 1994).

Distribución Geográfica: Este helminto se da con más frecuencia en lugares templados, es cosmopolita, aunque el *A. Braziliense* es endémico en el sur de estados unidos, también se encuentra en las regiones subtropicales de todo el mundo, incluyendo Centroamérica y Sudamérica meridional y Asia, aunque en este último continente la infección se está confinada a Indonesia, Borneo y Malasia.

17.6.3 Patología

Las larvas pueden entrar en la piel del perro causando "erupción progresiva" o muchas molestias conocidas como "comezón de tierra" y se presenta cuando las larvas que se encuentran en las heces de gatos y perros sin querer penetran la piel humana, que causa picazón y erupciones en la piel.

Esta dermatitis es más común adquirirla en zonas tropicales y subtropicales, especialmente a lo largo de las playas del caribe, sin embargo, los seres humanos no son los huéspedes definitivos, y por lo tanto las larvas mueren después de unos cuantos meses sin mayor desarrollo. En Brasil se denomina como parásito geográfico.

17.6.4 Localización en el Huésped

El *A. Braziliense* Se encuentra en el intestino delgado de perros, gatos y algunas veces en el hombre ya que le encanta estar dentro de este órgano que le ofrece todo para sobrevivir, pero las larvas migratorias se pueden encontrar en la piel, los pulmones, los bronquios y la tráquea.

17.6.5 Diagnóstico

A. *Braziliense* es difícil de diferenciar de otros parásitos intestinales, aunque podemos ayudarnos con el examen microscópico de restos escatológicos que nos da muestras en las que pueden identificarse los huevos, ya que son generalmente similares que los de otras especies.

17.6.6 Tratamiento

La mayoría de los benzimidazoles son eficaces para poder eliminar a este helminto, siendo en este caso efectivos el mebendazol, el triclabendazol y el febendazol que se utilizan comúnmente. Pero se ha demostrado también que la Ivermectina y el pamoato de pirantel también son eficaces si se combinan de la siguiente manera, Ivermectina 6 mg / kg y pirantel a 5,0 mg / kg, y con esto se es capaz de eliminar 100% los gusanos adultos en los perros.

Mientras que para la infección humana en caso de la larva migrans cutánea se debe de tratar con tiabendazol de 500 mg en cuatro dosis diarias por vía oral.

17.7 *Toxocara Canis*

Es un nematodo ascárido, esto quiere decir que son gusanos dioicos ya que presentan una boca provista con tres labios bien desarrollados y alulas (aletas) cervicales y en la vulva de la hembra. En la región media de su cuerpo se aprecia el intestino y en la posterior se identifican las gónadas y la cloaca así como las papilas caudales en el caso de los machos. En promedio, las hembras miden unos 10 - 12

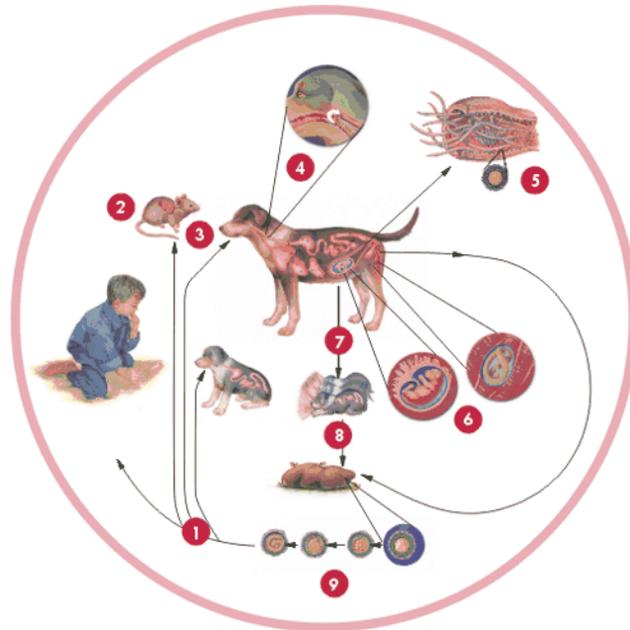
cm de longitud y los machos 4 - 6 cm. Otras características del género son la ornamentación de la cutícula y las espículas desiguales (Imagen 8).



17.8 Imagen 8. *Toxocara Canis* hembra y macho (Soulsby, 1987).

17.7.1 Ciclo Biológico del *Toxocara Canis*

El ciclo biológico de este helminto es complejo (Esquema 5), ya que cuenta con cuatro posibilidades de infección: directa, placentaria, galactogena y a través de huésped paraténico, que es el ser vivo que le sirve de refugio temporal (Cordero, 1999). En un inicio el huésped ingiere los huevos que contienen larvas infecciosas (L3) que proceden de la tierra o de la vegetación contaminada con las heces de otro huésped.



2.3 Esquema 5. *Toxocara canis*, Verme Adulto y su Ciclo Biológico (Cordero, 1999)

A continuación describiré como es que se da el contagio del *Toxocara canis* y quienes son los intermediarios por los que pasa antes de llegar a un perro sano.

1. Posibilidades de infección (vía oral, vía galactógena, vía placentaria, por medio de la ingesta accidental del huésped paraténico)
2. Huésped humano accidental.
3. Huésped o intermediario (rata).
4. Huésped definitivo (perro) ingesta de la infección por vía endotraqueal.
5. Huésped definitivo (perro) ingesta de la infección por vía enteral o digestiva, ahí los parásitos adultos colocan sus huevos.
6. Infección de los fetos vía placentaria.
7. Huésped definitivo (cachorro) infectado por vía galactógena.
8. Expulsión de larvas y huevos del toxocara.
9. Fases y transiciones del desarrollo ontogénico del helminto (L1, L2, L3, L4, L5).

Ya dentro del huésped definitivo el *Toxocara canis* sigue los siguientes pasos de infección (9):

Larva uno L1: Es una célula, de ahí pasa ser una mórula (un embrión vermiforme), en esta su primera muda se convierte en larva en primera etapa.

Larva dos L2: El embrión pasa a su segunda muda o larva en su segunda etapa.

Larva tres L3: Una larva en su tercera etapa o su tercera muda o pre infectante

Larva cuatro L4: El embrión pasa a su cuarta muda (fase pre adulta) la larva en su cuarta etapa, infectante.

Larva cinco L5: Es un verme adulto

Si el huésped (4) consume un hospedador intermediario o parenténico (3) que contiene las larvas infecciosas (L3) en sus tejidos, estos van directamente, al huésped al ingerir huevos (L2), los huéspedes (2, 3, 4, 5, 7) adquieren las larvas en estadio (9) del material contaminado, emprendiendo una migración somática al enquistarse en los tejidos corporales ya convertidas en (L4) larva migrans.

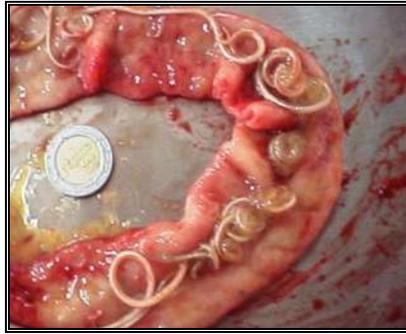
Los huevos se incuban dentro del estómago del perro, siendo las larvas procedentes de los huevos o de los tejidos enquistados (L2), por otro lado del verme invaden las paredes intestinales del huésped y son llevadas por el torrente sanguíneo hasta los pulmones convertidas en (L3). Ya dentro de los pulmones entran a un alveolo para ser expulsados por la tos, para esto suben por la tráquea hasta la boca al ser tragadas por los huéspedes (2, 3, 4, 5, 7) a esto se le conoce como migración traqueal.

Las larvas en que se encuentran en transiciones del desarrollo ontogénico al acabar de madurar se convierten en sacáridos adultos en el intestino (L1) a (L5) (Imagen 9).

Si las larvas no entran a los alveolos pueden ser transportadas por la sangre a otros tejidos del cuerpo o adherirse a los músculos donde se enquistan y quedan latentes, (L3) son reactivadas por las hormonas del embarazo y migran hasta la placenta y al interior de los pulmones de los cachorros que se están desarrollando e incluso migran hasta las glándulas mamarias (7) de la madre, donde pasan a la leche, (7) a esto se le conoce como ruta de transmisión galactógena en estadio larvario (L3) y los cachorros ingieren estas larvas en el momento de la lactancia, al mismo tiempo que las larvas (L3) que se encuentran en los pulmones de los cachorros recién nacidos emprenden una migración traqueal y terminan de desarrollarse para convertirse en ascáridos adultos (L4) en un periodo de tiempo de tres semanas después del nacimiento de los mismos.

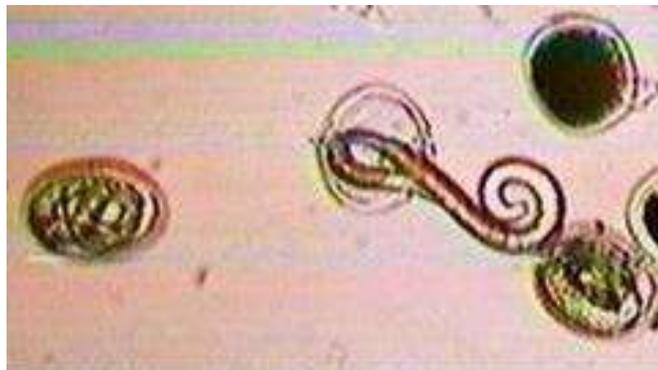
Desafortunadamente cada hembra adulta de *Toxocara canis* puede poner 200,000 huevos diarios en el interior de los intestinos del huésped, que son transportados y expulsados en las heces, dentro de los huevos, la larva infecciosa (L3) tarda aproximadamente de 2 a 4 semanas en desarrollarse.

Un humano puede ingerir accidentalmente los huevos de ascáridos a través de tierra o arena contaminada (8), por no lavarse las manos, por comer fruta o verduras contaminadas, inclusive por agarrar algún huésped, siendo la larva (L4) la más peligrosa (Imagen, 8).



17.9 Imagen 9. Los Vermes Adultos de *Toxocara Canis*, en el Intestino Delgado de un perro.

Los huevos (Imagen, 10) expulsados en las heces de un huésped son sumamente resistentes, pueden permanecer viables por una semana, un mes y hasta un año (Lewis, 1993), ya que las condiciones medio ambientales como la humedad, temperatura, tensión de oxígeno influyen en las larvas, además de que pueden lograr su desarrollo de las fases y transiciones del desarrollo ontogénico hasta infectivas (L4) en 10 días (Beaver, 1975) a una temperatura de 26-30°C, y en estudios realizados anteriormente se descubrió que en el agua completan este desarrollo en 9-18 días.



18. Imagen 10. Huevecillos de *Toxocara Canis* y Eclósión de Larva (Beaver, 1975)

Los vermes adultos (Imagen 9) ubicados en el intestino delgado del huésped definitivo ponen huevos fecundados que son enviados al medio ambiente junto con las heces, siendo posible que en pocos días y dependiendo de las condiciones ambientales, embriónan a larva 1 y mudan a larva 2 infectante, siendo que importante observar que estas larvas no experimentan desarrollo alguno dentro de los huéspedes paraténicos (Georgi, 1994).

Al ser ingeridos los huevecillos conteniendo larvas 2 infectantes, se disuelve su cubierta por acción de las enzimas digestivas quedando la larva 2 infectante en libertad, las larvas que llegan a eclosionar en el intestino delgado pasan directamente a la circulación sanguínea e inician una larga migración intraorgánica del tipo denominado ascároide a las 24-48 horas de su ingestión; llegan al hígado por vía portal y algunas quedan retenidas en él creando quistes parasitarios y muchas otras continúan hacia los pulmones a través de la circulación pasando por las venas hepáticas y cava posterior, el corazón derecho y la arteria pulmonar (Lewis, 1993).

Las L2 representan el estadio infectante, que a través de los pulmones pueden seguir dos vías.

- **Vía 1.** La migración traqueo-digestiva, que sucede generalmente en cachorros menores de 6 semanas, se inicia al atravesar los alveolos y al ascender por el árbol branquial para ser deglutidas con las secreciones traqueobronquiales y pasar al aparato digestivo. El desarrollo continúa en el estómago y finaliza en el intestino, mudando del L1 al L5 y alcanzando el estadio adulto en un periodo de 3 a 5 semanas posterior a la infección, con la eliminación en las heces.

En los cachorros de más 6 semanas, la mayor parte de L2 que llegan a los pulmones ya no pasaran a la luz alveolar, sino que continúan en la circulación sanguínea y son distribuidas en el organismo.

- **Vía 2.** Consiste en la migración somática, en la cual las larvas invaden los pulmones, hígado, útero, glándulas mamarias, músculos, esqueleto, etc. Permaneciendo en estado latente en ellos durante meses o años, (L3).

Las larvas somáticas de los huéspedes hembras constituyen el principal reservorio de la infección ya que el estado inmunológico y hormonal determina la reacción de las larvas (Imagen 11).



18.1 Imagen 11. *Toxocara Canis* en Intestino Delgado de un Perro Adulto.

Los perros mayores de 6 meses tienden a tener menos *Toxocara* adulto en el intestino que los cachorros menores de 6 meses, según (Cordero, 1999).

Familia

Clasificación Científica

reino:	<i>Animalia</i>
filo:	<i>Nematoda</i>
clase:	<i>Secernentea</i>

orden:	<i>Ascaridida</i>
familia:	<i>Toxocaridae</i>
género:	<i>Toxocara</i>
especie:	<i>T. Canis</i>

Distribución geográfica: Su distribución del parásito es mundial, cosmopolita.

17.7.2 Patogenia

El daño que experimenta el perro es causado por la muerte larvaria y la respuesta inflamatoria con formación de granulomas eosinofílicos y los signos asociados a larva migrans visceral (LMV) o larva migrans ocular (LMO). La puede ser transmitida a los seres humanos y LMV es más frecuente en niños menores de 5 años de edad, mientras que la LMO es más frecuente en el sexo masculino 2:1 y entre los 5 y 10 años. El grado de daño depende del tejido u órgano invadido, las larvas dejan huellas de la migración por el cuerpo infectado: hemorragia, necrosis, infiltrados inflamatorios, el número de larvas, edad del hospedero y el grado de la respuesta inmune hace que los síntomas sean menores o mayores (Hatez *et al.*, 2009; Rubinsky - Elefant *et al.*, 2010).

17.7.3 Localización en el Huésped

Se encuentra en el intestino delgado (Werner, 1782), en canidos (zorros, perros y lobos); el macho mide 4 a 10 cm. Por 2 a 2.5 mm de diámetro y la hembra 5 a 18 cm. De largo por 2.5 a 3 mm de diámetro (Soulsby, 1987).

17.7.4 Diagnostico

En la toxocariasis debe considerarse el diagnóstico diferencial ante un paciente con eosinofilia y convulsiones de etiología desconocida, hepatomegalia o esplenomegalia aisladas, broncoespasmos o erupciones cutáneas. (Saporito *et al.*, 2008).

17.7.5 Tratamiento

LMV: Se sugiere tratamiento sintomático, con antihistamínicos, cortico esteroides, y de ser necesario broncodilatadores. El antihelmíntico utilizado es albendazol 10 mg/kg/día durante 5 días.

LMO: Dependerá del estado inflamatorio del ojo y de las lesiones presentes. Se utilizan midriáticos si el polo anterior se encuentra comprometido y corticoides (tópicos o sistémicos) si hay compromiso visual por la reacción inflamatoria.

Los procedimientos quirúrgicos, como la vitrectomía plana se indican cuando existe desprendimiento de retina, membrana fibrocelular intravítrea o epirretiniana, e incluso para la extracción de la larva. El láser puede aplicarse en casos atípicos de nematodo móvil subretiniano; El empleo de albendazol se encuentra en controversia, puesto que puede producir una reacción de hipersensibilidad tipo III ante la liberación de antígenos tras la muerte de la larva, por lo que el tratamiento antiparasitario debe evaluarse en cada paciente teniendo en cuenta la severidad de la inflamación y el riesgo de pérdida de la función visual (Deuter CM, *et al.* 2008; de las Heras, *et al.*, 2008; Frazier M, *et al.*, 2009).

17.8 *Dirofilaria Immitis*

Estos helmintos son del grupo heterogéneo, no taxonómico, de nematodos filiformes, ovíparos que habitan generalmente en los vasos linfáticos, en el tejido celular subcutáneo, en las cavidades o tejidos peris viscerales y en los perros la *Dilofilaria Immitis* (Georgi y Georgi, 1994) es el parásito principal.

17.8.1 Descripción General

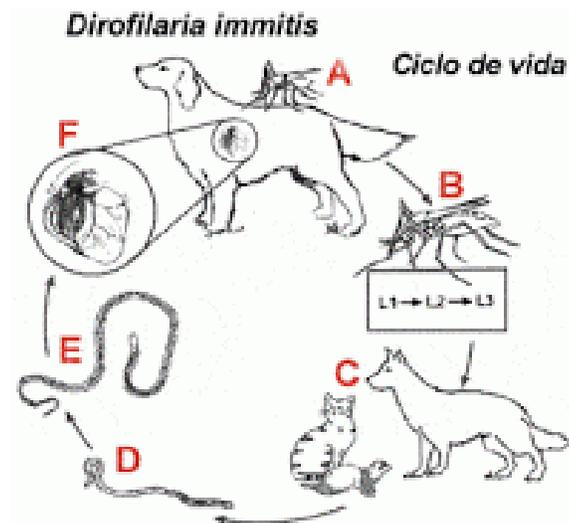
Según (Juárez et al., 1998). La *Dilofilaria* es una enfermedad que afecta el sistema circulatorio y es transmitida por un mosquito (*Aedex*, *Culex*, *Anofeles*) que afecta a varias especies animales, que van desde perros gatos, zorros, lobos, hurones, focas, caballos y en algunos casos también a los seres humanos como reservorio (Imagen 12); estos son nematodos, blancos, delgados, y en forma de hilo, poseen pequeñas bocas, los machos miden de 12 a 16 cm de largo y tiene en la zona caudal forma enrollada como un tirabuzón, las hembras miden de 25 a 30 cm y tiene una vulva atrás del esófago y por ella arrojan micro filarías en estadio pre larvario directamente a la sangre, estas miden 278-333 micras de longitud x 6.7 – 7.0 de ancho (Lois y Venchione, 2003)



18.2 Imagen 12. Dilofilarias en cultivo (Gil, 2010)

17.8.2 Ciclo biológico

Este ciclo comienza cuando los adultos infestan el sistema circulatorio de algún huésped definitivo (Perros, gatos, hurones, lobos, focas, etc.), los parásitos adultos llamados *Dirofilaria*, se sitúan en corazón y vasos adyacentes de los huéspedes infectados (Esquema 6). Por otra parte las hembras de *Dirofilaria* realizan la puesta de *microfilarias* (microscópicas y diferente morfología) en la circulación sanguínea. Cuando un mosquito, pica al animal parasitado, ingiere sangre con micro filarias y en el interior del mosquito el parásito desarrolla sus primeras fases larvianas hasta llegar al estadio de larva, para esto las I3 migran hasta el aparato chupador (Tubos de Malpighi) del mosquito y se transmiten mediante la picadura al huésped definitivo sano. Ya estado en el perro las I3 se desplazan por el tejido subcutáneo y mudan a I4, posteriormente a I5 y son estas últimas las que alcanzan el corazón a través de la circulación venosa, es en este órgano donde se produce el proceso de maduración y se convierten en adultos. La duración del ciclo es de aproximadamente seis meses y los vermes adultos pueden sobrevivir durante siete años. (Santhome, 2003).



2.4 Esquema 6. Ciclo biológico de la filariosis (Godoy, 1996)

Esta filaria se puede encontrar a nivel mundial, pero se encuentra con más frecuencia en climas cálidos (zonas ribereñas o costeras), en México se ha encontrado en zonas como: Tamaulipas, Cuernavaca, Distrito Federal, Estado de México, Guadalajara, Veracruz y Tabasco. Sin no se tiene un tratamiento adecuado llega a causar la muerte en su huésped,

Familia

Clasificación:

Phylum: Nematelminthes.

Clase: Nematoda.

Orden: Spirurida.

Familia: Filariidae

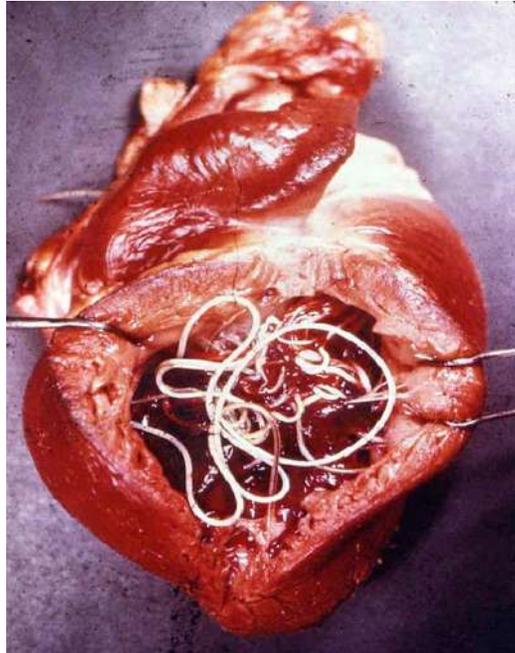
Género: *Dilofilaria*

Especie: *Immitis*

Sinonimias: Verme cardiaco, Dirofilariosis, lombriz del corazón

17.8.3 Localización en el Huésped

Normalmente se encuentran dentro del ventrículo izquierdo del corazón (Imagen 13), sobre todo en las arterias pulmonares, pero cuando la infestación es elevada pueden migrar al ventrículo derecho, la arteria cava, el ojo y en casos muy extraños pueden llegar incluso al cerebro (Santhome, 2003).



18.3 Imagen13. Dirofilariosis en el ventrículo derecho de un humano (Santhome, 2003).

17.8.4 Localización en el huésped

Durante el periodo prolongado de incubación, *D. immitis* no presenta ningún signo clínico de enfermedad ya que las larvas migrantes aparentemente no ocasionan daños significativos medibles en su hospedador ya que son los vermes adultos y en menor grado sus *microfilarias* las que ocasionan mayores lesiones significativas en él organismo. Según (Georgi y Georgi, 1994) en su investigación dice que los daños que se observan en el organismo huésped presentan diferentes síndromes:

Síndromes en sistema circulatorio (Mehlhorn, 1993):

Síndrome de la vena cava: se produce cuando los vermes invaden la vena cava caudal, lo que causa una obstrucción importante de este vaso que conduce a un

síndrome agudo y ocasionalmente mortal. Está caracterizado por hemólisis (rotura de glóbulos rojos), hemoglobinuria (sangre en la orina), bilirrubinemia (aumento de la *Bilirrubina* (pigmento biliar) en sangre), ictericia (color amarillento de las mucosas (labios, lengua, conjuntivo), debido al depósito de la *Bilirrubina*, así como anorexia y colapso circulatorio.

Se ha dado el caso de que en perros que presentan vómitos intermitentes a causa de filariosis al administrar un antihelmíntico se puede causar la muerte del huésped por un paro cardíaco letal y en algunos casos llegan a ser expulsados algunos vermes adultos; por otro lado la migración del parásito al globo ocular, puede provocar conjuntivitis, queratitis, fotofobia. Y cuando el parásito migra a sistema nervioso o cerebro: produce convulsiones, ataxia, salivación excesiva, postración y coma.

Por medio de muestras de orina y hemoglobina según (Santhome, 2003) el 50 por ciento aproximadamente de los perros infestados presenta signos clínicos, todos estos dependiendo de la severidad de la infestación por filariosis, siendo los más comunes:

- Fatiga
- Pérdida de peso
- Anemia.
- Dificultad respiratoria.
- Ascitis.
- Edema de miembros.
- Hipertensión.
- Pérdida de resistencia ante una actividad física (sincope e insuficiencia cardíaca congestiva) solo en casos severos.

En relación a lo anterior se pueden presentar dos patologías asociadas por filariosis

- 1) **Dirofilariosis aguda:** afecta a los cachorros con parasitosis masivas, de curso agudo y suele producir la muerte del animal.

- 2) **Dirofilariosis crónica:** relacionada con la presencia de formas adultas en corazón y vasos adyacentes (principalmente arteria pulmonar), además de otros órganos como riñones e hígado.

17.8.5 Diagnóstico:

Para el estado larvario, es por medio de gotas de sangre, o realizando la prueba enzimática de Eliza, y la prueba de Kenott. En el parásito adulto, será en forma radiológica y por medio de anticuerpos antígenos (Mordercai, 1997).

18 Cestodos

Los cestodos constituyen un grupo de gusanos planos del orden *Phylum Platyhelminthes*, que a su vez están dentro de la clasificación *Cestoda*, son animales invertebrados macroscópicos, aplanados, en forma de listón, de diferentes tamaños; Los cestodos pertenecen a la clase *Cestoidea* que es el grupo de los platelmintos más alterados por el parasitismo careciendo de boca y aparato digestivo, están aplanados dorsoventralmente (Imagen 16) son menos evolucionados que los nematodos, de tamaños variables pero de aspectos anatómicos semejantes durante toda su vida, su ciclo vital contiene un hospedador intermediario que puede ser vertebrado, aunque el definitivo siempre es un invertebrado, muchas veces son conocidos también como *Tenias*.(Hunt, 2003).

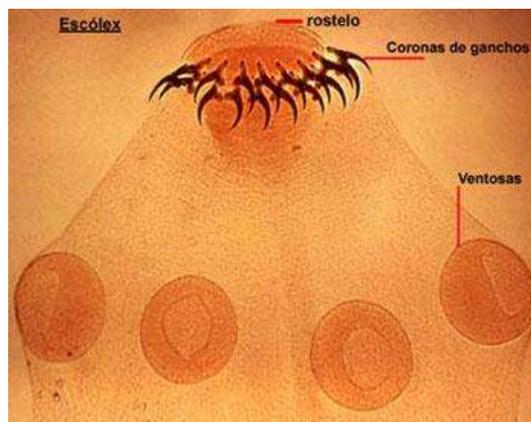
18.5 Características de los Cestodos

(Quiroz, 1994) menciona que en referencia a su estructura los cestodos son organismos chatos semejantes a una cinta que viven casi siempre en el intestino delgado del huésped y sus cuerpos se dividen en:

- Escólex: que es propiamente la cabeza del cestodo, de forma variada y sirve para la fijación en los tejidos intestinales del huésped, está dotado de estructuras de anclaje: garfios, ventosas, ganchos y espinas; y existen en cadena tres clases de escólex.
1. Inmaduros no fértiles.
 2. Maduros puede haber la fecundación
 3. Grávidos donde el útero se llena de huevos fértiles para después desprenderse de la cadena y sale al medio ambiente a través de las heces.

- Róstelo: es una protuberancia en forma de corona, en algunas ocasiones formada de ganchos, garfios, ventosas o espinas
- Cuello: esta estructura es formada por un conjunto de unidades reproductivas llamadas Ploglotides o proglótidos los que en su interior presentan hermafroditismo, esto es, el aparato reproductor masculino y femenino a la vez, y estos van madurando progresivamente al mismo tiempo que su proglotis se va alejando del escólex (Imagen 14).

Existen especies de cestodos como *Diphyllobothrium* y *Spirometra*, los proglótidos grávidos que eliminan sus huevos a través de un poro uterino del que carecen los otros géneros (Quiroz, 1994)



18.4 Imagen 14. Cestodo adulto y sus principales estructuras (escólex, rostelo, coronas de ganchos, ventosas)

Los huevos de los cestodos son de forma oval, operculados, conteniendo en su interior el hexacanto el cual tiene 6 ganchos, y llegan a medir entre 35 y 55 micras (Corwin y Nahm, 1997).

Los perros contraen las infestaciones por cestodos en varias formas:

1. Al ingerir una larva enquistada en el cuerpo de un mamífero vivo o muerto, anfibio, pez, ave.
2. En el caso de insectos tales como garrapatas, pulgas y piojos picadores, estos son deglutidos por el huésped al momento de asearse.
3. Y cuando el alimento almacenado inadecuadamente se contamina con escarabajos y polillas siendo consumidos por el huésped (Gregory, 1994).

3.1.1 Ciclo biológico

Los cestodos adultos que se alojan en el intestino delgado del huésped definitivo y se desarrollan en el proglótides del escólex y después de que se fertilizan se ponen grávidos (agrandados y llenos de huevos) soltándose del extremo del cestodo y se expulsan con el excremento según (Hunt, 2003). Los huevos son liberados al descomponerse estas proglótides, dentro del cuerpo del animal o en el exterior en alguna superficie, como el pasto, tierra, etc., pero existen muchos que son consumidos y transportados en un huésped intermediario, tales huéspedes son: artrópodos o mamíferos etc., debido a estas características los cestodos tiene un ciclo de vida indirecto (Imagen 18).



18.5 Imagen 15. Estructura del cestodo (escólex, proglótidos maduros y proglótidos grávidos)

El primer estadio larvario de un cestodo es la oncosfera y está constituido por un embrión hexacanto y dos membranas embrionarias envolventes, este embrión hexacanto presenta 6 finos ganchos los cuales sirven para perforar los tejidos de su huésped intermediario, la membrana interna se le llama embrióforo y puede actuar como membrana protectora; después de esto cuando este embrión nace se desarrolla a una etapa inmadura llamada metacestodo y al ser ingerido por el huésped intermediario se le llama oncosfera, en este estado maduran a un segundo estado larvario en el huésped intermediario que puede ser llamado de diferentes maneras: Cisticercos (cuando la larva desarrolla un solo escólex por vesícula) o también puede ser Ceanuros (cuando las larvas presentan muchos escólex por vesícula), Estrobilocercos (son las larvas monocefalas que se vaginan prematuramente y comienzan a alargarse y a segmentarse aun enquistadas en el huésped intermediario).

La vesícula sirve para extraer el alimento de los tejidos circulantes y así llegar a la formación del primordio(s) del futuro cestodo adulto en forma de uno o más escólex, después de esto el huésped definitivo se infesta al ingerir al huésped intermediario o vector; la vesícula es dirigida y se evagina en el escólex (si no lo estaba ya),

fijándose con los ganchos a la pared del intestino delgado; el crecimiento y la segmentación del cuello dan lugar a un cestodo adulto que produce los huevos completando el ciclo; en cuanto al periodo prepatente este es muy variado, oscilando de 14 a 100 días (Hunt, 2003)

Cestodos más comunes del perro (Niemad, 1983)

- *Dipylidium caninum*
- *Taenia hydatigena*
- *Taenia multiceps*
- *Echinococcus granulosus*

3.2 *Dipylidium caninum*

Sinonimia: Taenia común canina.

Phylum: Platyhelminthes.

Clase: Cestoda.

Subclase: Eucestoda.

Orden: Cyclophyllidae.

Familia: Dipylididae

Género: Dipylidium

Especie: Caninum

3.2.1 Descripción General del *Dipylidium Caninum*



18.6 Imagen 16. Ciclo biológico del cestodo *Dipylidium caninum* (López, 2006).

En un documento (Hudson, 1996) menciona que el *Dipylidium caninum* es el cestodo más común de los perros, en su estado adulto (Imagen 16) puede medir hasta 50cm de longitud, es de color rojo amarillento claro y posee varios proglótidos cada uno de ellos son hermafroditas (femenino y masculino), además de un poro genital de cada lado, los proglótidos son largos, pero cuando son grávidos se asemejan a las semillas de pepino. Cada uno contiene en su interior de 1 a 30 capsulas ovigeras, conteniendo alrededor de 5 a 10 huevos (Imagen 17).

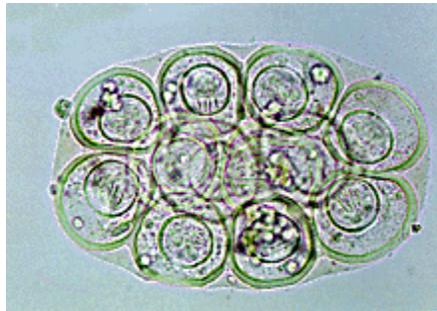


18.7 Imagen 17. Un poro genital de cada lado *Dipylidium caninum* (Gefor, 2013)

El **escólex** es en forma romboidal

Posee cuatro ventosas ovales prominentes que le permiten fijarse a las paredes del intestino del huésped. Además de poseer un rótelo, que es un cónico retráctil armado con 30 a 150 ganchos en forma de espinas de rosal y dispuestos en hileras transversales de (3-4)

Sus huevos contienen en su interior un hexacanto (Imagen 18), este huevo encapsulado mide alrededor de 50 micras de diámetro y su cisticerco mide aproximadamente 1mm.



18.8 Imagen 18. Huevecillos de dipilidium caninum (Hudson, 1996)

3.2.2 Localización en el huésped

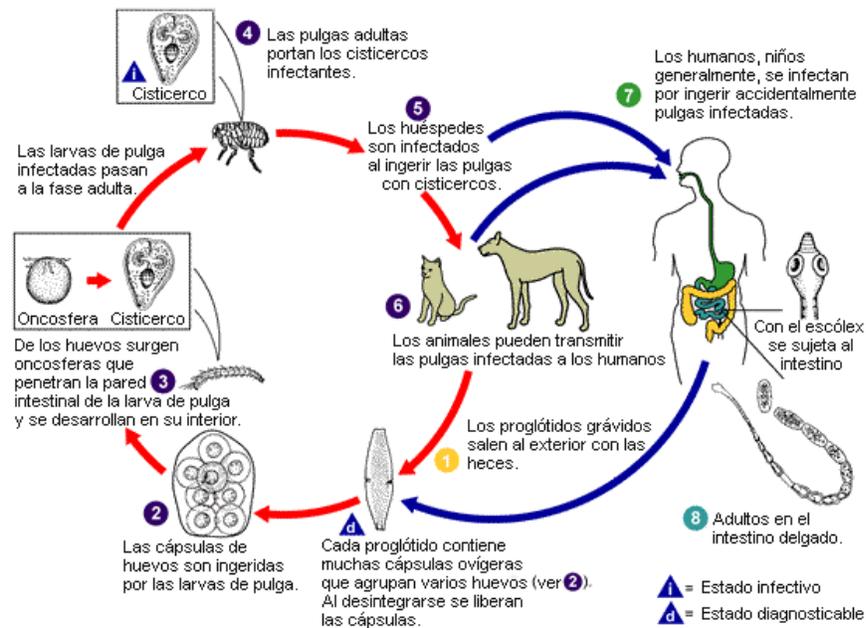
Se localiza en el interior de la luz del intestino delgado (Imagen 19).



18.9 Imagen 19. Peritoneo visceral se localizaron cestodos como Dipylidium Caninum.

3.2.3 Ciclo Biológico del *Dipylidium Caninum*

Tiene un ciclo de vida indirecto ya que se inicia cuando se eliminan los proglótidos que tiene dentro de su organismo, los cuales a su vez tienen huevos en su interior y salen al medio ambiente hasta que se deterioran o destruyen; ya en el medio ambiente estos proglótidos son ingeridos e infestan a los huéspedes intermediarios por medio de las larvas *Ctenocephalides* (pulga), *Trichodectes canis* (piojo), pero el más usual es la larva de pulga (Georgi y Georgi, 1994) refieren que sus huevos embrionarios están formados por una pared del útero en grupos de 5 a 30 (Esquema 7).



20.7 Esquema 7. Ciclo biológico de *Dipylidium caninum*. (Georgi y George, 1994)

Distribución Geográfica: es mundial (cosmopolita).

Signos de detección para *Dipylidium Caninum*

Los daños causados por una infestación elevada son:

- Irritación gastrointestinal y diarrea.
- En el caso de los perros:
- Pelaje áspero
- Pérdida de peso
- Y pueden ocasionar prurito en el ano (Curris, 2001).

3.2.4 Diagnóstico

Se caracteriza por la identificación de proglótidos, estos se distinguen de otros proglótidos caninos por su forma ovalada quedando expuestos en las heces y por la presencia de ácaros, por el desplazamiento entre el pelaje de los perros infestados.

4. Daño en el Humano Provocado por Parasitosis

El daño en el humano que puede provocar el *Dilofilaria Immitis* consta de enfermedad transmitida al ser humano por medio del vector (mosquito) infectado, ya que cuando succiona sangre del persona también inyecta al mismo tiempo el parásito en forma de microfilarías, ya dentro estas migran por el torrente sanguíneo hasta que se colocan en la arteria pulmonar formando un nódulo maligno; para su mejor diagnóstico se recomienda realizar una biopsia y analizarla. En la mayoría de los casos, (Georgi y Georgi, 1994) al no realizar este estudio suelen realizarse intervenciones quirúrgicas innecesarias muy invasivas, dolorosas y mortales. Por medio de un estudio (Rojas, 2001) nos indica que el tratamiento de estos nódulos benignos o malignos debe de ser con fármacos de baja toxicidad: como ivermectinas, moxidectina, dietilcarbamacina, selamectina o milbemicina, previamente realizando un perfil general y radiografías, para evaluar como actuaran los fármacos en ocasiones tóxicos, para riñones e hígado para que no se tengan demasiados efectos secundarios; en el caso de los perros de raza collis se recomienda ver como reaccionen por 8 horas, después de la administración del antihelmíntico, (ivermectina) ya que estos suelen presentar reacciones neurológicas (Ceneses, 1999) y es necesario observar también cuales son las características de los diversos padecimientos que presentan los pacientes canidos o humanos para así determinar cuáles son los medicamentos a usarse; los principales padecimientos que se tienen son:

En el sistema circulatorio

- **Hipertensión Pulmonar:** es el más característico, debido a las alteraciones en el endotelio (capa más profunda de la pared de un vaso sanguíneo) de la arteria pulmonar, donde está situado el parásito. Produce la afección conocida como "*cor pulmonale*", que cursa con tos, disnea y fatiga.

- **Fallo Congestivo del Corazón Derecho:** producido por la pérdida de elasticidad de las paredes de las arterias parasitadas, que son incapaces de dilatarse correctamente para que se produzca un flujo sanguíneo normal es necesario un incremento de la presión sanguínea y del trabajo del ventrículo cardiaco derecho, lo que conlleva a una dilatación e hipertrofia de éste, que se traduce en un aumento del tamaño del corazón, principalmente de la parte derecha. El fallo congestivo se debe a una incapacidad del corazón para mover la sangre a los pulmones. Los signos que aparecen son tos, disnea, taquicardia, anorexia y ascitis (acúmulo de líquido en la cavidad abdominal), signos típicos de las patologías cardíacas.
- **Tromboembolización:** se produce como consecuencia de la muerte masiva de los parásitos que producen pequeños trombos e inflamación granulomatosa en las paredes arteriales. Frecuentemente los trombos sufren procesos de calcificación e incorporación a la pared del vaso, siendo revestidos por gran cantidad de tejido conjuntivo agravando la hipertensión pulmonar por dificultar el flujo sanguíneo y produciendo trombosis.

En Riñones:

- **Glomerulonefritis:** inflamación del riñón, concretamente del glomérulo, como consecuencia del depósito de inmunocomplejos, que es la unión antígeno-anticuerpo (inmunoglobulinas G y M) en el epitelio glomerular, que puede evolucionar a nefrosis grave (degeneración irreversible del riñón).
- **Nefritis intersticial:** inflamación del intersticio renal por presencia de parásitos que llegan aquí por los vasos renales.



19. Imagen 20. Helmintiasis de un niño de 13 semanas con vomito incoercibles daño en el hombre (gil, 2010).

4.1 Riesgo en el ser humano.

El riesgo es más grande para los niños, ya que pueden ingerir de manera accidental una pulga infestada por *Dipilidium Caninum* (imagen 20) al jugar con los perros infestados pues la mayoría no se da cuenta hasta que los ploglotidos son expulsados en las heces o saliendo desde su ano, también algunas personas pueden presentar diarrea, dolor abdominal o malestar estomacal.(Georgi y Georgi, 1994).

Sintomatología:

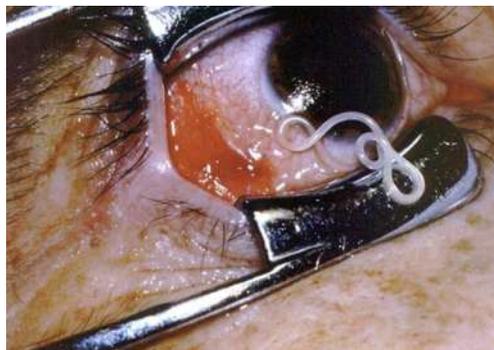
Los humanos y los animales presentan síntomas como la pérdida de peso, aumento o disminución de apetito, cefalea, vómito, etc., que pueden interrumpir su comportamiento así como sus actividades diarias de uno y otro.

Tratamiento

El tratamiento que se puede seguir es a base de paraziquantel, albendazol, hidrocliclorido de bunamina o epsipirantel, que son los antihelmínticos más usados según (Corris, 2001)

5. Zoonosis

En las mascotas con las que la mayoría de las personas convive que son en su mayoría perros y gatos, se encontró que muchos de los parásitos internos que los afectan tienen potencial Zoonótico, y debido al estrecho contacto con estos, existe una gran posibilidad de contagiarse principalmente a los niños, debido a que sus hábitos higiénicos son deficientes y más si no son supervisados por los adultos; también se encontró que en determinados sitios públicos de esparcimiento y recreación como plazas, parques, los niños también conviven con perros cuyo estado sanitario se desconoce y con base en esto es importante reconocer cualquier riesgo potencial para proteger la salud pública de nuestras ciudades, y por eso es importante que mencione que de las zoonosis parasitarias más comunes, transmitidas al ser humano generalmente por mascotas, se encuentran *los Ascaridos, los Ancylostomas, Tenias, Giardia* así como el *toxocara canis*, que es también conocido como la causa de la larva migratoria cutánea (Imagen 21).



19.1 Imagen 21. Helmintiasis ocular en humanos por Larva Migrans (Gil, 2010).

Entre los síndromes clásicos asociados a la *Toxocariasis* humana tenemos a el síndrome de la larva migrans ocular (Imagen, 21 y 22) y la larva migrans visceral (Baybet y Morrison, 2001) aunque también existen otros menos reconocidos como la Toxocariosis encubierta, Asmatiforme, neurológica y subclínica (Petithory, 1994) y es

importante mencionar actualmente el *Ancylostoma caninum* ha sido reconocido como la causa de la colitis crónica en el hombre, aunque esto último dependiendo de la migración por elección del parásito dentro del organismo ya que puede afectar diversos tejidos como se menciona a continuación (Halavet, 2000).



19.2 Imagen 22. Helmintiasis en humano por larva migrans en el dedo pulgar (Gil, 2010)

El *Ancylostoma Braziliense* en el humano causa erupciones progresivas además de que cuando se presenta la larva penetra en la piel.

Las filariosis es terrible en el sistema linfático (el conjunto de vasos que transportan un fluido acuoso, denominado linfa, que cumple una importante función inmunitaria), pues cuando parasitan toda la red linfática, incluidos los nódulos pueden conducir a una enfermedad llamada elefantiasis (Garvey, 2012) que consiste en que cuando el enjambre de gusanos obstruye los vasos cercanos a los nódulos, causan una inflamación, impidiendo la libre circulación de la linfa, haciendo que los tejidos adyacentes se empiecen a inflamar como globos y el resultado final es un engrosamiento masivo de las extremidades y genitales, así como que las personas afectadas sufren deformidades durante toda la vida.

6. Repercusiones de Parasitosis Zoonóticas

En México y otros países del mundo, la teniasis-cisticercosis por *T. Solium* se considera un problema grave de salud pública, económico y veterinario, aunque para ser específicos en la ciudad de Morelia, Michoacán existe solo un reporte a finales del 2010 donde fue encontrado un infante de 10 años con infestación de tenia y por cuestión de ética profesional la información escrita, fotográfica de este caso en particular quedo protegida en el expediente clínico ya que fue tratado en diferentes instancias médicas (Pichardo, 2013). Este menor era de un entorno rural, en donde las medidas higiénicas son casi nulas, y por un largo periodo de tratamientos específicos se logró combatir con éxito esta infestación, a pesar de que quedo latente de por vida en su organismo, aunque por desgracia han existido otros casos donde el ser humano pierde la vida.

Por otra parte en la ciudad de la Piedad, Michoacán en el 2011, se encontró que el 70.78% de los niños en edad escolar de 6 escuelas, están contaminados con helmintiasis (calderón, 2011) lo que es un riesgo ya que posiblemente pueden en un futuro desarrollar una zoonosis que puede poner en riesgo su vida.

7. Hipótesis

Si se llega a saber cuáles son las parasitosis más comunes, porque endoparásitos son causadas y cuáles son los helmintos que influidos por la edad, el sexo y el medio en el que se encuentran, podrá saberse cuál es la repercusión Zoonótica que los perros de la vía pública en la ciudad de Morelia, Michoacán.

8. Objetivo

El objetivo del presente estudio fue identificar los endoparásitos helmintos más comunes y determinar su repercusión Zoonótica en los perros de la vía pública del Municipio Morelia, Michoacán.

9. Material y métodos utilizados

El trabajo se realizó en la ciudad de Morelia, Michoacán durante los meses de Mayo a Septiembre del 2013 en el Centro de Atención Canina, Ubicado en Calle Álamo No. 395 Col. Los Álamos, Cp.5880 en esta Ciudad.

Durante mi investigación me auxilié con el siguiente material de laboratorio que fue previamente desinfectado y esterilizado para evitar cualquier contaminación de las muestras.

1. Material biológico(100 perros de la vía pública)
2. Vaso de precipitados
3. Guantes medianos estériles
4. Bata de laboratorio
5. Bisturí con navaja no.14
6. Jeringas de 3ml y de 10ml

7. Microscopio
8. Portaobjetos
9. Cubre objetos
10. Charolas de disección
11. Tubos de ensaye
12. Pentobarbital sódico
13. Lazo de uta
14. Estuche de disección
15. Cámara de Mac-Master

18.6 Necropsias de los Perros

A continuación describiré brevemente como es que realice los análisis de cada espécimen ya que es importante observar que en algunos casos tuve que implementar un método diferente para el análisis de las vísceras.

Se analizaron al azar 100 perros callejeros de diferentes colonias, al ser sacrificados con el método oficial de dosis letal para realizar las necropsias.

Se analizaron 5 animales por semana durante 4 meses, y en general todos los ejemplares eran de raza mestiza, aunque también hubo de razas puras, cada canino fue identificado en una ficha donde consta, fecha, edad, sexo y procedencia, estos datos así como los del análisis parasitológicos fueron introducidos en una base de datos con el fin de sacar en forma estadística los resultados obtenidos.

Después del sacrificio se diseccionaron de acuerdo al método indicado por la ley de protección animal de sacrificio humanitario (la **norma oficial** mexicana nom-011-ssa2-2011).



19.3 Imagen 23. Disección del perro de la vía pública en el centro de atención canina de la ciudad de Morelia.

Se incidió el cadáver longitudinalmente con una navaja de nº 14, en posición ventral dorsal iniciando con una incisión desde la parte caudal de la laringe hasta terminar en la sínfisis pubiana a través la línea media, lo indicado es introduciendo los dedos índice y medio, levantando con ellos la pared abdominal y cortando entre los dos con las tijeras introduciendo siempre la punta roma y siguiendo la línea media (Imagen 23).



19.4 Imagen 24, 25. Obtención de estómago e intestino delgado para la revisión de parásitos adultos en su interior.

Ya expuestos los órganos como: el esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso, hígado, bazo, páncreas, riñones, pulmones y corazón se realiza la extracción visceral cortando los ligamentos gastrofrénico y gastrohepático con ligera tracción

cortando las inversiones mesentéricas, en la región lumbar se separa todo el paquete visceral hasta llegar a la entrada de la cavidad pélvica, después se corta el recto sacando así todo el paquete de vísceras digestivas (De aluja, 1985); dichos órganos se aislaron y lavaron perfectamente para que así en el área de morfología se diseccionarán y se observarán detenidamente en la búsqueda, localización, identificación y clasificación de cuantos helmintos fueron encontrados (Imagen 24, 25).



19.5 Imagen 26 . Extracción viceral revisión

Además para encontrar formas adultas, se realizó la inspección meticulosa del sistema digestivo (Imagen 26), para después recolectar en vasos estériles las muestras de heces del recto (Acevedo et al., 1990), para proceder realizar A las muestras exámenes coprológicos.

Las respectivas muestras de sangre obtenidas con una jeringa de 3ml de la vena cefálica del perro antes del sacrificio, fueron observadas al microscopio para la detección de hemoparásitos como son las microfilarias (Acevedo *et al.*, 1990).

18.7 Investigación de Parásitos Intestinales

Después de la extracción se procedió a la apertura de las vísceras empezando por el esófago, estómago, intestino delgado y grueso, así mismo se examinaron hígado, bazo, páncreas, riñones, pulmones y corazón, extrayendo partes de los mismos, para poder identificar parásitos por medio de la visualización al microscopio estereoscópico, y así identificar la especie y sexo de cada helminto.

18.8 Técnicas Cooparásitoscópicas

Para el diagnóstico parasitológico, se realizaron las primeras dos técnicas:

1. Cualitativas (Flotación) que nos indican si existen huevecillos
2. Cuantitativas (Mac-Master) que nos muestra la cantidad de los huevecillos por gramos de heces.

18.8.1 Técnica de Flotación

Para la suspensión fecal fue utilizada solución salina (líquido con un peso específico muy alto) de sal común, (Coffin et al., 1981) ya que la densidad de la solución salina es mayor a 1,20 y la densidad de los huevecillos y quistes es de entre 1,05 y 1,15 por lo que estos al tener menos densidad flotan en la superficie.

18.8.2 Procedimiento.

1. Se homogeniza la muestra fecal
2. Se coloca 2 gramos de muestra fecal dentro del frasco de plástico.

3. Se añade solución saturada de sal hasta formar una solución homogénea.
4. Se pasa de un colocador a un segundo vaso para que quede libre de partículas gruesas
5. Se deja reposar de 15 a 20 minutos
6. Se toman de la superficie tres gotas y se colocan estas en una porta objetos.
7. Con esta técnica se observa en el microscopio la existencia de huevecillos de nematodos, cestodos y/o quistes de coccidias.

18.9 Técnica de Mac-Master

Esta técnica está basada en una dilución de 2 gramos de excremento aforados en una solución saturada de sal, la lectura se da lugar en una cámara de Mac-Master la cual tiene un área de 1cm y una profundidad de 0.15mm, la cual nos da lectura de 0.15ml, es decir se está leyendo la centésima parte de un gramo de excremento; es por eso que para obtener el valor correspondiente se usara el factor de corrección de 100 para cada cuadrícula observada.

18.9.1 Procedimiento

En un vaso graduado con dos líneas se ponen 60ml de solución saturada de glucosa o CINA (hasta la primera línea) se agrega el excremento hasta que se desplacé a la segunda línea.

1. Se procede a homogenizar la muestra con una varilla de vidrio.
2. Se pasa por un eliminador para quitar las partículas gruesas.
3. Se toma una pipeta para llevar la muestra a las cámaras, tomando en cuenta que no debe llevar burbujas.

4. Se deja reposar por 10 minutos para dejar flotar los huevecillos en la cámara de Mac- Master.
5. Se multiplica el número de huevecillos por 50, si se observan dos cámaras y si solo es una es por 100.

19 Presentación de ficha de registro canino

Proyecto de Investigación del Perro Coordinación de Investigación Científica.
Centro de Control Canino Municipal.
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia U.M.S.N.H.
Responsable: MVZ. Rodolfo Lucio Domínguez.

Fecha _____
No-perro: _____

Sexo: macho / hembra

Edad: _____

Peso: _____

Talla: chico / mediano / grande

Color: _____

Raza: _____

Tipo de pelo: largo / corto

Condición corporal: delgado / normal / gordo

Cestodos y n°_ ejemplares:

Nematodos y n°_ ejemplares:

Otras especies y n°_ ejemplares:

Microfilarias, n° ____ gotas sangre, ejemplares: _____

Si se encontró / no se encontró

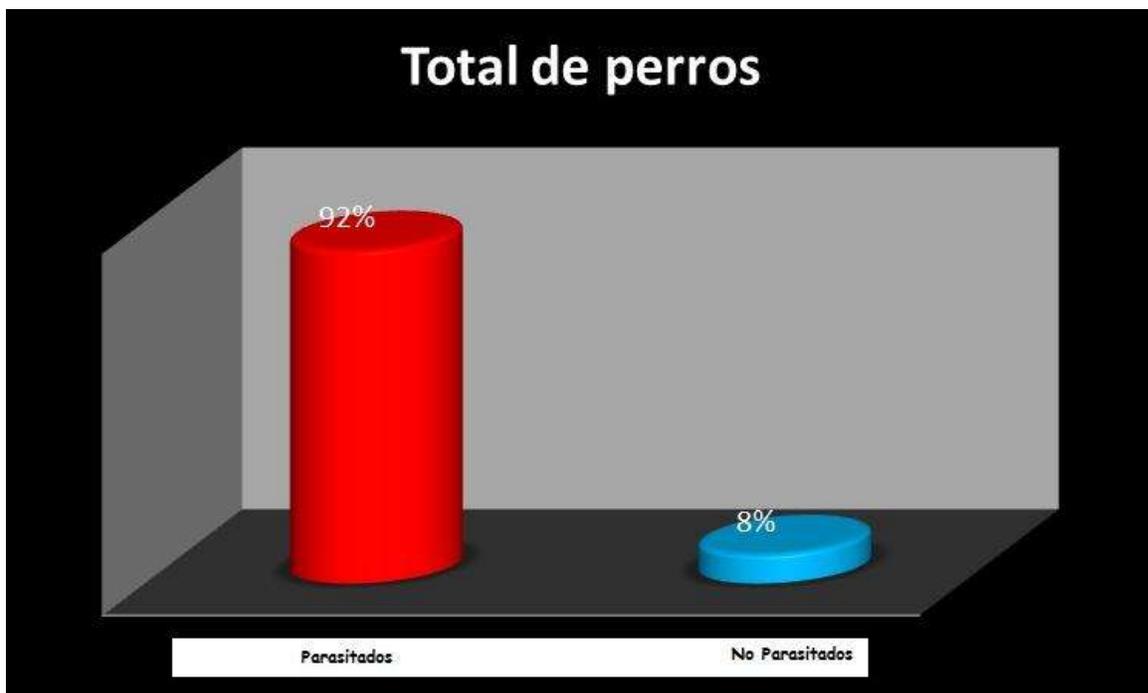
Indirecta de Elisa ____positiva / ____negativa

Observaciones _____

Ficha: #

20 Resultados

De las 100 muestras procesadas de mayo a septiembre del 2013, los resultados fueron los siguientes: las edades de los perros variaron desde 1 hasta 166 meses, se dividieron en tres bloques menores de 6 meses (9 perros), hembras gestantes (8) y mayores a meses (83) con un peso de 0.500g a 20 kg. De estos perros, 57 fueron hembras y 43 de machos (Grafica 1).



22.1 Grafica 1. Total de perros parasitados y no parasitados

21 Análisis estadístico.

Con la información recabada se elaboró una base de datos para su análisis estadístico utilizando la metodología de modelos mixtos (Littell et al., 1999), las variables analizadas fueron: 1) sexo, 2) talla, 3) raza, 4) condición corporal, 5) parásito analizado, 6) tipo de parásito por pelo y 7) peso, de las cuales solo se determinó que el sexo, edad, condición corporal y el tipo de pelo, son significativos para este estudio.

27.1 Cuadro 1. Análisis de varianza para la determinación de las helmintiasis más comunes en canidos analizados

F DE V	GL	CME	(R)
Sexo	2	3253.66	0.0229 ns
Talla	3	1258.26	0.1748 ns
Raza	4	1566.50	0.31ns
Cc	3	1972.08	0.089
Pa	5	99.12	0.99ns
Tpp	3	38810.01	<0.0001*
Peso	1	28133.17	<0.0001*
Error	163		
Promedio		17.12	
De		26.02	
Cv		> 100	
R ²		35	

*=altamente significativo estadísticamente respecto a p <0.0001

Ns= no significativo estadísticamente

Cc=condición corporal

Pa=parásito encontrado

Tpp=tipo de pelo del perro

F de v= fuente de variación

Gl= grados de libertad

Cme=cuadrado medio del error

R=varianzas

R²=exactitud del modelo

Cv=coeficiente de variación

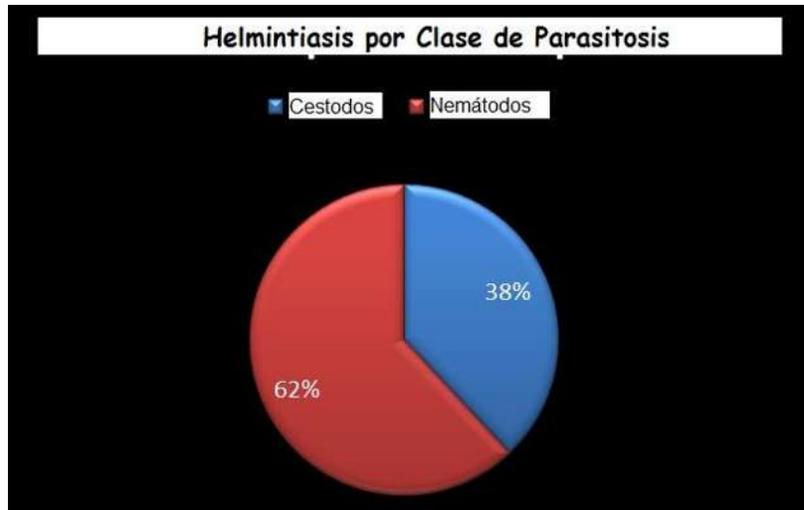
De=coeficiente de terminación

22 Determinación de las helmintiasis más comunes en canidos analizados (IEH)

Con respecto al resultado en promedio los intervalos en los canidos analizados determinados con helmintiasis (IEH) fue de $17.12 \pm >100\%$ (Cuadro 1) referente al promedio del IEH, y según (Martínez, 2013) los factores a considerar en una helmintiasis son la virulencia de la parasitosis, la condición inmunológica del individuo, condición corporal del huésped, carga parasitaria y algunas características del individuo (peso, raza, tipo pelo, edad, sexo), esto es de suma importancia ya que estas características establecen la posibilidad de maximizar la intensidad y frecuencia de las helmintiasis en los canidos analizados, además de que pude comprobar que dependiendo del parámetro como el Tpp fue altamente significativo el número de casos encontrados, así como también el peso que es un factor que interviene mucho el IEH puede determinarse si fue helmintiasis por *Ancylostoma caninum*.

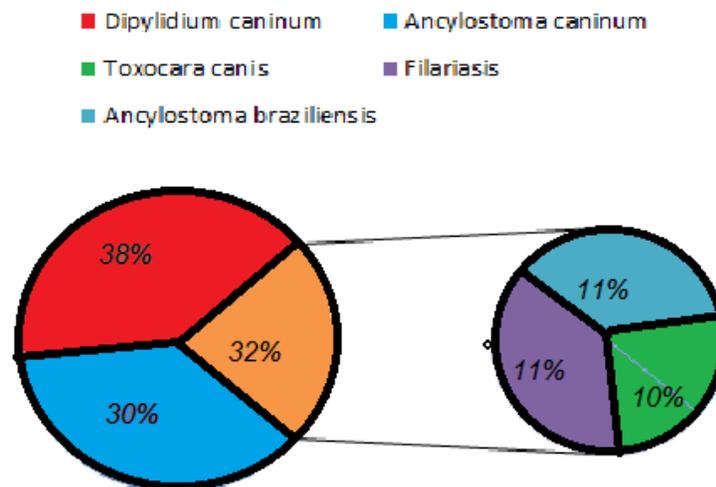
Además se pudo obtener el promedio del IEH ya que el sistema analizado fue afectado por el peso y el tipo de parásito ($p < 0.0001$); sin embargo no fue afectado por la talla la raza, el tipo de pelo y el sexo ($p < 0.05$).

Se obtuvo un 92% de helmintiasis, por clase de parásitos: producida por nematodos 62 % (69 perros) y por causa de cestodos 38% (64 perros) (Gráfica 2).



22.2 **Grafica 2.** Helmintiasis por clase de parasitosis (Nematodos y Cestodos)

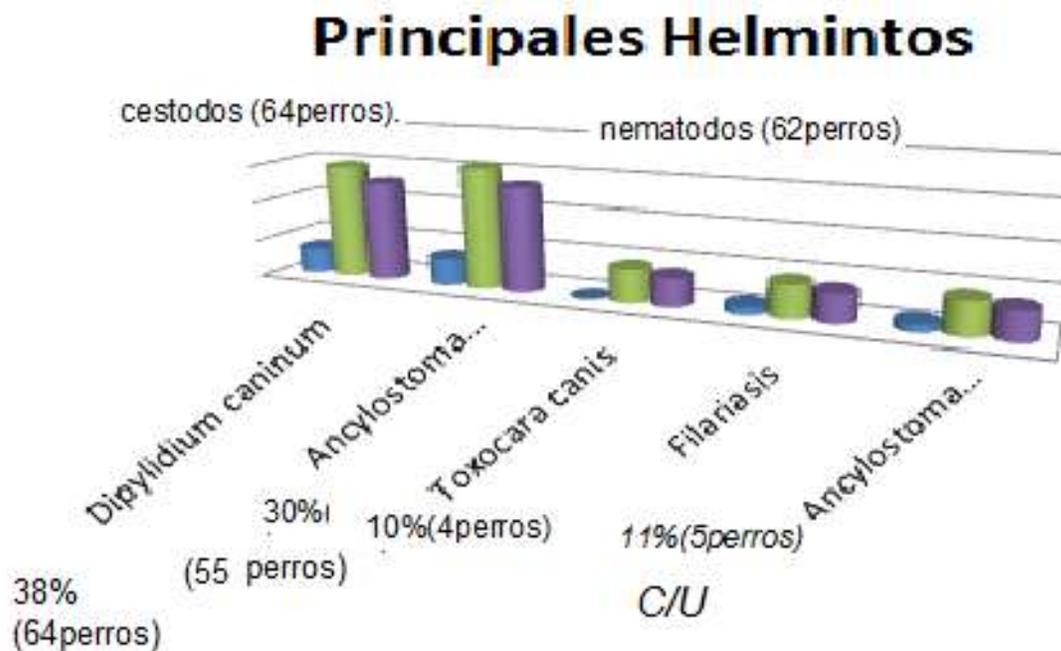
En cuanto a la helmintiasis por nematodos se encontró que es *Ancylostoma Caninum* la que mayor prevalencia tuvo al encontrarse en un 30% (55 perros), después fue *Ancylostoma Braziliense* que se encontró en un 11% (5 perros), le siguieron *Toxocara Canis* en 10% (4 perros), *Filariasis* un 11% (5 perros) y el Cestodo *Dipylidium Caninum* 38 % (64 perros) (Grafica 3).



22.3 **Grafica 3.** Helmintiasis encontradas

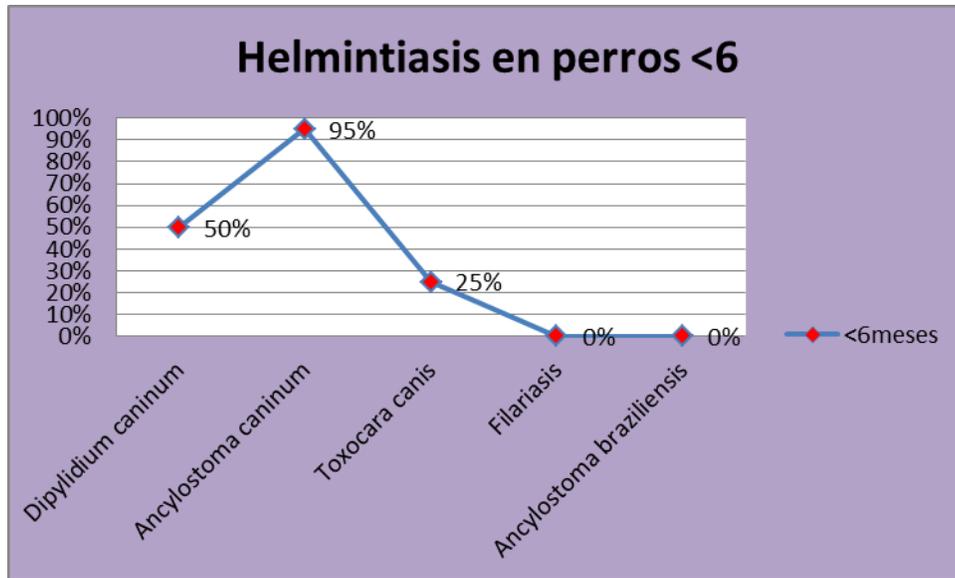
En cuanto los perros menores de 6 meses sacrificados fueron 10, de los cuales solo presentaron nematodos en forma adulta (22 ejemplares); las hembras gestantes oscilaron entre los 24 a los 96 meses presentando helmintiasis al 100% de cestodos y nematodos

Los resultados como se menciona se dividieron en perros mayores (verde), menores de 6 meses (azul) y hembras gestantes (morado) y la clase de parásito encontrado en cada uno de ellos (Grafica 4).



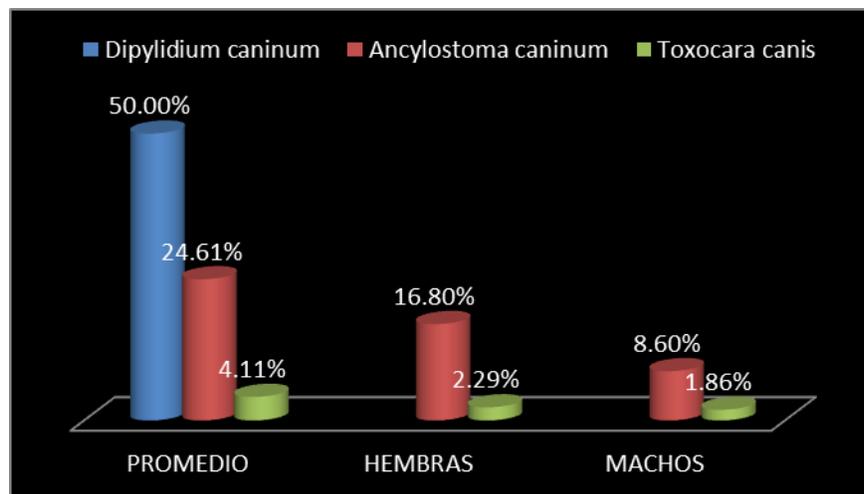
22.4 **Grafica 4.** Principales helmintos

En perros menores de 6 meses se tuvo una parasitosis del 90.66% (8 de cada 10 perros), del *Ancylostoma Caninum* se encontró en 95% (8 perros) y *Toxocara Canis* un 25% (2 perros) y del *Dipylidium Caninum* 50% (4 perros) el promedio de peso es de 2.5kg, la edad es de 3 meses (Grafica 5).



22.5 **Grafica 5.** Helmintiasis en perros menores de 6 meses (edad)

De 100 perros machos en total el promedio de presentación de cestodo fue 50%(44 perros), el promedio de nematodos y el *Ancylostoma Caninum* fue de 24.61% (25 perros) y el menor numero correspondió a *Toxocara Canis* 4.11% (4 perros).



22.6 **Grafica 6.** Promedio de hembras y machos con helmintiasis

En hembras el 16.80% (16 perros) son del nematodo *Ancylostoma Caninum*, en machos el 8.60% (8 perro).

En hembras el 2.29% (2 perros) son del nematodo *Toxocara Canis*, en machos 1.86% (1 perros).

27.2 Cuadro 2. Media de mínimos cuadrados para el número de huevecillos en cánidos por sexo.

Sexo	\bar{X}	\pm	
Machos	14.1293490	± 6.3676876	a
Hembras	25.0319893	± 7.7035895	b

A, b = diferencias estadísticas ($p < 0.05$)

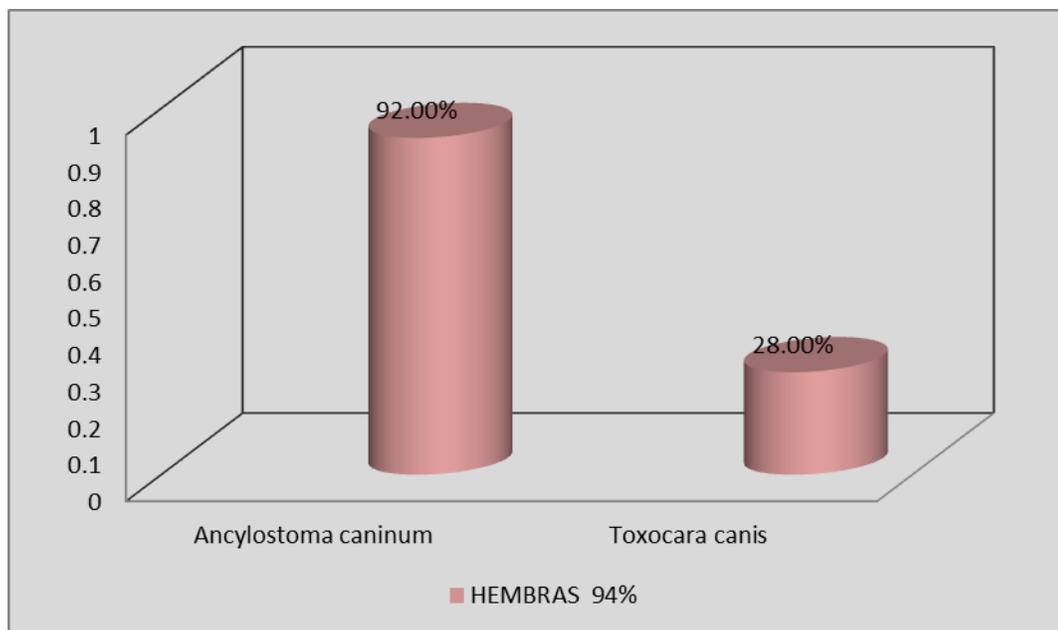
22.5 Efecto del número de huevecillos sobre el género, en canidos (IEHG):

El IEHG fue significativo ($p < 0.05$) por el género de los canidos analizados.

Con respecto al comportamiento del número de huevecillos en canidos por sexo, se encontró que los machos producen 14.12 ± 6.3 con respecto a las hembras que producen 25.03 ± 7.7 por lo que si hay diferencia en el número de huevecillos por sexo, siendo este significativo respecto a sus mecanismos fisiológicos en la hembra. (Martínez 2013) Según lo que respecta a las hembras se pudiera explicar que es un huésped parenténico o transportador, ya que es aquel que lleva la enfermedad pero no la padece como hospedadores puesto que las larvas se activan por mecanismos

hormonales; por lo tanto en los estados fisiológicos como la preñez y la lactación, sus niveles hormonales están al máximo, así que es donde los parásitos hacen su mayor replicación en forma de huevecillos, transmisión larvaria e infestación.

De las 57 hembras, el 94.24% 54 estaban infestadas con helmintiasis y el promedio de edad es de 18.07 meses y de peso de 10.51kg, y pude establecer que de las parasitosis por *Ancylostoma Caninum* se encontró en un 92.50% 52 y por *Toxocara Canis* es de un 27.50% 15 (Grafica 7).



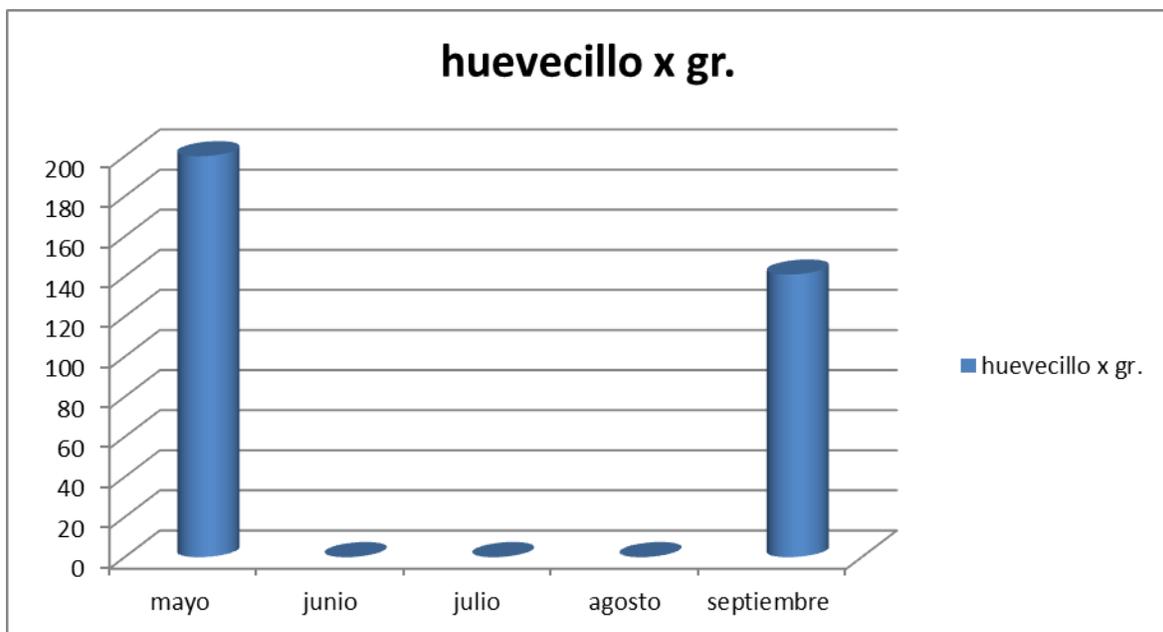
22.7 Grafica 7. Perras con helmintiasis

22.6 Prevalencia de parásitos por mes

En esta sección se ven los resultados de cada clase de parásito, el promedio de las parasitosis encontradas, así como los huevecillos encontrados en la prueba de Mac-Master.

En el muestreo se analizó un periodo de 6 meses, y se determinó que en el mes de mayo, septiembre se encontraron 200 huevecillos por gr de excremento dando como resultados un 92% de pruebas positivas, por clase de nematodos un 62% y por causa de cestodos un 38% (*Grafica 8*) ya que en los meses de junio, julio y agosto por cambios climáticos, no se obtuvieron muestras positivas en huevos.

Los huevos de las parasitosis son muy importantes, ya que son significativos en un mes como mayo, puesto que si podemos decir que si tenemos el 0.001 que es significativo, estaríamos multiplicando por la cantidad de huevecillos encontrados, dando un porcentaje de 92% por 0.0001 es igual a 0.92 perros de la vía pública portadores de helmintos, los huevos al quedar expuestos en un medio adecuado pueden entrar en una la fase o transición del desarrollo ontogénico, dando un problema de salud pública.

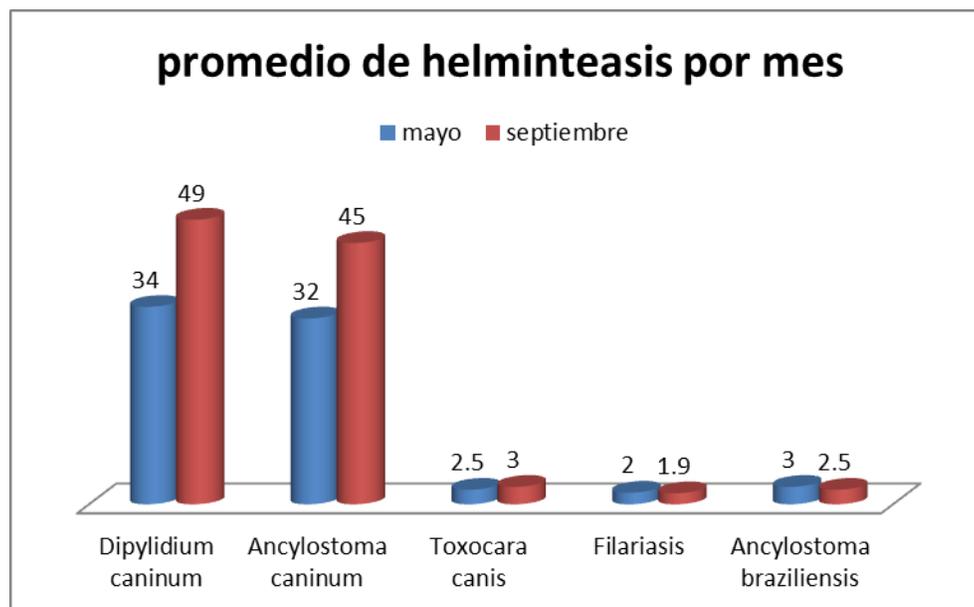


22.8 **Grafica 8.** Huevecillos encontrados según el mes de extracción de muestra.

En el mes de mayo por cada gramo de heces que se obtuvo directamente, un 34% de las muestras fueron positivas a *Dipylidium Caninum*, 32% a *Ancylostoma Caninum*, 2.5% a *Toxocara Canis*, 2% a *Filariosis*, 3% a *Ancylostoma Braziliense*, mientras que en el mes de septiembre el resultado fue que el 49 % de muestras fueron positivas a *Dipylidium Caninum*, 45% a *Ancylostoma Caninum*, 3% a *Toxocara Canis*, 1.9% a *Filariosis* y el 2.5% a *Ancylostoma Braziliense* (Grafica 9).

Es importante para este trabajo mencionar que la condición corporal, el estado fisiológico (menores a meses o gestantes) no fueron significativos, además si se encontraron microfilariasis pero al momento de hacer la disección del corazón, no existieron parásitos adultos en el mismo, y como fue uno de 100, en el sistema de análisis no arrojó que fuera un dato significativo, así como el tipo de pelotampoco fue un dato significativo.

En los perros fueron que fueron tomados al azar, las muestras no dieron positivo en estos parámetros, por esta razón no se pudo tomar como muestra significativa para la realización del este estudio.



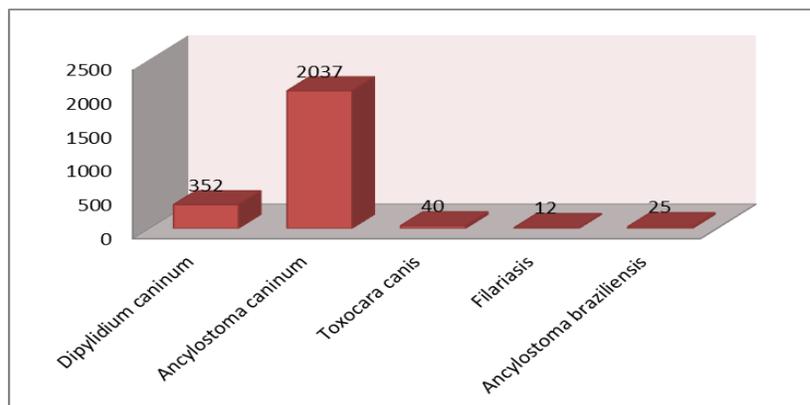
22.9 Grafica 9. Promedio de helmintiasis por mes

El total de parásitos adultos encontrados fue: Cestodos 352 y de Nematodos 2214 (63% hembras y 37% machos) y de *Dipylidium* 352, *Ancylostoma Caninum* 2037, a *Toxocara Canis* 125, a *Filariosis* 12, a *Ancylostoma Braziliense* 40 (Grafica 10).



23. Grafica 10. Helmintos adultos

Mediante el análisis con la cámara de Mac-Master se obtuvieron los siguientes datos (Núm. De huevecillos por 200 gramos de heces), dando positivas a *Dipylidium* a 1196, a *Ancylostoma* 70848, a *Toxocara* s 553, a *Filariosis* 448, a *Ancylostoma Braziliense* 664 (Grafica 11).

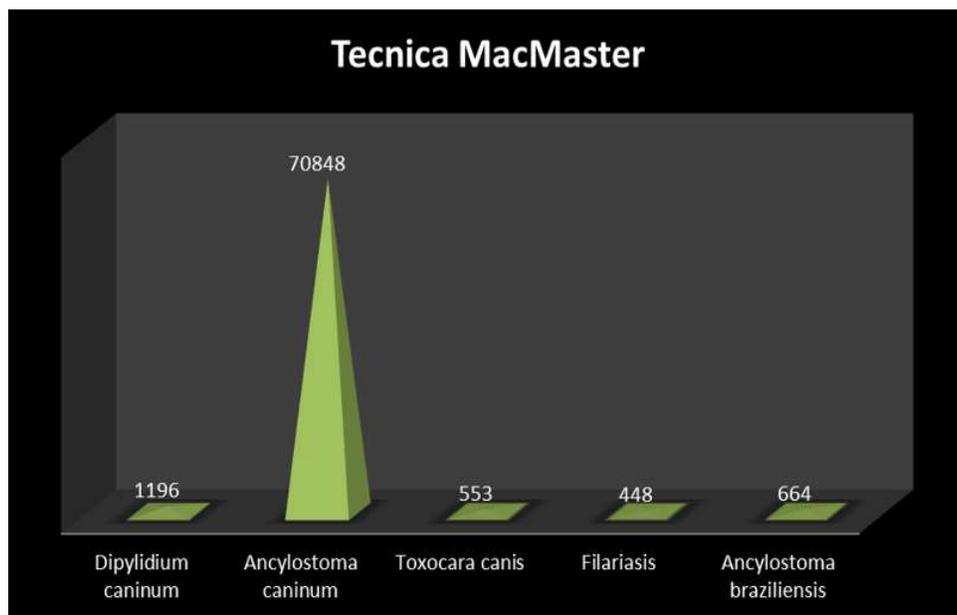


23.1 Grafica 11. Huevecillos por 200 gramos de heces

27.3 Cuadro 3. Media de los mínimos cuadrados para el número de helmintiasis en canidos por tipo de parasito.

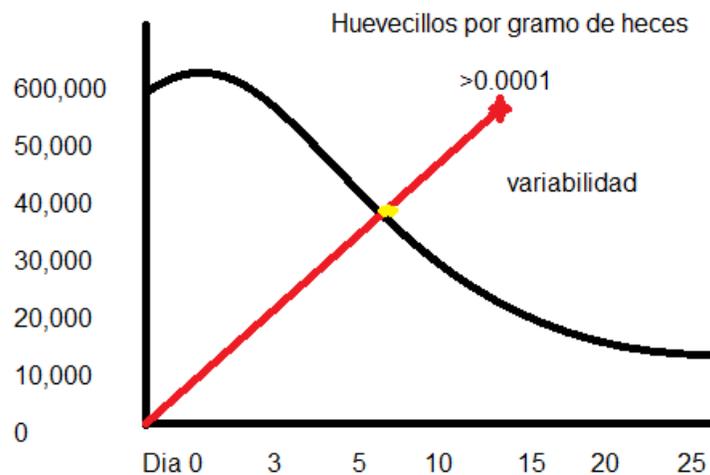
Tipo de parasito	x	y
Dipylidium caninum	0	0.9960
Ancylostoma caninum	0	0.9981
Ancylostoma braziliensis	0	0.9960
Toxocara canis	0	0.9942
Dirofilariosis	0	0.7816

En los meses de mayo a septiembre se obtuvieron con la técnica de Mac-Master positivos en huevecillos las siguientes cantidades: *ancylostoma caninum* 70848 huevecillos (55 perros), en *Ancylostoma Braziliensis* 664 huevecillos (5 perros), *Toxocara Canis* 553 huevecillos (4 perros), *Filariasis* 448 huevecillos (5 perros) y *Dipylidium Caninum* 1196 huevecillos (64 perros) (Grafica 12).



23.2 Grafica 12. Técnica Mac-Master

Como se observa en (Grafica 13) las muestras obtenidas se obtuvo en *Ancylostoma Caninum* 70848 huevecillos por gramo de heces, por lo según el estudio los huevos son infectantes hasta el día 25, siendo más fuertes entre el día 10 y el 15, por lo que podemos notar que la variación de >0.0001 , lo que equivaldría a 7.0848 huevos al día, eso en un mes hablando en ciclos biológicos equivaldría 212.544 huevos por mes, y si calculamos todo esto por tres meses la cantidad de huevos sería de 12752.64 en excremento tirado en la vía pública.



23.3 **Grafica 13.** Regresión lineal para el número de huevos por gramo de heces, en días

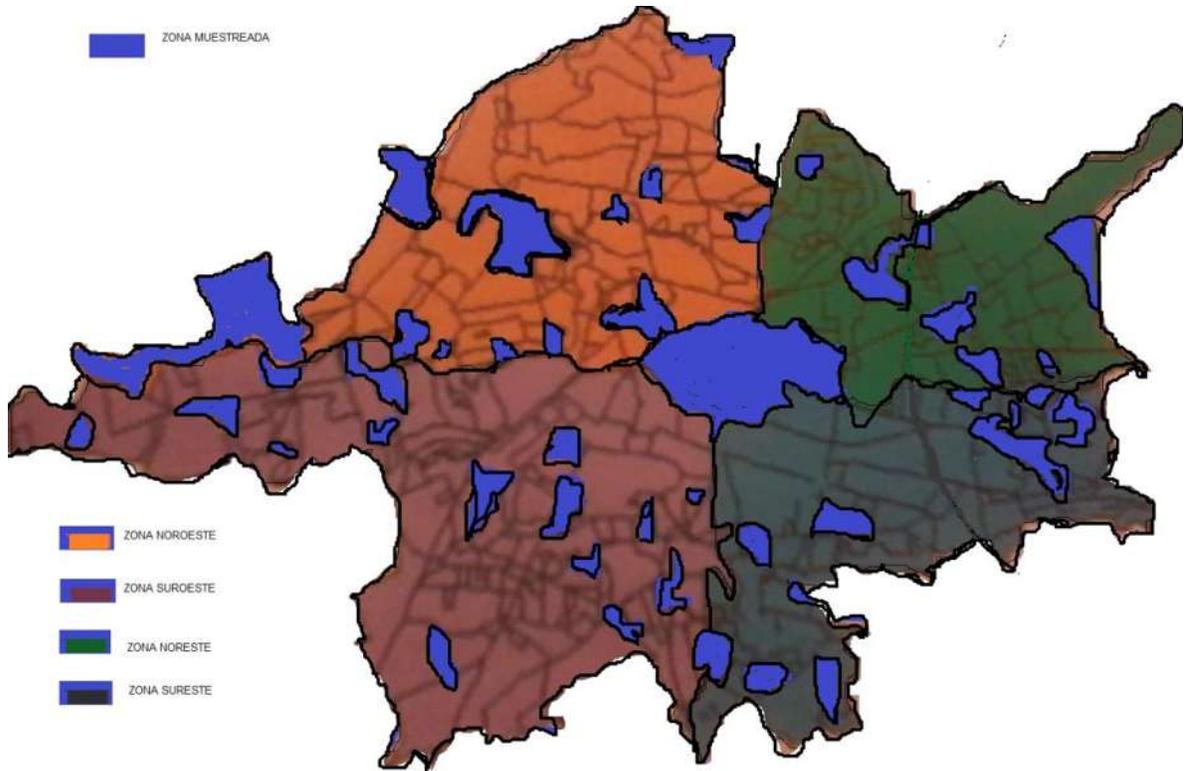
En la siguiente tabla se muestra la ubicación de las colonias de procedencia de los perros, mencionando la cantidad, (Tabla 2) esto fue contabilizado en la ciudad de Morelia Michoacán.

Procedencia colonia.	#	Procedencia colonia.	#
Centro	1	Colinas del sur	1
San Rafael	3	Portales de Morelia	1
Trincheras	3	Lomas del Punhuato	2
Félix Ireta	3	Sindurio	1

Electricistas	2	Sindurio norte	1
Santa maría de guido	2	Manantiales	2
Paseo de las lomas	2	Constituyentes	2
Santa cecilia	1	Esperanza	1
Ocolusen	2	Margaritas	2
Popular solidaridad	2	Vista hermosa	2
Nicolás romero	1	Zimpaneo norte	1
Jardines del rincón	2	Morelos	3
Lomas de vista bella	1	Loma colorada	1
Las Americas	3	Indeco	3
Issac Arriaga	3	Justo Mendoza	2
Fovissste Morelos	2	Buena vista	2
Aquiles Serdan	1	Jardines de Guadalupe	1
Ciudad Jardin	2	Colinas del sur	2
Lomas de Hidalgo	1	Prados verdes	1
4 de marzo	3	Santiaguito	3
Balcones de morelia	2	Gertrudis Sanches	1
Primaveras	1	Jose Maria Morelos	2
Buenos aires	3	Industrial	2
Salbador Escalante	2	Realito	3
Lomas del Pedregal	2	Solidaridad	2
Fovissste la Huerta	2	Pedregal	1
Peña Planca	1	Primo Tapia	2

21.2 **Tabla 2.** Tabla perros por colonia

La siguiente Figura 1 se muestra la ubicación de donde procedían los perros, el mapa se dividió en cuatro zonas y cada una aportó 25 perros en promedio.



24.1 **Figura 1.** Mapa Morelia

23 Discusión

Los resultados de este trabajo nos indican un notable incremento en la helmintiasis por causa de cestodos y nematodos, con respecto a otros trabajos realizados anteriormente en esta ciudad de Morelia, Mich, ya que Tadeo Hernández (2003) obtuvo una incidencia de *ancylostoma caninum* encontrando un 94.80%, de *Toxocara Canis* un 32.46% y *Spirocera lupi* un 0.01% en perros callejeros de la ciudad de Morelia, Mich. En comparación con el trabajo que realizó (Paramo 1985) encontró un 33% de *ancylostoma caninum*, de *Toxocara Canis* un 7%; el porcentaje se incrementó con el trabajo de Sánchez en 1988 en donde *Ancylostoma Caninum* presentó un 56%, de *Toxocara Canis* un 52%, en perros callejeros en esta ciudad.

De forma similar Fernández y Canto en el 2000 obtuvieron cifras menores en un estudio realizado en 201 intestinos observados de perros callejeros, en los cuales se encontró *Ancylostoma Caninum* 55.2%, y *Toxocara Canis* un 17.9%, esto en la ciudad de Querétaro, Gro.

Según Martínez 2013 nos dice que las parasitosis no tienen selección, todo depende del estado inmunitario del huésped, el medio de contagio más frecuente es por eliminación del agente infeccioso, este en el día 0.

Con respecto a las helmintiasis se obtuvo un crecimiento mixto tanto de cestodos como de nematodos en los meses de mayo y septiembre donde se incrementó el número, observando que esto se relaciona con la época de lluvias y humedad ya que son condiciones óptimas para el desarrollo de estas helmintiasis, así mismo Quiroz en 1984 y Soulsby en 1997 también mencionan que los nematodos necesitan condiciones óptimas de temperatura y humedad para su recomendable desarrollo; en relación a esto El observatorio meteorológico de Morelia menciona que la temperatura promedio de estos meses es 35 grados y que cae un total de 22 mm de lluvias, con una humedad relativa del 60%.

Existiendo el trabajo de Tadeo se hace una comparación con respecto a los huevecillos encontrados en las muestras y en esta observo que el año 2003 el clima de los meses de mayo y junio fue más cálido, no así en los meses de julio, agosto y septiembre en donde el promedio de huevecillos se incrementó potencialmente en cestodos y más en nematodos en particular *Ancylostoma Caninum* 14180 por gramo, de *Ancylostoma Braziliensis* 664, *Toxocara Canis* 553, *Filariasis* 448 y en *Dipylidium Caninum* 1196.

En cachorros <1mes debilitados o inmunocomprometidos son más susceptibles de presentar cuadros clínicos graves causados por helmintiasis, que por lo regular se manifiestan en diarreas crónicas, baja ganancia de peso y letargia. Por lo tanto si se toma en cuenta el tipo de parásito, la nutrición del huésped, el pelaje del canino y la época de año, podemos darnos cuenta que entre más frío es el clima los agentes infecciosos son eliminados en la vía pública, como el *Toxocara* que en sus estados larvarios son cubiertos por una membrana proteínica que le ayuda a resistir, tanto inclemencias de tiempo, como factores inmunológicos.

Por lo tanto podemos decir que las proteínas del recubrimiento anti inmune, ayudan a que los eosinófilos ataquen a los parásitos, por lo tanto crean inmunidad de células B las cuales son los anticuerpos para una respuesta normal, pero a la vez son las proteínas que los protegen.

A sí mismo la cantidad de larvas entre más cercanas estén al cerebro crean una respuesta de elección granulomatosa ya que la selectina, que es la barrera del cerebro no permite la replicación del parásito, así que queda encapsulado en el cerebro. Por esta razón en lo que respecta a salud pública el director del centro canino MVZ. Ezequiel Chávez menciona que en la ciudad de Morelia existen un total de 92 mil perros de los cuales el 60% son callejeros que equivalen 55,200 perros aproximadamente, si lo multiplicamos por la cantidad de huevos o larvas de

helmintos será un resultado apabullante ya que muestra que existen un riesgo de contagio muy alto en varios puntos de la ciudad.

Observando los resultados del trabajo se procedió a investigar los posibles daños en la salud pública, debido al alto porcentaje de perros parasitados encontrados, se supone que en algún hospital existió reporte de larva migrans. En efecto en diciembre del 2010, existió un reporte, larva migrans en un ser humano (ya citado en párrafos anteriores); la Dra. María B. Pichardo solo comentó la existencia del reporte por ser un menor de edad y salvaguardar la integridad de esta persona.

24 Conclusiones

Durante la investigación pue darme cuenta de que las personas siguen manteniendo un estrecho lazo con sus mascotas dentro de casa, pero llegando a un punto en muchos de los casos son abandonadas en la calle produciendo fauna nociva para la ciudad y sus alrededores, llamados en este estudio perros de la vía pública; constituyendo a su vez un peligro para las personas de diferentes formas ya que pueden ser portadores de enfermedades como rabia, la sarna o en ciertos casos la transmisión de pulgas y otros parásitos de mayor tamaño que pueden a su vez llevar infecciones más graves. Por lo que me di a la tarea de observar que en más de una ocasión también transmitían enfermedades aún más graves que difícilmente eran observadas por el ojo humano común, por lo que decidí investigar a fondo cuales eran estos parásitos y como es que ellos llegaban a sus huéspedes, para lo cual lleve un registro de cuantos canes con ellos se encontraban en las calles actualmente, en que colonias y sobre todo cuántos de ellos tenían contacto con los parásitos.

También encontré cuales eran los parásitos más dañinos para las diferentes especies y los separe en *Nematodos* y en *Cestodos*, siendo ambos igual de peligrosos para los canes y para los humano ya que pueden estas dos especies pueden ser tanto huéspedes como transportadores ocasionales de estos helmintos, por lo que se debe tener cuidado de que se come y de donde se desarrollan nuestros niños ya que estos son las principales víctimas de estos parásitos pues son lo que tienen mayor contacto con perros y gatos ya sea dentro o fuera del hogar. Todo esto lo pude determinar científicamente ya que por medio de la observación de las heces fecales extraídas a diversos canes observe que cuentan con una gran cantidad de helmintos de las clases arriba mencionadas, por lo que puedo asegurar que en la ciudad de Morelia Michoacán, la mayoría de los perros de la vía pública se encuentran parasitados por 4 diferentes géneros de helmintos gastrointestinales y uno del corazón, estos son por parte de los nematodos el *Ancylostoma Caninum*,

Ancylostoma Braziliense, *Toxocara Canis*, y el *Filariasis (del corazón)* y por parte de los *Cestodos* el *Dipylidium Caninum*, sin importar sexo, edad, etapa fisiológica, tipo de pelo, condición corporal o época del año.

Como ya he mencionado anteriormente a existencia de perros parasitados en la vía pública es un riesgo Zoonótico latente y es necesario para su erradicación concientizar a la población de tener un medio ambiente limpio ya que la principal causa de contagio es por medio de otra fauna nociva como ratas, gatos, mosquitos o pulgas de estos mismos animales, además de evitar dejar a los canes en situación de calle ya que con su proliferación estamos propiciando que su reproducción sea más difícil de controlar, por lo que se sigue la creación de más centros de adopción, una venta controlada y en ciertos casos la castración de los canes, pero la mejor solución es la concientización del ser humano sobre todo lo anterior ya que en base a esto los problemas serán resueltos de una forma efectiva.

25 Literatura citada

1. Acevedo, H. A. 1990. Manual de prácticas de parasitología y enfermedades parasitarias. (Departamento de parasitología). UNAM, 19 p.
2. Aguilar, R. F y Meza, L. A. "Teniasis Humana" Consulta (22 de agosto del 2013). <http://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-002/pt022d.pdf.consulta>.
3. Aluja, Aline. S. 1985. Necropsias de los animales Domésticos. C.E.C.S.A. Departamento de Patología. F.M.V.Z: U.N.A.M. México. 33 – 37 p.
4. Bayvet, F. F. 2001. Noviembre Y Diciembre. (Año 4), Vol. #5.
5. Beaver, P. C. 1975. Biology of soil. transmitted helminth: The massive infection. (Health Lab SC). 12, 116 – 125 p.
6. Beaver, P. C. Jung, R. C Y Cupp, E. W. 1986. Parasitología clínica. 2da Edición. Salvat Editores S A, Barcelona, España, 304-305 p.
7. Blood, D. C, y Studdert V. P, - 1994. Diccionario veterinario. Edit. inter americana McGraw Hill. México .996p.
8. Borchet, Alfred. 1982. Parasitología Veterinaria, Edit., Acriba. Zaragoza, España. 24 p.
9. Brown, H. W, 1997. Parasitología clínica. Edit. Inter-Americana. 3ra Edición. México. 14p.

10. Cenese, A. 1999. Huevos Infecciosos de *Toxocara* en el suelo de la ciudad de Asunción Paraguay. <http://www.una.py/medicina/articulo4.html> consulta (18 de mayo de 2013).
11. Cordero, del Castillo. M. 1999. Parasitología Veterinaria. McGraw Hill. Interamericana. España. 636, 638, 643, 644 p.
12. Fernández, Manjón. B. Moreno, Ger. P. Sierra, J. L. y Martínez, Ortiz, I. 2004. Citología e Histología Veterinaria, "Persistencia del Parasitismo en las Mascotas, Estrategias de Supervivencia", 58, 62 p.
13. Garvey, D. C y Marcus, L. N. 2012, Noviembre. no.11. Tema: Los organismos más terribles de la naturaleza. ("Los deformadores"). 116p.
14. Gefor, R. T. 2013, Curso de Parasitología Veterinaria <http://www.gefor.4t.com/concurso/parasitologia.html> [En línea] consulta 25 de marzo.
15. Godoy, Manuel. 1996. Traducción por el Colegio Federal de Veterinarios de Brasil. <http://veterinariabonzopet.blogspot.mx/2008/09/enfermedad-del-gusano-del-corazon.html> [En línea] consulta. 27 de marzo.
16. Gil, B. T. 2010. Tema: Parasitología Médica en Humanos, http://parasitosissixtogil.blogspot.mx/2010_04_01_archive.html [En línea] consulta. 29 de marzo.
17. Gonzales, F. R. 1987. Frecuencia de paracitos gastrointestinales en una población domiciliaria de la ciudad de Toluca. Estado de México. (Tesis de

- licenciatura) México. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia UNAM. 36 p.
18. Gregory J. R y Georgi M, E. 1994. Parasitología clínica canina. Interamericana McGraw Hill. México 160, 172.p.
19. Halave, C y Sotuer, D. C. 2000. Eritema migratorio como presentación clínica de larva Migrans Cutánea en la ciudad de México. <http://cenids.insp.mx.acualisated>. Consulta: (20 de Mayo 2013).
20. Herdrixx, C. M. 1999. Diagnostico Parasitológico Veterinario. Harcorurt – brace. España. 120 p.
21. Holand, C. O. Connor, P. Taylor, M .R. Hughes, G. Giroword, R .W. Smith H. 1991. Families. parks gardens and toxocarías. scand j infect.dis. 22, 23, 225 – 31 p.
22. Hotez, P.J. Wilkins, P. P. 2009. Toxocarías: en latinoamerica la infestacion por helmintosis infestación de importancia global, artículo venezolano, consulta (29 de septiembre 2013) en línea. <http://www.plosntds.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pntd.0000400>
23. Harrison, B. W. Y Fauci, H. L. 2002. "Principios de Medicina Interna" Título: teniosis solium y cisticercosis. Editora. Mc Graw Hill, 15a Edición. 1470 y 1471 p.
24. Jiménez, C. D, 1997. Estudio epidemiológico de la equicosis y otras helmintosis intestinales en una población de perros del territorio histórico de

- alava. (Facultad de Farmacia Departamento de Inmunología y Parasitología), Victoria Gestesis. España. 34p.
25. Kanklik, J. 1996. Oftalmología clínica. Mosby doyma S.A. 3ra. Edición. 142-144 p.
26. Lapage, Geoffrey. 1986. Parasitología Veterinaria.. Edición. Continental . México. 35 p.
27. Littell, R, C. Milliken, G. A. Stroup, W, W and Wolfinger, R. D. 1999. (.SAS® System for mixels. SAS) Inst. Inc. Cary, NC. USA.
28. López, J. Abarca, K. Inzunza, E. Y Paredes, P. 2006. Parásitos intestinales en canes y felinos con cuadros digestivos en Santiago, Chile. Consideraciones en salud pública. (Rev Med Chile). 134, 193, 200 http://www.ecured.cu/index.php/Dipilidium_caninum
29. Larralde, C.S y Sciutto, E. 2013. "VII". El control de la tenía solium en México. Quinientos años, después de su llegada al nuevo mundo". [Www-lab.biomedicas.unam.mx/cistimex/s1/cap7.pdf](http://www-lab.biomedicas.unam.mx/cistimex/s1/cap7.pdf)
30. Lewis, J. W. y Maizelz, R. M. 1993. Toxocara and Toxocariasis. Clinical Epidemiological and molecular perspectivas. London. British parasitological Society whit the Institute of Biology. 34 p.
31. Martínez, Labat. Juan Pablo. 1992, "Persistencia del Parasitismo en las Mascotas, Estrategias de Supervivencia", Congreso Veterinario de León Guanajuato del 4 al 7 de septiembre del 2013. Conferencista. Laboratorio de parasitología, FES. Cuautitlán -UNAM a 5 de septiembre.

32. Martínez, Labat . Juan Pablo 2013, "El Parasitismo y Estado Nutricional en las Mascotas", Congreso Veterinario de León Guanajuato del 4 al 7 de septiembre del 2013. Conferencista. Laboratorio de parasitología, FES. Cuautitlán -UNAM a 5 de septiembre. "la taeniosis y cisticercosis por taenia solium" <http://www.insp.mx/rsp/ files/file/1998/teniosis393.pdf>
Consulata (18 de agosto del 2013).
33. Melhlhorn, H. D. Düwel C. and W. Raeth, 1993. Manual de Parasitología Veterinaria. GRASS-IATROS, Barcelona. 21-68 p.
34. Morales, D. G. T. Sánchez, L. E. Recio, R y González, A. D. H. 2004. Tema: Estudio epidemiológico del uso de la ivermectina en oquicosis y otras helmintosis intestinales en una población de perros del territorio histórico de alava. Facultad de Farmacia Departamento de Inmunología y Parasitología, victoria gestesis. España. 56 p.
35. Niemad, H. G. 1983. Método de investigación de endoparásitos en prácticas de clínica canina. C.E.C.S.A. México. 120p.
36. Paramo, Montes. M. De Lourdes. 2013, Incidencia de algunos paracitos intestinales caninos trasmisibles al hombre (toxocara canis, ancylostoma caninum y dipilidium caninum), en la ciudad de Morelia, Michoacán. Servicio profesional. Universidad de _San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Tarimbaro, Michoacán, México 30 p.
37. Pichardo, Argüello. Beatri., 2013. Jefa del programa de Rabia, Director General Adjunto de Epidemiología, Servicios de Salud del Estado de Michoacán. Michoacán.

38. Rubinsky, Elefant. G. Hirata, C. E. Yamamoto, J.H. Ferreira, M.U. 2010. Diagnostico humano de toxocariosis en el mundo, Detección de lesiones oculares en niños seropositivos para *Toxocara canis*. (Annals of Tropical Medicine and Parasitology), Volume 104, Number 1, January. 3 – 23 p.
39. Tadeo, H. A. 2003. Aspectos parasitológicos de los principales nematodos (*Toxocara canis* y *Ancylostoma caninum*) de los perros callejeros de la ciudad de Morelia, Michoacán, así como su repercusión Zoonótica. (Tesis licenciatura) Morelia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UMSNH. 18 p.
40. Tay, Gutiérrez Y Lara, Velazco 2002 "Parasitología Médica" Título: taeniosis e hymenolepiosis. Editora Méndez, 7ma edición, lugar: México, D.F. 207 a 221 p.

Índice

Introducción.....	1
1. Antecedentes de Investigaciones Anteriores	3
1.1 Generalidades de la Parasitología	4
1.2 Efectos del Parásito sobre su Huésped	5
1.3 Características de los Helmintos	6
2. Nematodos.....	8
2.1 Características de los Nematodos.....	8
2.2 Diversidad de Especies de los Nematodos Intestinales	10
2.3 Ancylostoma o Vermes Armados	11
2.3.1 Importancia:.....	12
2.3.2 Descripción General <i>Ancylostoma Caninum</i> :	13
2.3.3 Ciclo Biológico <i>Ancylostoma Caninum</i>	13
2.3.4 Patogenia del <i>Ancylostoma Caninum</i>	17
2.3.5 Localización <i>Ancylostoma Caninum</i> :	18
2.3.6 Diagnostico	19
2.3.7 Tratamiento para <i>Ancylostoma Caninum</i>	19
2.4 Ancylostoma Braziliensis o Ancylostoma Braziliense.....	21
2.4.1 Descripción	21
2.4.2 Ciclo Biológico	21
2.4.4 Localización en el Huésped.....	23
2.4.5 Diagnóstico	24
2.4.6 Tratamiento	24
2.5 Toxocara Canis	24
2.5.1 Ciclo Biológico del <i>Toxocara Canis</i>	25
2.5.2 Patogenia	32
2.5.3 Localización en el Huésped.....	32
2.5.4 Diagnostico	33
2.5.5 Tratamiento	33
2.6 Dirofilaria Immitis.....	34
2.6.1 Descripción General	34

2.6.2	Ciclo biológico.....	35
2.6.3	Localización en el Huésped.....	36
2.6.4	Localización en el huésped.....	37
2.6.5	Diagnóstico:.....	39
3.	Cestodos.....	40
3.1	Características de los Cestodos.....	40
3.1.1	Ciclo biológico.....	42
3.2	<i>Dipylidium caninum</i>	44
3.2.1	Descripción General del <i>Dipylidium Caninum</i>	45
3.2.2	Localización en el huésped.....	46
3.2.3	Ciclo Biológico del <i>Dipylidium Caninum</i>	47
3.2.4	<i>Diagnóstico</i>	48
4.	Daño en el Humano Provocado por Parasitosis.....	49
4.1	Riesgo en el ser humano.....	51
5.	Zoonosis.....	53
6.	Repercusiones de Parasitosis Zoonóticas.....	55
7.	Hipótesis.....	56
8.	Objetivo.....	56
9.	Material y métodos utilizados.....	56
9.1	Necropsias de los Perros.....	57
9.2	Investigación de Parásitos Intestinales.....	60
9.3	Técnicas Cooparásitoscópicas.....	60
9.3.1	Técnica de Flotación.....	60
9.3.2	Procedimiento.....	60
9.4	Técnica de Mac-Master.....	61
9.4.1	Procedimiento.....	61
10.	Presentación de ficha de registro canino.....	63
11.	Resultados.....	64
12.	Análisis estadístico.....	65

13.	Determinación de las helmintiasis más comunes en canidos analizados (IEH)	66
13.1	Efecto del número de huevecillos sobre el género, en canidos (IEHG): ...	70
13.2	Prevalencia de parásitos por mes	71
14.	Discusión	79
15.	Conclusiones	82
16.	Literatura citada	84

Índice de imágenes

17.1	Imagen 1. Los huevos y larvas de los nematodos.	8
17.2	Imagen 2. Parásitos adultos de <i>Ancylostoma Caninum</i>	12
17.3	Imagen 3. Forma adulta de <i>A. Caninum</i>	12
17.4	Imagen 4. Huevo de <i>Ancylostoma Caninum</i>	13
17.5	Imagen 5. La forma de los huevos de <i>Ancylostoma Caninum</i>	17
17.6	Imagen 6. Intestino delgado del huésped con <i>Ancylostoma Caninum</i>	19
17.7	Imagen 7. <i>Ancylostoma Braziliense</i>	22
17.8	Imagen 8. <i>Toxocara Canis</i> hembra y macho.....	25
17.9	Imagen 9. <i>Toxocara Canis</i>	29
18.	Imagen 10. Huevecillos de <i>Toxocara Canis</i> y Eclosión	29
18.1	Imagen 11. <i>Toxocara Canis</i> en Intestino Delgado.....	31
18.2	Imagen 12. Dilofilariosis	34
18.3	Imagen 13. Dirofilariosis en ventrículo derecho.....	37
18.4	Imagen 14. Cestodo adulto y sus principales estructuras (escólex, rostelo, coronas de ganchos, ventosas).....	41
18.5	Imagen 15. Estructura del cestodo (escólex, proglótidos maduros y proglótidos grávidos)	43
18.6	Imagen 16. Ciclo biológico de los cestodo	45
18.7	Imagen 17. Un poro genital de <i>Dipylidium caninum</i>	45
18.8	Imagen 18. Huevecillos de <i>Dipilidium Caninum</i>	46
18.9	Imagen 19. Peritoneo visceral se localizaron cestodos	46

19.	Imagen 20. Helmintiasis de un niño.....	51
19.1	Imagen 21. Helmintiasis ocular	53
19.2	Imagen 22. Helmintiasis en humano por larva migrans.....	54
19.3	Imagen 23. Disección del perro	58
19.4	Imagen 24, 25. Obtención de estómago e intestino delgado para la revisión de parásitos adultos en su interior.....	58
19.5	Imagen 26 . Extracción viceral revisión	59

Índice de esquemas

20.1, 2	Esquema 1 y Esquema 2: Estructuras general de un nematodo adulto.....	10
20.3	Esquema 3. Descripción de las fases y transiciones del desarrollo ontogénico, de los helmintos (Georgi, 2004)	15
20.4	Esquema 4. Ciclo biológico de <i>Ancylostoma Caninum</i> (Corwin y Nahm, 1997).	16
20.5	Esquema 5. <i>Toxocara canis</i> , Verme Adulto y su Ciclo Biológico (Cordero, 1999)	26
20.6	Esquema 6. Ciclo biológico de la filariosis (Godoy, 1996).....	35
20.7	Esquema 7. Ciclo biológico de <i>Dipylidium caninum</i>	47

Índice de tablas

21.1	Tabla 1. La Clasificación de los Nematodos.....	11
21.2	Tabla 2. Tabla perros por colonia.....	77

Índice de graficas

22.1	Grafica 1. Total de perros parasitados y no parasitados	64
22.2	Grafica 2. Helmintiasis por clase de parasitosis	67
22.3	Grafica 3. Helmintiasis encontradas.....	67

22.4 Grafica 4. Principales helmintos	68
22.5 Grafica 5. Helmintiasis en perros menores de 6 meses	69
22.6 Grafica 6. Promedio de hembras y machos con helmintiasis	69
22.7 Grafica 7. Perras con helmintiasis	71
22.8 Grafica 8. Huevecillos encontrados según el mes de extracción de muestra....	72
22.9 Grafica 9.....	73
23. Grafica 10. Helmintos adultos	74
23.1 Grafica 11. Huevecillos por 200 gramos de heces	74
23.2 Grafica 12. Técnica Mac-Master	75
23.3 Grafica 13. Regresión lineal para el número de huevos por gramo de heces, en días	76

Índice de figuras

24.1 Figura 1. Mapa Morelia	78
-----------------------------------	----

Índice de cuadros

27.1 Cuadro 1. Análisis de varianza para la determinación de las helmintiasis más comunes en canidos analizados	65
27.2 Cuadro 2. Media de mínimos cuadrados para el número de huevecillos en cánidos por sexo.	70