



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

ESCUELA DE BIOLOGÍA

PREVALENCIA DE ESTADOS PROPAGATIVOS DE
HELMINTOS GASTROINTESTINALES DE CANINOS EN
CONDICIÓN DE CALLE DE LA CIUDAD DE IRAPUATO,
GUANAJUATO.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO (A)

PRESENTA:

LIZBETH LAZCANO ORTIZ

TUTOR (A): DR. CÉSAR ANDRÉS ANGEL SAHAGÚN



JUNIO, 2015

AGRADECIMIENTOS

Quiero que estas líneas sirvan para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayudaron de una u otra forma colaboraron para la culminación del presente trabajo.

A mi madre, si hay algo que sé hacer bien es por ti, detrás de este logro estas tu; gracias por tu apoyo incondicional, confianza y amor, te reitero mi agradecimiento y las gracias por darme la oportunidad de hacer realidad este sueño por alertarme hacer lo que quiero y ser como soy, que esta sea la recompensa a tantos años de entrega, desvelo y apoyo te amo con todo el corazón

A mis hermanos que cada uno contribuyo en esta etapa de mi vida Bernardo, Eduardo, Jaciel, Mari, Yari, Pedro y Misael los amo gracias por su apoyo y consejos. Qué decir de mi princesa Miriam que es la parte más importante de mi vida y que por ella pude terminar esto, gracias hija por hacer de mi vida la mejor y regalarme una sonrisa cada día y hacer de los días difíciles los más fáciles.

Gracias Fer eres y serás la mejor persona que he conocido gracias por tu amor, comprensión, ayuda y sobre todo por esos consejos que me ayudaron tanto.

A mis cuñadas: Reyna por tu confianza y por creer en mí, a ti Rebe por esa ayuda incondicional.

Estos agradecimiento tambien están dirigidos a mis compañeros y amigos que me apoyaron en esta maravillosa experiencia; Cris por tu alegría y cariño, Ángel por tu amistad, Luis por compartir tu experiencia y brindarme la mejor amistad, Pocho que con tu humor hiciste que esto fuera más fácil y tu cariño me ayudo tanto, y por ultimo pero no menos importante a todo mis compañeros de la universidad de Guanajuato al departamento ciencias de la vida gracias a mi asesor el Dr. César Andrés Ángel Sahagún por darme la oportunidad de realizar este proyecto, por su confianza y apoyo en todo momento, a mis amigos que compartieron este camino y fueron parte esencial de este trabajo; Laura que con tu conocimiento y ayuda este trabajo salió adelante, a mi colega Yasmin, Oscar por tu buen humor, Yadira por tu seriedad y formalidad para trabajar y a todos aquellos que formaban parte del Laboratorio de Parasitología y Control Biológico, a mis compañeras de casa por su ayuda incondicional Sara y Magada y por ultimo al centro de atención canina de Irapuato (CANI), a todos los mencionados nuevamente gracias por formar parte de mi vida y mis experiencias tato personales como académicas.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a todas aquellas personas que creyeron en mí en todo momento y que me brindaron su apoyo incondicional tanto emocional y económico, a mis maestros a mi familia y amigos. Pero principalmente este trabajo está dedicado a tres personas.

A mi madre Reina Ortiz Téllez que es el cimiento para la construcción de mi vida profesional y personal, sentó en mí las bases de responsabilidad y deseo de superación, pues sus virtudes infinitas y su gran corazón me llevan a admirarla cada día más

A mi hija Miriam America Gutiérrez Lazcano que su ternura, amor y su presencia iluminan mi vida dándome las fuerzas para continuar y seguir formando nuestro futuro espero que ambas se sienta orgullosas de mí.

A Fernando Ruiz Jiménez por las enseñanzas que día con día compartió conmigo ya que su amor y presencia fueron una base importante para mi formación profesional y emocional. Te reitero mi infinita admiración.

Gracias Dios por darme la oportunidad de poder vivir estos momentos.

El presente estudio se realizó en el Laboratorio de Parasitología y Control Biológico de la División Ciencias de la Vida del campus Irapuato-Salamanca de la Universidad de Guanajuato, bajo la dirección del Dr. César Andrés Ángel Sahagún y con financiamiento otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato al proyecto de investigación titulado:“PREVALENCIA DE ESTADOS PROPAGATIVOS DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES DE CANINOS EN CONDICIÓN DE CALLE DE LA CIUDAD DE IRAPUATO GUANAJUATO, MEXICO ”, con clave: GTO-2012-C03-195029

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE GRÁFICOS	10
RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN	13
REVISIÓN DE LITERATURA	16
LA PARASITOLOGÍA	16
TIPOS DE PARASITISMO	16
CICLOS BIOLÓGICOS	17
PREVALENCIA	17
TIPOS DE PARÁSITOS	18
HELMINTOS	18
Phylum Platyhelminthes	18
Clase tabellaria	18
Clase trematodo	18
Alimentación y digestión	18
Reproducción	18
Sistema circulatorio	19
Sistema excretor y osmorregulador	19
Sistema nervioso	19
Fasciola hepática	19
Ciclo biológico	19
Clase Cestodos	19
Alimentación y digestión	20
Reproducción	21
Sistema osmorregulador	22

Sistema nervioso	22
Clasificación de cestodos	22
Dipylidium caninum	23
Taenia sp	24
Echinococcus granulosus y E. multilocularis	26
Ciclo biológico	26
Phylum Nematoda	27
Alimentación y digestión	28
Sistema excretor	29
Sistema nervioso	29
NEMATODOS QUE AFECTAN A CANINOS	29
Ancylostomiasis	30
Características morfológicas	30
Uncinariasis	31
Daños a hospedero	32
Formas de infección	32
Ciclo biológico	32
Toxocariasis	34
Características morfológicas	34
Toxascaris leonina	34
Características morfológicas	34
Ciclo biológico	35
Infección en humanos	36
Aparato digestivo del perro	37
Prevalencia parasitaria	37
Métodos de diagnóstico	38
Método macroscópico	38
Método microscópico	38
TIPOS DE EXAMEN PARASITOLÓGICO	39
EXAMEN COPROPARASITOLÓGICO	39
Técnica de flotación	39
OBTENCIÓN DE MUESTRA	40

HIPÓTESIS	41
OBJETIVO GENERAL	41
MÉTODOS	42
ÁREA DE ESTUDIO	42
MUESTREO	43
TOMA DE MUESTRAS	43
EXAMEN DIRECTO	44
DETERMINACIÓN DE PRESENCIA DE PARÁSITOS	47
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	47
RESULTADOS	48
DISCUSIÓN	55
PREVALENCIA GENERAL	55
<i>ANCYLOSTOMA CANIUM</i>	56
<i>TOXOCARA CANIS</i>	57
ASOCIACIÓN PARASITARIA	59
CONCLUSIONES	60
BIBLIOGRAFÍA	62

Índice de figuras

Figura 1: Tipos de escólex	20
Figura 2: Segmento maduro de <i>Taenia</i> sp.	21
Figura 3: Ciclo biológico de <i>Dipylidium caninum</i>	24
Figura 4: Ciclo biológico de y huevos de <i>Taenia</i> sp.....	25
Figura 5: Ciclo biológico de <i>Echinococcus granulosus</i>	27
Figura 6: Estructuras bucal de nematodo	28
Figura 7: Huevo de <i>Toxascaris leonina</i> , <i>Toxocara canis</i> y <i>Ancylostoma caninum</i>	30
Figura 8: Capsula bucal de <i>Ancylostoma caninum</i>	31
Figura 9 Ciclo biologico de <i>Ancylostoma caninum</i>	34
Figura 10: Ciclo biológico de <i>Toxocara canis</i>	36
Figura 11: Tracto gastrointestinal del perro	37
Figura 12: Mapa del estado de Guanajuato y el municipio de Irapuato.....	42
Figura 13: Población de caninos callejeros en centro de atención canina (CANI).....	44
Figura 14: Extracción de heces de canino callejeros directamente del ano con asa.....	44
Figura 15: Pesado de heces y solución Glucosada	45
Figura 16: Agitación y pesado de muestra	46
Figura 17: Centrifugación y colocación de muestra en portaojetos.....	46

Índice de tablas

Tabla 1: Tipos de Cestodos de perro y gato	22
Tabla 2: Resultados totales de Asociación parasitaria de helmintos	50
Tabla 3: Porcentaje y número de muestras de factores asociados a la prevalencia	51
Tabla 4: Resultados del análisis de regresión logística de efectos fijos para <i>A. caninum</i>	52
Tabla 5: Resultados del análisis de regresión logística de efectos fijos para <i>T. canis</i>	53
Tabla 6: Resultados de correlación de Spearman en la asociación entre parásitos	54

Índice de Gráficos

Grafica 1: Resultados de prevalencia general	48
Grafica 2: Monoparasitismo de muestras positivas.....	49

RESUMEN

Los helmintos gastrointestinales son agentes patógenos importantes que afectan al hombre y animales de compañía; muchos de estos parásitos se consideran de importancia zoonóticas. Durante un periodo de 7 meses (Agosto 2013-Febrero 2014), se procesaron 359 muestras fecales de caninos en condición de calle del municipio de Irapuato Guanajuato, con el objetivo de determinar la prevalencia de estados propagativos de helmintos gastrointestinales, las muestras se analizaron por el método coproparasitoscópico de flotación con solución glucosada, identificando las especies a través de características morfológicas de los huevos con ayuda de un microscopio compuesto, se registraron variables de sexo, condición corporal, talla y etapa de vida en cada visita al antirrábico de cada uno de los caninos que se les extrajo la muestra. Se obtuvo una prevalencia general del 74.04% (266 muestras positivas) identificando ocho especies de helmintos: *Ancylostoma caninum*, *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Taenia* sp, *Dyphylidium caninum*, *Fasciola hepática*, *Uncinaria stenocephala* y *Spirocerca lupi*. El parásito más prevalente en todas las categorías fue *A. caninum* con un 50.13% (180), se presentaron parasitosis con una sola especie de parásito en 129 muestras (35.93%) así como parasitosis mixtas en 137 muestras (38.16%) el biparasitismo fue el más representativo en un 30.36% (109 muestras) la interacción más sobresaliente fue *A. caninum*-*T. canis* en un 14.76% (53). En el análisis de Regresión Logística de efectos fijos las variables sexo, talla y condición corporal fueron significativas ($p < 0.05$) para *A. caninum* y *T. canis* a excepción de la variable etapa de vida, los machos obtuvieron porcentajes altos para *A. caninum* con una probabilidad mayor de estar parasitados que las hembras en un 33% (OR 1.33; I.C.1.30-1.36), los caninos chicos presentaron 28% menos probabilidad (OR 0.72; IC. 0.70-0.74) de contar con algún estado propagativo, los perros de talla mediana presentaron el 15% más probabilidad (OR 1.15; I.C1.12-1.18) ambos comparados con los animales grandes y por último la condición corporal mostró valores de OR de 1.77 para la categoría buena y 1.33 para la categoría regular, en cuanto a *T. canis* la talla presenta una probabilidad mayor en caninos medianos (62%), y la condición corporal el OR 1.10 mostró que la condición buena tienen 10% más probabilidad de contar con algún parásito. En cuanto a las asociaciones, la prueba estadística coeficiente de correlación de Spearman, mostró significancia ($p > 0.00$) para la asociación de *A. caninum* - *T. canis* (-0.74), *A. caninum*- *Taenia* sp. (-0.28), *A. caninum*-*T. leonina* (-0.26), por otro lado *T. canis* mostró una asociación significativa ($p > 0.04$) para *T. canis*-*Taenia* sp. (-0.17). Los

caninos de esta ciudad se encuentran parasitados con una variedad helmintos de los cuales algunos son zoonóticos, con una prevalencia alta en comparación con otros estados.

INTRODUCCIÓN

Desde tiempos pasados se han desarrollado asociaciones biológicas, existen algunas donde ambas especies se benefician hasta en las que solo una se observa favorecida, dichos casos son ampliamente estudiados en el área científica, en particular la asociación parásito-hospedero (Chávez-Ruvalcaba *et al.*, 2012).

Los helmintos gastrointestinales es un grupo genérico no taxonómico utilizado en el área de parasitología para designar a los vermes, estos son agentes patógenos importantes que afectan al hombre y animales de compañía; muchos de estos parásitos se consideran de importancia zoonótica (Giraldo *et al.*, 2005). Las parasitosis gastrointestinales son generalmente producidas por helmintos (nematodos, cestodos) y protozoarios, que representan una amenaza para los animales, ya que causan anorexia, reducción en la ingestión de alimentos, pérdidas de sangre y proteínas, alteraciones en el metabolismo proteico, reducción de minerales, depresión en la actividad de algunas enzimas intestinales y diarrea. En el ganado, los parásitos gastrointestinales reducen la producción de carne, leche, huevo, lana y otros productos para el consumo y uso humano; en los animales de deporte reducen el rendimiento físico y en los animales de compañía representan un importante riesgo de transmisión de parásitos a los humanos (Rodríguez-Vivaz *et al.*, 2001).

Los perros pueden poseer un número significativo de parásitos, principalmente aquellos que se encuentran sin un cuidado apropiado, es decir los que se encuentran en condición de calle. Desafortunadamente la falta de cultura, educación y respeto del humano hacia los animales a causado un aumento de perros callejeros, el problema de esto no solo radica en el peligro de presentar alguna agresión sino también de adquirir alguna enfermedad, debido a las condiciones en las que se encuentran, ya que cada uno es un foco de infección para el ser humano, afectando principalmente a niños y mujeres embarazadas que son los más susceptibles (Giraldo *et al.*, 2005). Existen ciertos lugares donde se ha puesto énfasis en cuanto a esta situación, desafortunadamente en otros países esto se toma sin la menor importancia, por tanto existe poco o nulo control y un aumento de enfermedades zoonóticas.

En diversos estudios se han registrado parásitos que afectan a la salud humana y canina principalmente. De los parásitos intestinales que afectan a los caninos encontramos los

pertenecientes al *phylum* Nematoda donde encontramos a *Spirocerca* sp., *Toxocara* sp., *Ancylostoma* sp., *Uncinaria* sp., *Trichuris* sp., *Strongyloides* sp., en el *phylum* Platyhelminthes se encuentra *Echinococcus* sp., *Taenia* spp., *Dipylidium* sp. y *Spirometra* sp. Así mismo en subreino de los protozoarios encontramos; *Giardia* sp., *Isospora* sp., *Sarcocystis* sp., *Cryptosporidium* spp., *Hammondia* sp., *Neospora* sp. y *Entamoeba* sp. (Fernández-Campos *et al.*, 2002, Solarte-Paredes *et al.*, 2013). Los nematodos *Toxocara canis* (Werner, 1782) y *Ancylostoma caninum* son parásitos comunes, por lo cual mundialmente se han considerado como los principales nematodos gastrointestinales en perros, además de ser parásitos zoonóticos (Solarte-Paredes *et al.*, 2013).

Debido a las condiciones en las que se encuentran los caninos callejeros son hospederos idóneos para los parásitos, en diferentes partes del mundo el hablar de parásitos es de gran interés por lo cual existe una amplia gama de estudios referentes, en Colombia Giraldo *et al.* (2005) se determinaron una prevalencia general del 22.2%, **A. caninum** fue el parásito más frecuente con un 13.9%, a sí mismo se observó que **Trichuris vulpis** (Roederer, 1761) prevalecía con un 4.3%; *T. canis* con 2.5%, y *Strongyloides stercoralis* (Bavay, 1876) con un 4.0% además se concluyó que el 2.46% de las mascotas se encontraron multiparasitadas, en el mismo estudio también se determinó que son factores de riesgo edad y tiempo de permanencia del canino en la calle para la presencia de helmintos gastrointestinales. Hernández *et al* (2007) en la Habana, Cuba, muestrearon 461 perros, determinando que *Ancylostoma* spp se encontraba en 97 animales (21.04%); **D. caninum** en 75 (16.26%) y *T. canis* en 91 (19.73%), lo más sobresaliente del estudio fue que en cuanto al sexo, las hembras estaban más parasitadas por *T. canis*, mientras que *D. caninum* fue más frecuente en los machos, la asociación parasitaria que más se observó fue *A. caninum* y *T. canis*. En Praga, Republica Checa, Dubná *et al.* (2007) realizaron un estudio para determinar la intensidad de parásitos en perros callejeros de refugios; se encontró que el 17.6% de las heces evaluadas estaban infectadas por al menos un parásito, a sí mismo el 10.1% de las muestras presentaban un parásito zoonótico y la especie más prevalente fue *T. canis*. En México se han registrado estudios referentes a la prevalencia de parásitos en caninos ya que es la mascota preferente de las familias, en Yucatán se analizaron heces de caninos y felinos, encontrando parásitos del género *Ancylostoma* con una incidencia de 37.36 y 32.60 respectivamente (Rodríguez Vivaz *et al.*, 2001), en Zacatecas se detectó parásitos de *T. canis* en el 59.6 de las muestras analizadas también se encontró a *D. caninum* con el 30.7 el

4.9 a *Toxocara cati*, el 3.6 *A. caninum* y 1.2% a *Neospora caninum* (Bjerkas 1984). Observado de la misma forma que 35% de las muestras fecales presentaron más de un tipo de parásito, siendo los de mayor prevalencia *T. canis* y *D. caninum* (Chávez Ruvalcaba, 2012).

En particular en la ciudad de Irapuato, Guanajuato los caninos en condición de calle presentaron en noviembre del 2010 a octubre del 2011 un prevalencia de parásitos gastrointestinales del 75.41% (Hernández Rangel *et al.*, 2013).

REVISIÓN DE LITERATURA

La parasitología

Es la ciencia que estudia los parásitos; organismos que viven en o sobre otros organismos vivos. En términos amplios esta definición involucra a diversos agentes patógenos incluyendo virus y bacterias, pero en las ciencias médicas y veterinarias generalmente se acepta como “parásito” solamente a organismos eucariotas y metazoarios; es decir, los protozoarios, helmintos y artrópodos. En una asociación entre dos organismos de distintas especies, en donde la dependencia del parásito respecto al huésped es metabólica y supone un mutuo intercambio de sustancias, dicho organismo en ocasiones causa daño que afecta su salud llegando a causar la muerte, en general tienden a mantenerse en equilibrio aparente (Cordero del Campillo *et al.*, 1999; Benavides-Ortiz, 2012).

Tipos de Parasitismo

En la naturaleza podemos encontrar ectoparásitos (exterior) y endoparásitos (interior) a si mismo puede presentarse en diversas formas; obligado o necesario, facultativo y el incidental.

En el primer caso es condición fundamental, indispensable y necesaria para toda la vida del parásito que toda su existencia o parte de ella la haga a expensas del huésped, la mayoría de los protozoarios y helmintos parásitos son ejemplos de parasitismo obligatorio y permanente, el parasitismo facultativo ocurre entre seres inferiores que viven habitualmente sobre sustancias en descomposición, pueden penetrar en el organismo animal y adaptarse a la vida parasitaria. Por otro lado en el parasitismo incidental, el parásito de vida libre llega al organismo animal, viven cierto tiempo en tracto digestivo o en las cavidades sin que exista adaptación entre el parásito y el huésped, hasta que el parásito es expulsado o termina con su vida cuando la gravedad de las lesiones que produce compromete la existencia del huésped, algunas larvas de moscas constituyen ejemplos de este tipo de parasitismo (Quiroz-Romero, 2005; Geoffrey-Lapage, 1971).

El parasitismo intestinal se presenta cuando una especie vive dentro del huésped, en el tracto intestinal. El parásito compete por el consumo de las sustancias alimentarias que ingiere el huésped (Ruíz-Arboleda, 2012).

Ciclos biológicos

Se define como una serie de cambios experimentados que sufre cualquier individuo desde el momento que inicia su vida. Los ciclos biológicos de los parásitos se caracterizan por no llevar una vida independiente, existiendo dos tipos de ciclos:

Ciclo biológico directo: es cuando el paso de un hospedador definitivo a otro no requiere hospedador intermediario

Ciclo biológico indirecto: es aquel donde intervienen uno o más hospedadores intermediarios, es considerado filogenéticamente como el más primitivo (Geoffrey-Lapage, 1971).

Prevalencia

En la actualidad la tenencia de mascotas dentro de las casas es muy común y está asociado a varios factores como: emocionales, la necesidad de compañía y la seguridad. Una de las mascotas favoritas es el perro (*Canis lupus familiaris*), que se encuentra estrechamente relacionado con el hombre y otros animales domésticos (Castillo-Cuenca *et al.*, 2012).

Los parásitos en los perros son más comunes de lo que se cree, y el control adecuado de estos es muy importante. Su importancia no solamente radica en los problemas que pueden producir a los perros infestados, sino que muchos de los parásitos son de importancia zoonótica para el humano (Ruiz-Arboleda, 2012). La mayoría de los brotes de enfermedades infecciosas ocurridos durante los últimos 10 años han incluido los agentes infecciosos zoonóticos, por esta razón se ha declarado la importancia de las zoonosis en la aparición de las infecciones humanas y de allí la importancia de las mascotas como papel esencial en esta transmisión (Polo-Terán *et al.*, 2007)

El crecimiento de la población canina al igual que los hábitos inadecuados en la disposición de las heces en los sitios públicos y la resistencia de los huevos embrionados a factores climáticos favorece la infección en humanos (Reinel-Vásquez *et al.*, 2004).

Tipos de parásitos

Helmintos

Dentro de este grupo artificial se encuentran parásitos pertenecientes al *phylum* *Platyhelminthes* (gusanos planos) y Nematodos (gusanos redondos) (Bowman *et al.*, 2004).

Phylum Platyhelminthes

Se constituyen de gusanos parásitos o de vida libre, comprenden unas 20 000 especies, son bilaterales, triblásticos, acelomados con simetría bilateral y aplanados dorsoventralmente, poseen un sistema digestivo complejo aunque hay algunas excepciones, su sistema nervioso central tiene ganglios cerebroideos generalmente con cordones nerviosos longitudinales unidos por comisuras transversales. En cuanto a su aparato excretor contiene protonefridios con estructuras excretoras y osmorreguladoras, son hermafroditas y con órganos reproductores complejos, se dividen en tres clases (Brusca y Brusca, 1990).

Clase tabellaria no se encuentran parásitos en los animales domésticos.

Clase trematodo el ejemplo más conocido son la *Fasciola hepatica* (Linnaeus, 1758) parásito del hombre, animales domésticos y otras especies. Esta clase se caracteriza por ser gusanos aplanados dorsoventralmente pueden tener diferentes formas desde foliácea, lanceolada, cilindroide entre otras, no poseen cavidades pero cuentan con ventosas con o sin ganchos y órganos de fijación (Quiroz-Romero, 2012).

Alimentación y digestión

Los adultos se alimentan de los tejidos y líquidos del hospedador, ingiere el alimento a través de la boca mediante bombeo muscular que realiza la faringe, morfológicamente se constituye de boca, faringe muscular y un corto esófago que llevan a ciegos intestinales además de carecen de ano (Brusca y Brusca, 1990).

Reproducción

Está constituido por órganos masculinos y femeninos esto quiere decir que son hermafroditas aunque hay algunas excepciones, básicamente el aparato reproductor masculino está formado por dos testículos o más de dos.

Sistema circulatorio

Se considera rudimentario se compone de un sistema más o menos complejo de tubos longitudinales dispuestos lateralmente en pares dorsal, ventral y lateral con ramificaciones, contiene además un líquido linfático (Quiroz-Romero, 2005).

Sistema excretor y osmorregulador

Tienen un gran número de protonefridios del tipo de bulbos en llama y dos nefroductos los cuales desembocan en una vejiga donde se almacenan los desechos los cuales en el caso de los trematodos digenéticos expulsa al exterior por medio de un poro excretor a diferencia en los monogenéticos lo hacen mediante un par de poros excretores anteriores (Brusca y Brusca, 1990).

Sistema nervioso

Este sistema se encuentra bien desarrollado tiene una disposición en escalera, se distribuyen por todo el cuerpo, este sistema se encuentra en los trematodos adultos (Quiroz-Romero, 2005).

Dentro de esta clase encontramos tres órdenes: *Monogenea*, *Aspidogastrea*, *Digenea* este últimos de mayor importancia veterinaria ya que infecta a los perros, gatos, rumiantes, caballos, porcinos entre otros (Bowman *et al.*, 2004).

Fasciola hepática

Los adultos se localiza en los conductos biliares del hígado mide entre 2 a 3.5 cm de largo y 1 a 1.5 de ancho, en fresco estos son de color marrón grisáceo, los huevos son ovoides, operculares de color amarillo marrón y miden 130-150 por 60-90µm (Tay-Zavala *et al.*, 2002; Hendrix, 1999).

Ciclo biológico

Los huevos deben caer en agua dulce donde haya caracoles pulmonados de la familia Lymnaeidae, tiene un desarrollo embrionario parcial en forma de mórula en 15 días a 22°C, crece una larva ciliada o miracidio.

Clase Cestodos como ejemplo importante encontramos a las *Taenia* sp parásitos de humano, animales domésticos y silvestres, peces, reptiles, entre otros (Quiroz-Romero, 2005), esta clase se caracteriza morfológicamente en estado adulto por su cuerpo dividido en

tres partes: el escólex ubicado en el extremo anterior funcionando como órgano de fijación con estructuras como ventosas botridios, róstelos con una o varias coronas de ganchos, la segunda región es llamada cuello cuya porción es poco diferenciada puede ser larga o corta con células germinales y por último un tronco largo denominado estróbilo dividido en regiones llamadas proglótidos de las cuales de acuerdo a su estado de desarrollo reciben el nombre de proglótido inmaduro, maduro y grávido estas estructuras son producidas por reproducción asexual por el cuello del cestodo (estrobilación) (Quiroz-Romero, 2005) a medida que se van formando proglótidos nuevos los más viejos se van desplazando hacia el extremo posterior del estróbilo, maduran, son fecundados llenándose de huevos con embriones en su interior (Brusca y Brusca, 1990).

Alimentación y digestión

En los parásitos son frecuentes las especializaciones sobre la superficie del cuerpo, en los cestodos todos los nutrientes son captados a través de la pared del cuerpo, por lo tanto carecen de boca y de tubo digestivo, la superficie cuenta con pequeños pliegues llamados microtricos esto permite que pueda interdigitarse con las micro vellosidades del intestino del hospedador, favoreciendo de esta manera la absorción de nutrientes (Brusca y Brusca, 1990)

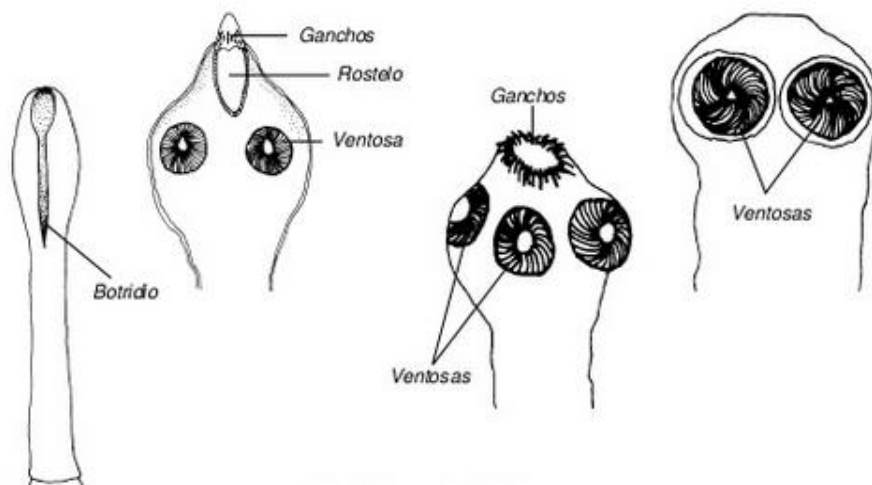


Figura 1: Tipos de escólex (Vignau 2005)

Reproducción

Como los demás platelmintos los cestodos son hermafroditas, las estructuras reproductoras se encuentran en cada proglótido tanto femeninas como masculinas en algunos casos podemos encontrar pares simples o pares dobles (Quiroz- Romero, 2012), el aparato femenino generalmente está constituido por dos ovarios del cual sale un oviducto hacia el ootipo rodeado por las girándulas de Mehlis, el útero es un saco ciego y ramificado. A diferencia el Aparato masculino está formado por uno o varios testículos algunos pueden estar dispersos en el mesenquima, en su mayoría se sitúan en los laterales del proglótido. Durante la copula el cirro de un proglótido puede comunicarse con el atrio genital de otro proglótido o con el receptáculo seminal y la fecundación se realiza en el ootipo, la copula entre proglótidos de diferentes individuos también puede ser posible (Quiroz-Romero, 2012; Brusca y Brusca, 1990).

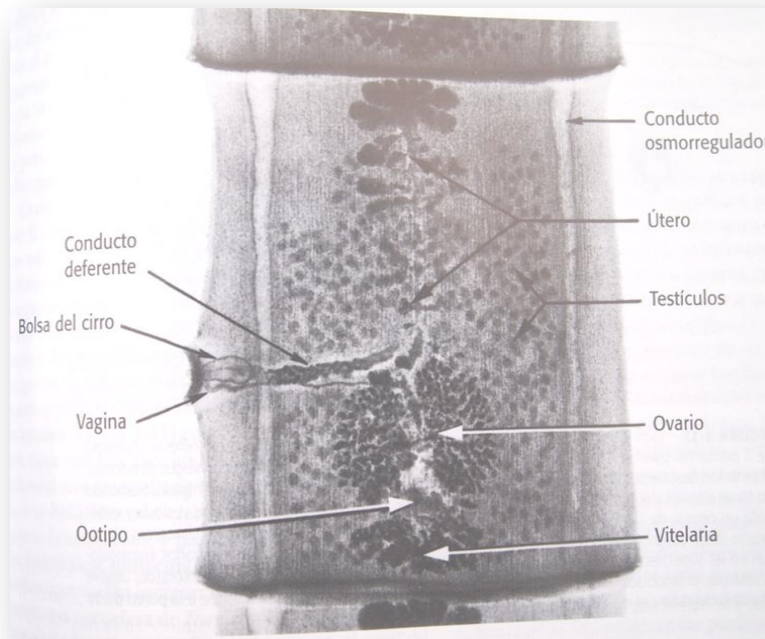


Figura 2: Segmento maduro de *Taenia* sp. (Bowman et al., 2004)

Sistema osmorregulador

Contienen numerosos protonefridios, se conforma de cuatro canales longitudinales, dos ventrolaterales y dos dorsolaterales conectados por un canal al extremo posterior de cada proglótido (Quiroz- Romero, 2012).

Sistema nervioso

El ganglio cerebroide se ubica en el escólex representado por anillos nerviosos complejos, estos se caracterizan por tener engrosamientos (Brusca y Brusca, 1990).

Clasificación de cestodos

Encontramos dos órdenes *Pseudophyllidea* y *Cyclophyllidea*

El primero se encuentra representado por dos géneros de importancia veterinaria *Diphyllobothium* y *Spirometra*, el segundo orden se caracteriza por tener cinco familias de importancia veterinaria *Taeniidae* *Mesocestoididae*, *Anoplocephalidae*, *Dipylidiidae* e *Hymenolepididae* representados en el siguiente tabla (Bowman *et al.*, 2004)

Tabla 1: Tipos de Cestodos de perro y gato, con sus hospederos intermediarios (Cordero del Campillo, 1999).

	Hospedador Definitivo	Periodo de Prepatencia	Hospedador intermediario	Fase larvaria	Localización
Orden Cyclophyllidea Taenia Hydatigena	Perro	51	Rumiantes, cerdos	Cisticercos	Peritoneo
Taenia ovis	Perro, zorro	60	Ovinos	Cisticercos (<i>C. ovis</i>)	Músculos
Taenia multiceps	Perro, zorro	45-57	Ovinos, hombre	Cenuro (<i>Coenurus cerebralis</i>)	SNC
Taenia pisiformis	Perro, gato	50	Lagomorfos	Cistecercos (<i>C. pisiformis</i>)	Tejido conjuntivo
Taenia serialis	Perro, zorro	7-14	Lagomorfos, hombre	Cenuro (<i>Coenurus serialis</i>)	Tejido conjuntivo
Taenia taeniaeformis	Gato perro	36-42	Rata, ratón	Estrobilocerco (<i>Cysticercus fasciolaris</i>)	Hígado
Echinococcus granulosus	Perro zorro	42	Rumiantes, otros mamíferos, hombre	Quiste hidatídico unilocular	Hígado/pulmones, etc.
Echinococcus multilocularis	Zorro, gato, perro	37	Ratón, hombre	Quiste hidatídico multilocular	Hígado, etc.

Familia Dipylidiidae <i>Dipylidium caninum</i>	Perro, gato, zorro, hombre	14-21	Pulgas	Cisticercoide	C. corporales
Familia Mesocertoididae <i>Mesocertoides spp</i>	Perro, gato, zorro	14-20	1. Ácaros oribátidos 2. Anfibios, reptiles, aves, mamíferos	Cisticercoide tetratiridio	C. corporales C. peritoneales
Orden Pseudophyllidae Familia Diphyllbothiidae <i>Diphyllbothrium latum</i>	Hombre, gato, perro	21-28	1. °Crustáceos 2. °copépodos Peces	Procercoide Plerocercario	C. corporal Músculos
<i>Spirometra erinacei</i>	Gato, perro, hombre	10-30	1. Crustáceos copépodos 2. °Anfibios, serpientes	Procercoide Plerocercario	C. corporal músculos

Dipylidium caninum

Es un parásito del intestino delgado de los perros, gatos, zorros y ocasionalmente el hombre. Es el cestodo más frecuente del perro en la mayor parte del mundo teniendo una distribución cosmopolita, se caracteriza por ser un parásito pequeño que puede alcanzar hasta 50 cm de longitud por 2-3 mm de ancho. Su escólex es pequeño, retráctil, con cuatro coronas de ganchos en forma de "espinas de rosas" y cuatro ventosas elípticas grandes, los anillos maduros y grávidos son más largos que anchos de bordes convexos. Los huevos, agrupados en números de 8 a 16 dentro de cada cápsula ovífera son esféricos y contienen en su interior un embrión hexacanto (Rodríguez-Vivas *et al.*, 1996; Ayala-Rodríguez *et al.*, 2012).

El perro infectado excreta las larvas ovíferas que contienen en su interior los huevos; este parásito requiere de un huésped intermediario que puede ser pulgas *Ctenocephalides canis* (Curtis, 1826), *C. felis* (Bouché, 1835) y *Pulex irritans* (Linnaeus, 1758), y el piojo *Trichodectes canis*; la pulga a través de las heces contaminadas, ingiere estos huevos que van transitando a la etapa de larva cisticercoide, el ciclo se cierra cuando el perro ingiere la pulga que lleva en su interior la forma larvaria del parásito, esto sucede principalmente con el rascado bucal. La forma infectante es una larva cisticercoide. *D. caninum* puede ser transmitido a los humanos por ingestión accidental de la pulga infectada con metacéstodos figura 3). En los perros la presencia y acción del estado adulto de *D. caninum* en el intestino se caracteriza clínicamente por problemas digestivos, diarreas, mala digestión y prurito en la región perianal, produciéndole daño a la salud de los animales afectados, estas manifestaciones

clínicas varían dependiendo de otros factores como edad, sexo, raza y condición física de los animales (Rodríguez-Vivas *et al.*, 1996; Rodríguez Ayala *et al.*, 2012).

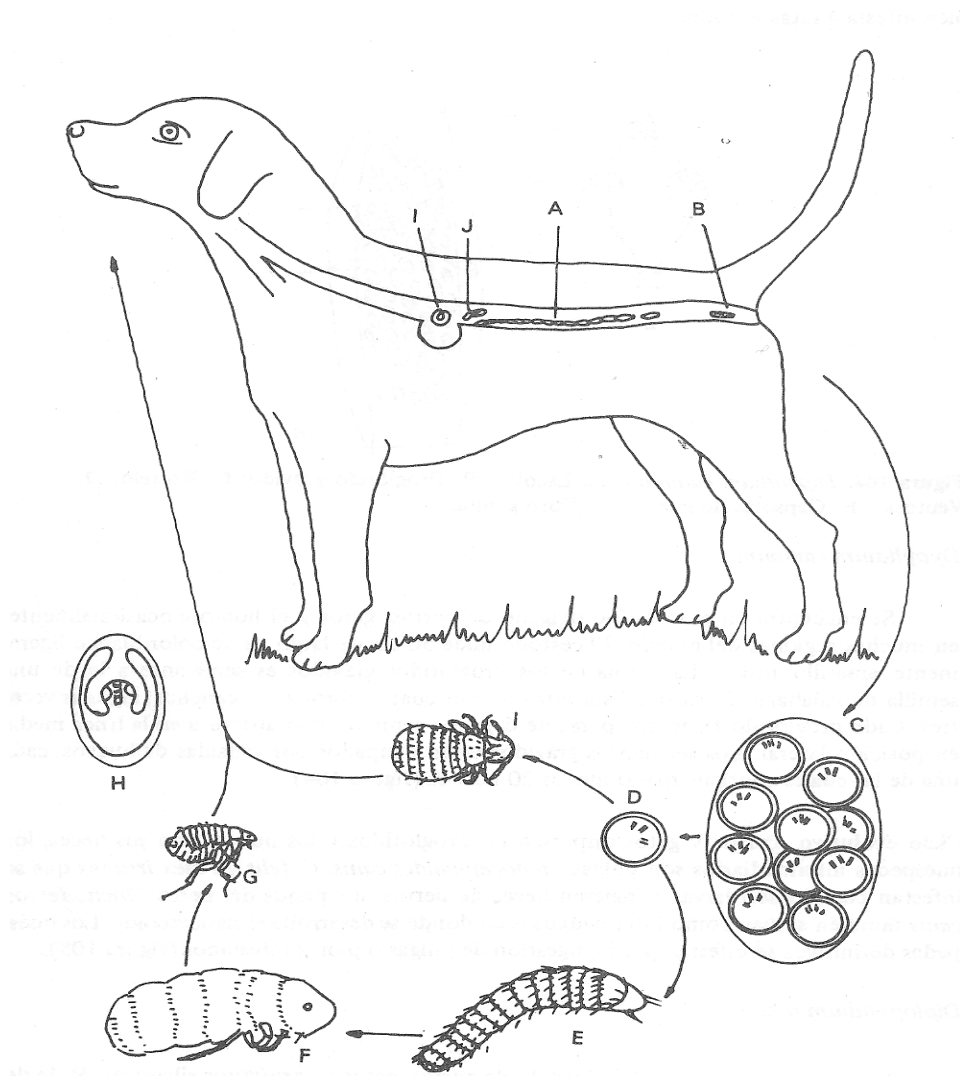


Figura 3: Ciclo biológico de *Dipylidium caninum* (Quiroz-Romero, 2005).

Taenia sp

Otro cestodo abundante en los caninos son las *Taenias* sp. Puede medir de 1-2 cm de longitud (*Taenia ovis*), 200cm (*Taenia pisiformis*), e incluso de 75- 500 cm de largo (*Taenia hydatigena*). Los adultos se localizan en el interior del intestino delgado del hospedador definitivo canino, su escólex está formado dos filas de ganchos rostellares, esta especie se

manifiesta a través de proglótidos grávidos presentes en heces, en pelo de los animales de compañía o en lecho del hospedador (figura 4).

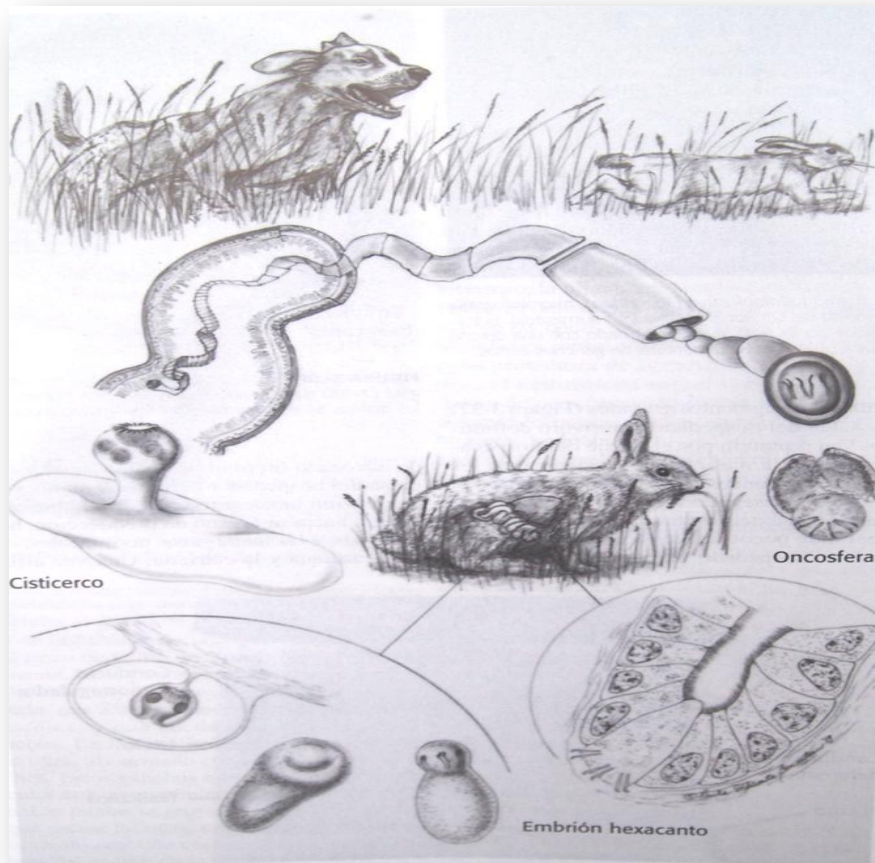


Figura 4: En la parte superior ciclo biológico de *Taenia* sp. (Quiroz-Romero, 2005), a un costado huevos de *Taenia* sp. (Laboratorio de parasitología y control biológico, 2013)



Echinococcus granulosus y E. multilocularis

Son pequeños cestodos de perros y otros carnívoros, la larva posee una cubierta llamada anhista ya que carece de estructuras histológicas en su interior se encuentra la membrana germinativa. En su forma adulta vive en las vellosidades de la mucosa del intestino delgado del huésped definitivo y mide de 3 a 6 mm de longitud, morfológicamente se caracteriza por un escólex pisiformes con 4 ventosas y 30 a 40 ganchos dispuestos en doble corona, el cuello es corto y un estróbilo con tres proglótidos de los cuales uno es inmaduro otro maduro y el último es grávido, posee ramas uterinas con 500 a 1500 huevos esféricos o elipsoides, los huevos miden 38 por 28µm y contienen una oncosfera embrionada (Becerril-flores *et al.*, 2004; Romero Cabello, 2004; Biagi filizola, 2004).

Ciclo biológico

Al desprenderse el proglótido grávido del cestodo adulto, los huevos son desalojados en con las heces y contaminan el pelo del canino, el suelo, los pastos, verduras y el agua para bebe. Cuando los huevos llegan al intestino específicamente al duodeno se desintegra la cubierta que rodea al embriofores para dejar salir a la oncosfera. Esta por medio de su gancho atraviesa la pared y penetra en los vasos sanguíneos tributarios de la vena porta el hígado este es el primer órgano en su paso, si el embrión pasa los capilares hepáticos alcanza las venas suprahepáticas y la cava inferior para llegar al corazón derecho de allí sigue a los pulmones. Posteriormente de los quistes fértiles sale el escólex, se fija en el intestino delgado y se desarrolla un adulto. El adulto inicia su producción de huevos a partir de los 47 a 61 días después de la ingestión (figura 5) (Bacerril-Flores y Romero-Cabello, 2004)

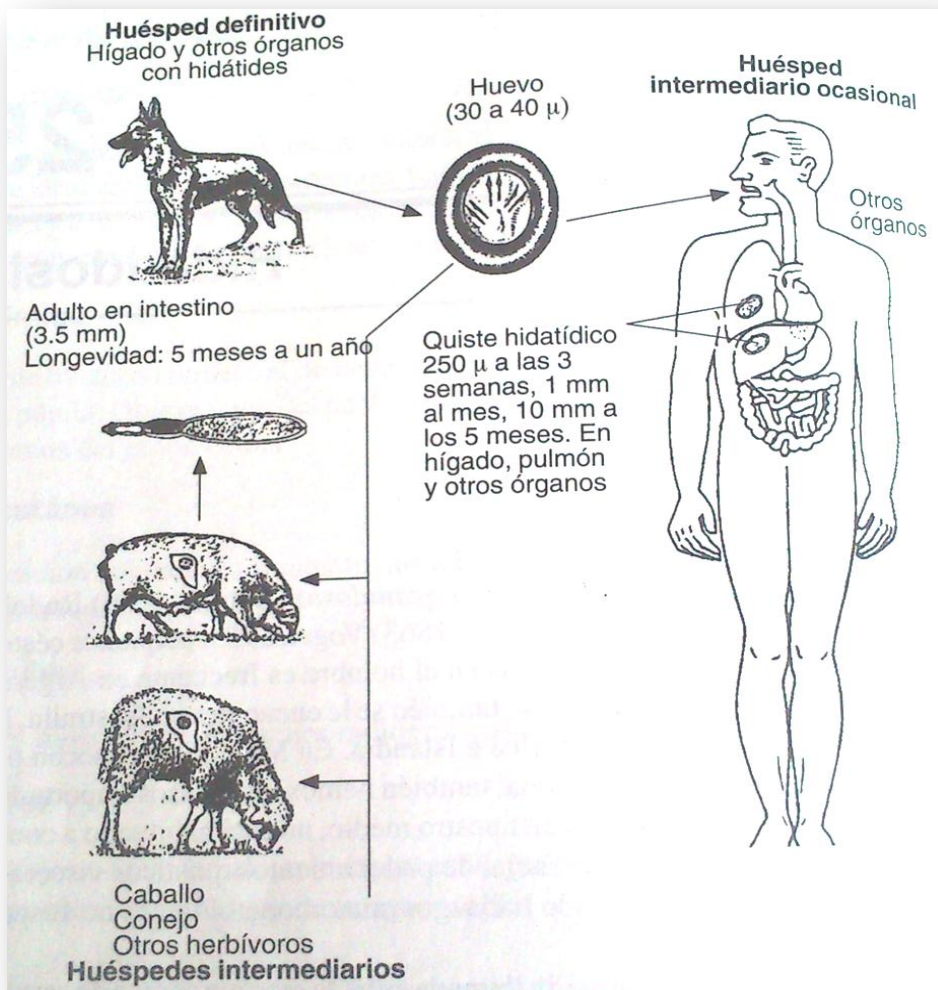


Figura 5: Ciclo biológico de *Echinococcus granulosus* (Biagi-Filizola, 2004)

Phylum Nematoda

Se consideran alrededor de 25 000 especies descritas se define como el grupo de los metazoos más abundante e importante por su número y diversidad de formas de vida. Son organismos blastocelomados, triblastico, bilaterales y vermiformes, el crecimiento de los jóvenes generalmente se produce mediante mudas (Brusca y Brusca, 1990), habitan en suelos áridos y húmedos, en agua dulce y salada, y muchos parasitan a plantas y animales, ocasionándoles diversos trastornos (Sarmiento *et al.*, 1998), el cuerpo de los nematodos es generalmente cíclico y puede terminar en extremos aguzados, son dioicos y con un dimorfismo sexual muy marcado, esto quiere decir que las hembras son de mayor tamaño a diferencia de los machos en general la clasificación taxonómica está basada principalmente en los machos. Poseen modificaciones muy variables como los labios, pseudolabios, dientes larvales, estrías, alas y bolsas copulatrices (Vidal *et al.*, 2002), los nematodos parásitos de

los animales domésticos, tienen gran importancia económica debido a la frecuencia y elevada mortalidad con la que se presenta en las diferentes especies. Se localizan en la mayoría de los órganos; sin embargo en el tracto digestivo se encuentran la mayoría de las especies (Quiroz-Romero, 2005).

Alimentación y digestión

Desarrollaron una gran variedad de estrategias de alimentación por lo cual también un desarrollo de características anatómicas del área bucal como se muestra en la figura 6 la boca puede presentar estructuras semejantes a diente, placas quitinosas, lancetas o conductos dorsales, entre otros, posteriormente se encuentra el esófago provisto de gruesa pared muscular se puede dividir en tres partes: corpus, istmo y bulbo, en algunas especies podemos encontrar glándulas en el esófago y por último el intestino (Quiroz-Romero, 2005; Brusca y Brusca, 1990).

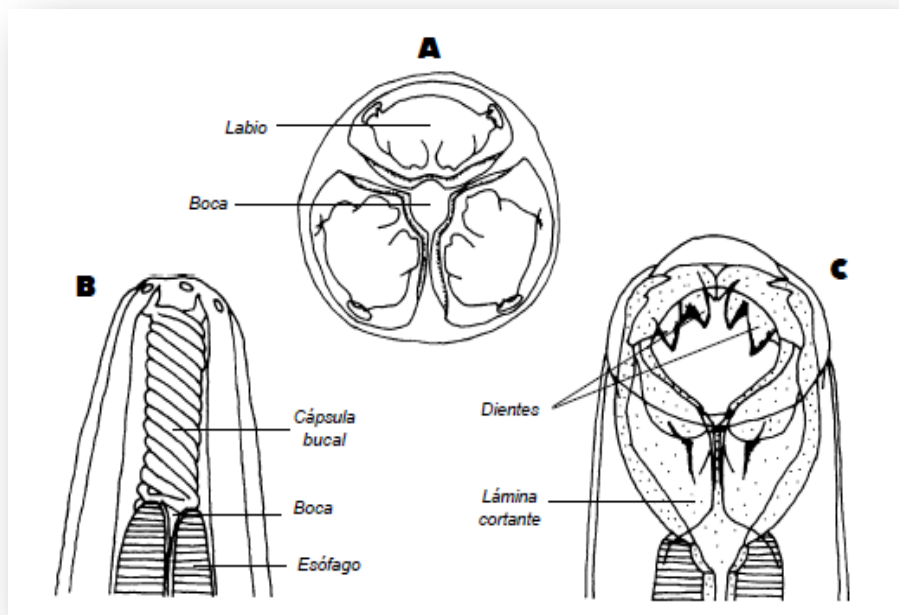


Figura 6: Esquema sobre estructuras bucal de nematodo (Quiroz-Romero, 2005).

Reproducción

En la mayoría de los nematodos los sexos son separados y se presenta el dimorfismo sexual.

En las hembras el aparato reproductor consta de uno o dos ovarios en forma de tubo donde se originan los óvulos, los dos úteros desembocan en la vagina la cual se comunica al exterior a través de la vulva que puede no estar cubierta, se puede encontrar en el extremo anterior o posterior, en el aparato masculino puede estar formado por uno o dos testículos formando un tubo deferente que llega a la vesícula seminal, el conducto eyaculador y la cloaca, además puede tener formaciones quitinosas variables en número, forma y tamaño llamadas espículas las cuales funcionan para dilatar la vulva de la hembra durante la copula, con el objetivo de facilitar la penetración de los espermatozoides (Quiroz-Romero, 2005)

Sistema excretor

Este sistema tiene función osmorreguladora formado principalmente por canales laterales que se unen para formar un conducto excretor y una o dos glándulas excretoras (Quiroz-Romero, 2005)

Sistema nervioso

Aunque hay algunas variaciones, las estructuras del sistema nervioso central es similar en todos los nematodos: el ganglio cerebroideo está formado por un anillo nervioso periesofálico y varios ganglios asociados, desde el anillo periesofágico sale hacia el extremo anterior del cuerpo una corona de nervios sensoriales y motores (Brusca y Brusca, 1990).

NEMATODOS QUE AFECTAN A CANINOS

Los perros pueden tener diversas especies de nematodos intestinales cuyo ciclo biológico y

acciones patógenas varían: los más comunes son *T. cani*, *T. leonina*, *T. vulpis*, *A. caninum*, *U. stenocephala*, *Strongyloides stercoralis* (Bavay, 1876), *Spirocerca lupi* (Cordero del Campillo *et al.*, 1999).



Figura 7: Huevo de *Toxascaris leonina* (izquierda), *Toxocara canis* (centro) y *Ancylostoma caninum* (derecha) (Laboratorio de Parasitología y Control Biológico, 2013)

Ancylostomiasis

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

Características morfológicas

Se define como la infestación causada por la presencia y acción de larvas y adultos de varias especies del género *Ancylostoma* en el intestino delgado y otros tejidos, todos los anquilostomatidos tienen una cavidad bucal grande situada en dirección oblicua dorsal, de manera que el extremo anterior del parásito tiene forma de gancho lo cual es una característica variable, en los machos se puede observar una bolsa al estar copulando con la hembra en forma "T" ya que la vulva está localizada a escasa distancia de la extremidad caudal, este parásito es cosmopolita aunque es más frecuente en zonas tropicales y subtropicales que en regiones templadas y frías (Bowman *et al.*, 2004). Se distinguen dos subfamilias: *Ancylostominae* comprendiendo tres especies de importancia veterinaria de las

cuales en México podemos encontrar *A. caninum* se localiza en intestino delgado, infesta a perros, coyote, zorras, lobos y otros carnívoros silvestres, su capsula bucal posee tres pares de dientes en el borde ventral y otros dos en el fondo de la misma, los huevos miden de 55 a 72 por 34 a 45 micras estos aparece en las heces durante la fase morular figura 8, los vermes en estado fresco son de color grisáceo o gris rojizo (Quiroz- Romero, 2005; Cordero del Capillo *et al.*, 1999).

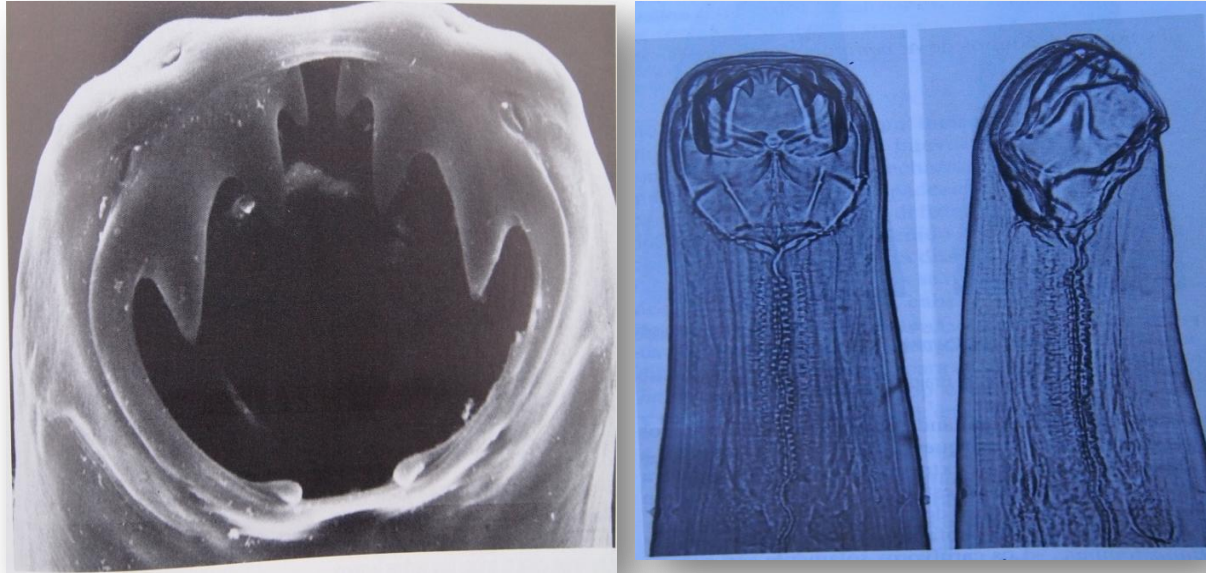


Figura 8: Superfamilia ancylostomatoidea imagen dorsal de la capsula bucal de *Ancylostoma caninum* (Bowman *et al.*, 2004).

Uncinariasis

La subfamilia bunostomatidae incluye el género *Uncinaria* con la especie más representativa *Uncinaria stenocephala* se caracteriza por tener el extremo anterior con dirección dorsal la capsula bucal posee dos dientes o placas y dos lancetas subventrales en el fondo, la vulva esta en el tercio del extremo posterior y la bolsa copulatrix tiene dos grandes lóbulos y uno pequeño en la parte dorsal. Se localiza en intestino delgado del perro, zorro y lobo, los machos miden de 5 a 9 mm y las hembras de 7 a 13mm de largo, los huevos son similares a *Ancylostoma* aunque ligeramente mayores (Bowman *et al.*, 2004; Quiroz- Romero, 2005; Cordero del capillo *et al.*, 1999).

Daños a hospedero

La importancia principal de los anquilostomatidos es la capacidad para provocar anemia especialmente en perros y personas, pueden presentar un nivel de gravedad variable que oscila en una infección asintomática hasta un desangrado fatal, esto depende del contagio y la resistencia del hospedador, en la primera es determinada por la virulencia y el número de vermes, *A. caninumes* más patógenos para los perros que *U. stenocephala* puesto que consume mucha más sangre, por otro lado la resistencia del hospedador; esto depende de dos capacidades que el hospedador pueda tener, la primera capacidad para eliminar el número de anquilostomas que madura en el intestino delgado dependiendo de la edad y la inmunidad, a medida que los perros crecen se vuelven más resistentes tanto si sufren una infección como si no y la segunda la capacidad para compensar la pérdida de sangre (Bowman *et al.*, 2004).

Formas de infección

Se sabe que *A. caninum* es un parásito con la capacidad de infectar a su hospedero por vía cutánea esta larva filariforme al ponerse en contacto con la piel de su hospedero penetra hasta alcanzar los vasos sanguíneos dejándose arrastrar por el torrente circulatorio hasta el corazón derecho, pasando a los vasos pulmonares y atravesando la membrana alveolocapilar ascendiendo a los bronquios, bronquiolos, tráquea laringe y epiglotis donde es deglutida, llegando al duodeno para que en cinco o seis semanas alcance su estado sexual maduro.

Ciclo biológico

La infestación se produce por ingesta o por penetración de la larva a través de la piel que después migra por los tejidos del hospedador. Las hembras deposita alrededor de 16,000 huevos por día los cuales salen con las heces el suelo que más favorece es ligeramente arenoso, bien drenados, cálidos, húmedos y oxigenados, la temperatura optima es entre 23-30°C con temperaturas inferiores el desarrollo es más lento y se detiene por debajo de los 15°C o superando los 37°C. Los huevos recién eliminados con 6 y 8 blastómeros se desarrollan a larvas tras la eclosión la primera larva (L1) se desarrolla en un día, se alimenta de bacterias y muda para llegar al segundo estadio larvario (L2) (ambas con esófago radiciforme), esta se alimenta y muda nuevamente para pasar a larva tres (L3) a diferencia de la primera muda en esta ocasión conserva la muda de la segunda larva ya no se alimenta

y la muda le sirve de protección; esto sucede en 22 días a 15°C o en dos días a 22 o 30°C. La larva 3 puede sobrevivir varias semanas si aun no ha infectado a un huésped, cuando logra infectar al huésped por vía cutánea u oral sigue la ruta linfática para llegar al corazón y pulmones, en donde a través de los capilares pasa a los alveolos sigue su migración por bronquiolos, traque y faringe a donde es deglutida para llegar al intestino; esta migración puede tardar desde dos días hasta una semana (Quiroz-Romero, 2005; Cordero del Capillo *et al.*, 1999).

Las larvas que penetra por el intestino pasan por glándulas de lieberkuhn del intestino delgado y luego de dos días regresa al lumen del intestino, mudan tres días después de la infestación y llegan al adulto, el periodo de prepatencia es de 15 a 18 días en perros jóvenes y 15 a 26 en perros adultos el periodo patente es de 6 a 12 meses. La infestación a través de la placenta se lleva a cabo cuando la las perras gestantes se infestan, las larvas pasan por vía trasplacentaria a los fetos, estas larvas no madura hasta que el cachorro nace y los huevos salen a los 10 o 12 días de nacido figura 9 (Quiroz-Romero, 2005).

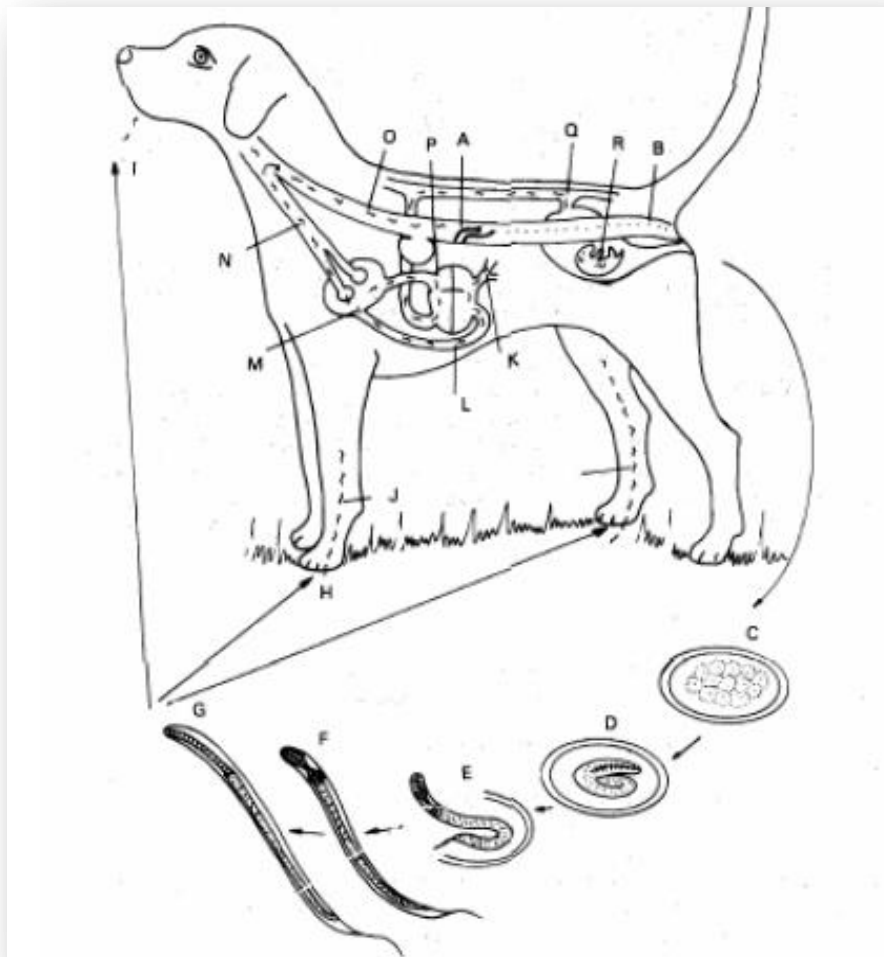


Figura 9: Figura 11. Esquema del ciclo evolutivo de *Ancylostoma caninum*. A. Parásito Adulto; B. Huevo; C. Huevo blastomerado; D. Huevo con la primera larva; E. Eclosión de la primera larva; F. Segunda larva; G. Tercera larva; H. Infestación por vía subcutánea; I. Infestación por vía oral; J. Migración linfática; K. Larvas vía conducto torácico llegan al corazón; L. Larva en migración cardiovascular; M. Larva en migración pulmonar; N. Larva en migración traqueal; o. Larva en migración esofágica; P. Larva en corazón izquierdo; Q. Larva en migración trasplacentaria; R. Larva en feto (Quiroz- Romero et al., 2005).

Toxocariasis

Características morfológicas

La Toxocariosis es una de las helmintiasis zoonóticas más importantes en caninos, la cual es producida principalmente por los nematodos *Toxocara canis* y *T. cati* con perros y gatos como hospederos definitivos respectivamente; también se han registrado en la literatura hospederos paraténicos para *T. canis* como la lombriz de tierra, ratones, ratas, pollos, palomas, ovejas y cerdos. En la población veterinaria, la toxocariosis ocasiona problemas nutricionales, mala absorción de nutrientes, obstrucción intestinal, ocasionando incluso la muerte del animal. El humano puede actuar como hospedero accidental infectándose con la ingestión de huevos embrionados (Reinel-Vásquez et al., 2004). *T. canis* y *T. leonina* se localizan en intestino delgado de perro en estado adulto, los machos de *T. canis* miden 4-10 cm x 2-3mm de diámetro y las hembras de 5-18 cm, la boca se cierra con tres labios y lateralmente contiene tres alas cervicales que miden de 2.5x0.2mm tiene una forma de punta de lanza, los huevos son esféricos de 75-90µm poseen una cubierta gruesa y rugosa con varias capas concéntricas, son de color marrón oscuro, no segmentados su contenido ocupa prácticamente todo el espacio interior.

Toxascaris leonina

Características morfológicas

A diferencia *T. leonina* morfológicamente se distingue por tener tres labios, las alas cervicales son estrechas de la parte anterior y anchas en la parte posterior tomando un aspecto de punta de flecha, el macho mide de 3 a 7 cm de largo por 1 mm de diámetro las espículas son desiguales, en las hembras miden 4 a 12 cm de largo los huevos son subesféricos con una envoltura ligeramente punteada, miden de 65 a 75 µm de diámetro

poseen una célula cuando son puestos, su contenido es de color marrón dejando extremos vacíos en ambos lados (Quiroz-Romero, 2005; Hendrix, 1999).

Ciclo biológico

La hembra deposita huevos sin segmentar en el intestino delgado estos salen con las heces y son resistentes a las condiciones pueden tardar desde varios meses hasta de un año. Las condiciones medioambientales como humedad, temperatura y tensión de oxígeno influyen en el desarrollo de la larva, de 3 a 5 días a 30°C o de 9 a 11 días a 24°C, a 37°C se mueren antes de llegar al estado infectante. La infestación de caninos se lleva a cabo cuando ingieren el huevo conteniendo la segunda larva (L2), la subsecuente migración está condicionada por la edad, sexo, estado reproductivo e infestaciones previas del canino, la larva eclosiona del huevo y penetra en la mucosa del intestino delgado pasa a la circulación sanguínea e inicia una migración; de 24 a 48 h llegan al hígado por vía portal algunas quedan retenidas en él a causa de reacciones inflamatorias tisulares otras continúan hacia los pulmones a través de la circulación pasando por las venas hepáticas y cava posterior continuando al corazón derecho y la arteria pulmonar, la L2 representa el estadio infectante que puede seguir dos vías: digestión traqueodigestivas que sucede generalmente en cachorros menores de 6 semanas, inicia al atravesar los alveolos y ascender por el árbol bronquial para ser deglutida y pasar al aparato digestivo, el desarrollo continúa en el estómago y finaliza en el intestino mudando a larva 4 y alcanzando el estado adulto, a las 3-5 semanas en perros de 6 semanas la mayor parte de la L2 llega a pulmones no pasa por la luz alveolar continúa en la circulación y son distribuidas por el organismo (migración somática), las larvas invaden los pulmones, hígado, riñones, glándulas mamarias en el caso de las hembras, entre otros órganos, estas larvas pueden detener su desarrollo y mantenerse en los órganos por meses o años figura 10 (Quiroz-Romero, 2005; Cordero del Campillo *et al.*, 1999).

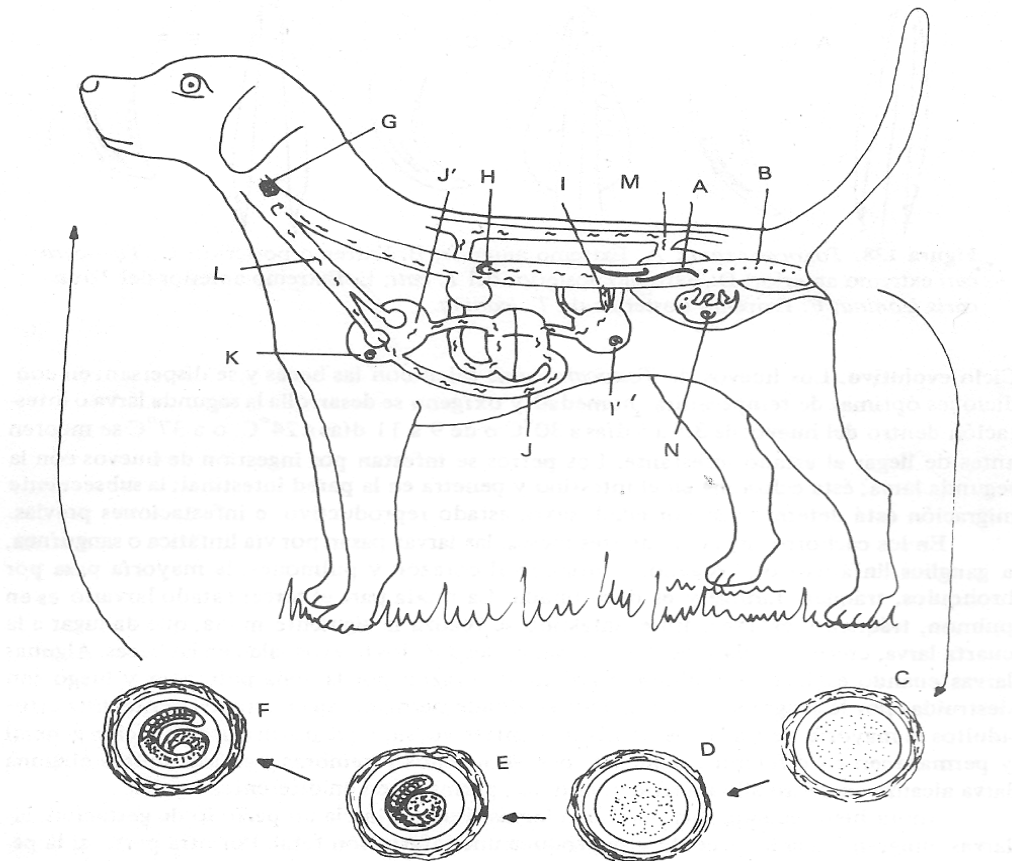


Figura 10: Ciclo biológico de *Toxocara canis* (Quiroz-Romero, 2005)

Infección en humanos

El crecimiento de la población canina al igual que los hábitos inadecuados en la disposición de las heces en los sitios públicos y la resistencia de los huevos embrionados a factores climáticos favorecen la infección en humanos. Los órganos más afectados en el humano son el hígado, pulmones, ojos y cerebro manifestándose frecuentemente: toxocariosis visceral que se presenta principalmente en niños de 1-4 años con antecedentes de geofagia, donde el cuadro clínico se caracteriza por fiebre, neumonitis, hepatoesplenomegalia, leucocitosis y eosinofilia crónica. En cerebro se pueden producir alteraciones neurológicas que se manifiestan con síndrome convulsivo, parálisis e incluso la muerte. La toxocariosis ocular es más frecuente en niños aunque pueden presentarse en cualquier grupo etáreo puede originar estrabismos, leucocoria, conjuntivitis, fotofobia, lagrimeo, endoftalmitis o en casos graves puede ocasionar desprendimiento de la retina (Reinel-Vazquez *et al.*, 2004).

Aparato digestivo del perro

Este aparato inicia con la abertura de la boca y termina en el ano, se desarrolla en el embrión a partir de un simple tubo por lo cual se le conoce como tubo digestivo en este aparato también se incluyen glándulas anexas destacado las glándulas salivales, el hígado y páncreas que vierten sus secreciones dentro del tubo digestivo este se subdivide en cuatro partes: Cavidad de la boca y faringe, esófago y estómago, intestino delgado y grueso, canal anal (figura 11) (Konig -Liebich *et al.*, 2005)

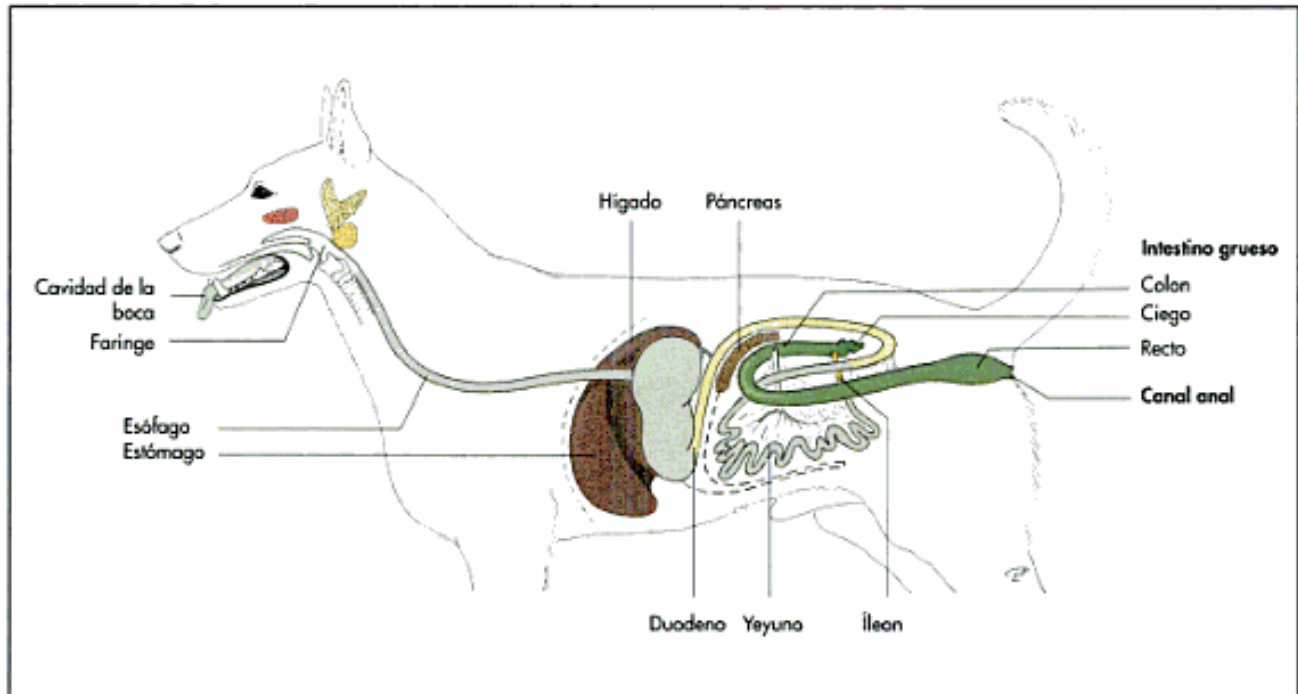


Figura 11: Representación esquemática del tracto gastrointestinal del perro (Konig -Liebich *et al.*, 2005)

Prevalencia parasitaria

Se define como la proporción de individuos de una población que presentan el parásitos en un momento o periodo de tiempo determinado, la prevalencia de muchos parásitos intestinales se ha mantenido constante en caninos callejeros, así, como la liberación de un gran número de estados larvarios parasitarios transmisibles en ambientes propicios, representando un factor de riesgo para la transmisión a los humanos. El agua, el suelo y los alimentos llegan a tener una significancia particular en esta ruta de transmisión (Polo-Terán, 2007).

Métodos de diagnóstico

Los parásitos intestinales son una causa importante de enfermedades en los animales de compañía y transmisores de enfermedades zoonóticas hacia los dueños de las mascotas, poseen una gran variabilidad de tamaños incluyendo desde animales que son únicamente visibles por microscopio hasta organismos que miden más de un metro de longitud, además muestran una gran variabilidad en sus localizaciones en el animal hospedero. Estos parásitos pueden ser detectados al examinar muestras fecales con las diferentes técnicas, como son: frotis directo, sedimentación, flotación, ELISA fecal, entre otras. La técnica de flotación es la más utilizada en la práctica clínica en animales de compañía (Vignau *et al.*, 2005) para este trabajo se utilizó la técnica de flotación con solución glucosada la cual se caracteriza

Método macroscópico

Deben registrarse características de las heces como: consistencia, color, presencia de sangre, moco y parásitos macroscópicos, es recomendable procesar las muestras lo más pronto posible (Vignau *et al.*, 2005; Hendrix, 1999)

Método microscópico

El examen microscópico directo requiere transparencia en el campo de observación por lo que se recomienda usar una porción de materia fecal diluida en una gota de agua o solución fisiológica y observar entre un portaobjetos y cubreobjetos. Al realizar el estudio de una laminilla con un frotis directo de heces, una flotación, o un extendido de sangre, es conveniente hacerlo a profundidad para obtener un diagnóstico confiable, una laminilla fecal preparada es tridimensional: tiene largo, ancho y profundidad. Los parásitos más pequeños como *Giardia* o coccidias pequeñas, se encontraran en la primera capa. La siguiente capa hacia abajo contendrá los huevos grandes (gusanos redondos, gusanos planos) ooquistes y larvas en caso de estar presentes para facilitar el diagnóstico es preciso concentrar los huevos empleando diversas técnicas como flotación sedimentación o filtración. Se debe examinar el portaobjetos completo con el objetivo de 10X, los parásitos pequeños u otros objetos deben examinarse en el objetivo de 40X. Nunca se debe utilizar el objetivo 100X para observar las laminillas de flotación fecal (Vignau *et al.*, 2005).

TIPOS DE EXAMEN PARASITOLÓGICO

Los exámenes parasitológicos se pueden clasificar según diversos parámetros tomando en cuenta el tipo y procedencia del producto biológico:

- a) coproparasitológico (se diagnostican las parasitosis intestinales) el producto biológico utilizado es la materia fecal
- b) los de cavidades en donde el producto biológico son los exudados
- c) tisulares, el producto biológico es una biopsia, rapado de ulcera, sangre, entre otros.

EXAMEN COPROPARASITOLÓGICO

Aluden aquellas técnicas donde se utiliza materia fecal para la determinación de presencia parasitaria.

Técnica de flotación

Los métodos de flotación fecal se utilizan para separar los parásitos en todos sus estadios (huevos, ooquistes, quistes, larvas) de otros residuos fecales, basados en sus diferentes densidades. La densidad relaciona el peso de un objeto con el peso de un volumen idéntico de agua pura.

Para obtener un resultado precisos es necesario utilizar la solución correcta, la mayoría de huevos de parásitos presentan una densidad especifica comprendida en 1.1 y 1.2 (g/ml) mientras el agua contiene una densidad de de 1 g/ml por tanto los huevos de parásitos son más pesados para flotar en agua corriente es por ello que se debe agregar un liquido con una densidad superior denominándose solución de flotación con una densidad aproximada de 1.2 y 1.25 el resultado de utilizar una solución de flotación permite que los huevos de parásito floten en la superficie del liquido y las partículas de materia fecal quede en el fondo (Hendrix, 1999).

Las soluciones más frecuentes son azúcar (sheather), cloruro sódico saturado (sal de mesa), sulfato de magnesio (sal de epsom), sulfato de zinc y nitrato de sodio (Hendrix, 1999).

OBTENCIÓN DE MUESTRA

Las muestras de materia fecal de grandes animales deben ser extraídas directamente del recto a diferencia en los animales pequeños puede colectarse del suelo inmediatamente después de ser emitidas. Las heces deben ser remitidas en un recipiente sellado de vidrio o plástico o en su caso en bolsas de polietileno deben estar refrigeradas a 4°C o conservadas en formol al 5% estas medidas deben tomarse ya que en algunos helmintos pueden eclosionar en horas o algunos protozoos se mueren o alteran rápidamente.

HIPÓTESIS

La prevalencia de estados propagativos de parásitos gastrointestinales de caninos en condición de calle de la ciudad de Irapuato Guanajuato es alta provocado por el aumento de perros callejeros, *Ancylostma caninum* y *Toxocara canis* se postulan como los parásitos más prevalentes.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la prevalencia de estados propagativos de parásitos gastrointestinales de caninos en condición de calle de la ciudad de Irapuato, Guanajuato, México.

OBJETIVOS PARTICULARES

Distinguir a través de características morfológicas del huevo, las especies de helmintos que contienen los caninos callejeros utilizando la técnica de flotación con solución de shender .

Construir una base de datos sobre las especies encontradas en las muestras positivas para determinar su prevalencia.

Analizar a través de una prueba estadística de regresión logística de efectos fijos si la presencia de variables sexo, talla, condición corporal y etapa de vida influyen en la presencia de algún parásito específico.

Analizar a través de una correlación de Spearman si existe relación entre las variables.

MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en las zonas urbanas y periurbanas de la ciudad de Irapuato, municipio de Irapuato, Guanajuato, México, ubicado en las coordenadas geográficas de 20°40' N Y 101°21' O, a una altitud de entre 1 600 y 2400 metros sobre el nivel del mar (msnm), colinda al norte con los municipios de Romita, Silao y Guanajuato; al este con el municipio de Salamanca; al sur con los municipios de Salamanca, Pueblo Nuevo y Abasolo; al oeste con los municipios de Abasolo y Romita. Presenta un clima semicálido – subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (94.9%), templado subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (2.8%) y templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (2.3%), su vegetación está caracterizada por selva (9.2%), bosque (3.3%), pastizal (2.8%) y matorral (1.1%), ocupa el 2.8% de la superficie del estado y cuenta con 549 localidades y una población total de 463 103 habitantes (figura 12) (INEGI, 2009).



Figura 12: Mapa del municipio de Irapuato (INEGI, 2009).

El estudio se realizó en dos fases: la primera en obtención de muestras en campo y la segunda en el análisis en laboratorio.

MUESTREO

El estudio se desarrolló en un periodo total de 7 meses comprendidos desde agosto 2013 y febrero 2014, se tomaron muestras una vez por semana desde el inicio hasta el término del trabajo adecuándose siempre al calendario y actividades del Centro de Atención Canina de Irapuato (CANI).

TOMA DE MUESTRAS

Para la obtención de muestras se usaron individuos capturados por el personal técnico y médico del Centro de Atención Canina de Irapuato (CANI), de zonas urbanas y sub-urbanas del municipio, se inició aplicando un tranquilizante y posteriormente se tomó la muestra de heces directamente del ano con ayuda de una cucharilla rectal (aproximadamente 3 g) (figura 14) se almacenó en una bolsa de polietileno y se trasladó en una hielera, así mismo cada muestra fue marcada y registrada con un número consecutivo para su posterior identificación (Vignau *et al.*, 2005), además se tomaron registros de algunas características morfológicas como condición corporal (buena, regular y mala) esto se determinó de acuerdo al Sistema de índice de condición corporal (Baldwin-kimberly, 2010), sexo (Hembra -Macho), talla (chico, mediano y grande), etapa de vida (cachorro, joven, adulto y viejo) la última se determinó por el desgaste en el esmalte de los dientes y por último signos de diarrea (si o no). Siempre se buscó tomar heces de cinco individuos de talla chica, cinco de mediana y de igual manera de talla grande, para tener un total de 15 muestras en cada evento de muestreo (figura 13), no obstante en algunas ocasiones no se logró, los perros muestreados fueron seleccionados completamente al azar y siempre considerando las representatividad de la población .



Figura 13: Población de caninos callejeros en centro de atención canina (CANI)



Figura 14 Extracción de heces de canino callejeros directamente del ano con asa.

Posteriormente a las toma de muestras se trasladaron al Laboratorio de Parasitología y Control biológico, de la división Ciencias de la Vida del campus Irapuato - Salamanca de la Universidad de Guanajuato. Las muestras se mantuvieron en refrigeración a una temperatura de 4°C hasta su preparación, el cual no fue más de 48 horas.

EXAMEN DIRECTO

Este examen permite diagnosticar parásitos gastrointestinales hallando: huevos, larvas y adultos de nematodos, así como proglótidos y huevos de cestodos (Vignau *et al.*, 2005).

EXAMEN POR MÉTODO DE FLOTACIÓN

Se utilizó la técnica de concentración por flotación con ayuda de solución de Sheather se colocó 20 ml de solución y 3 gramos de heces (Vignau *et al.*, 2005) en un tubo Falcon de 45ml (figura 15), posteriormente se homogenizó en un vortex a 30 rpm x 100 después se

colocó 13 ml de la solución en tubos Falcon de 15 mL(figura 16), se centrifugó a 1500 revoluciones por 10 minutos (figura 17), al terminar este tiempo con ayuda de una pipeta de transferencia se colocó una gota del sobrenadante sobre un portaobjetos y cubriendo con un cubreobjetos para su posterior observación.

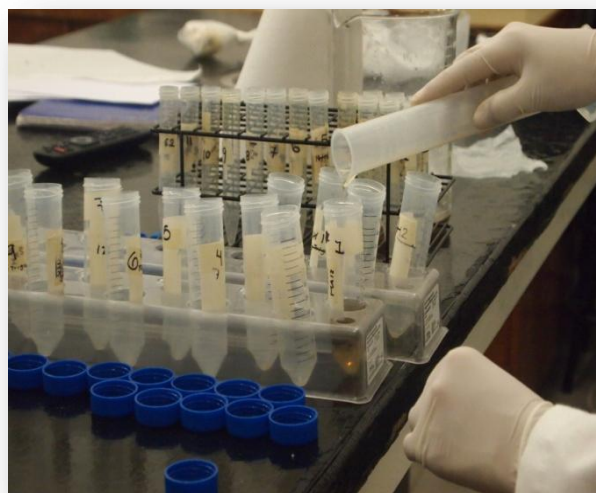
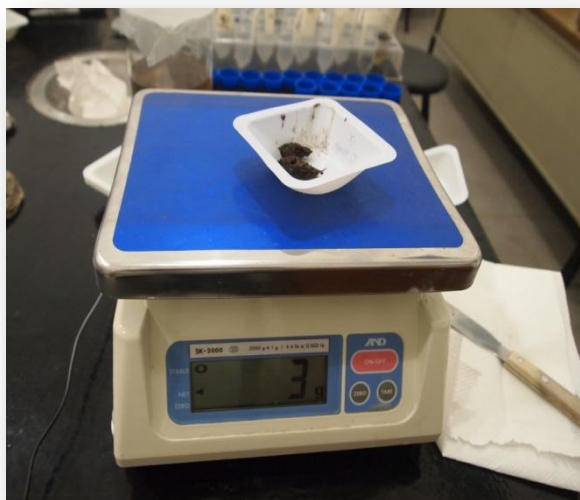


Figura 15: Pesado de heces (izquierda) y agregado de solución Glucosada (derecha)



Figura 16: Agitación y pesado de muestra ya disuelta con Solución de Sheather, para posterior observación.

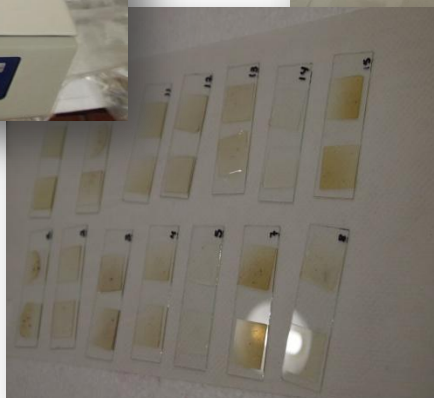
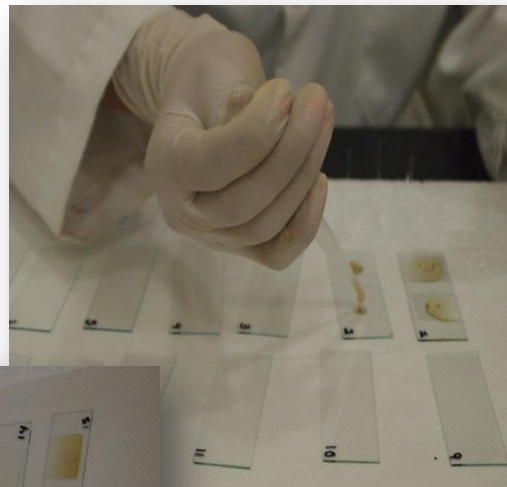


Figura 17: Parte superior izquierda muestras en centrifuga (1500 rpm X 10 min), parte superior izquierda colocación de muestra en portaojetos, por ultimo imagen en la parte del centro preparaciones en portaojbetos para observar en microscopio compuesto

DETERMINACIÓN DE PRESENCIA DE PARÁSITOS

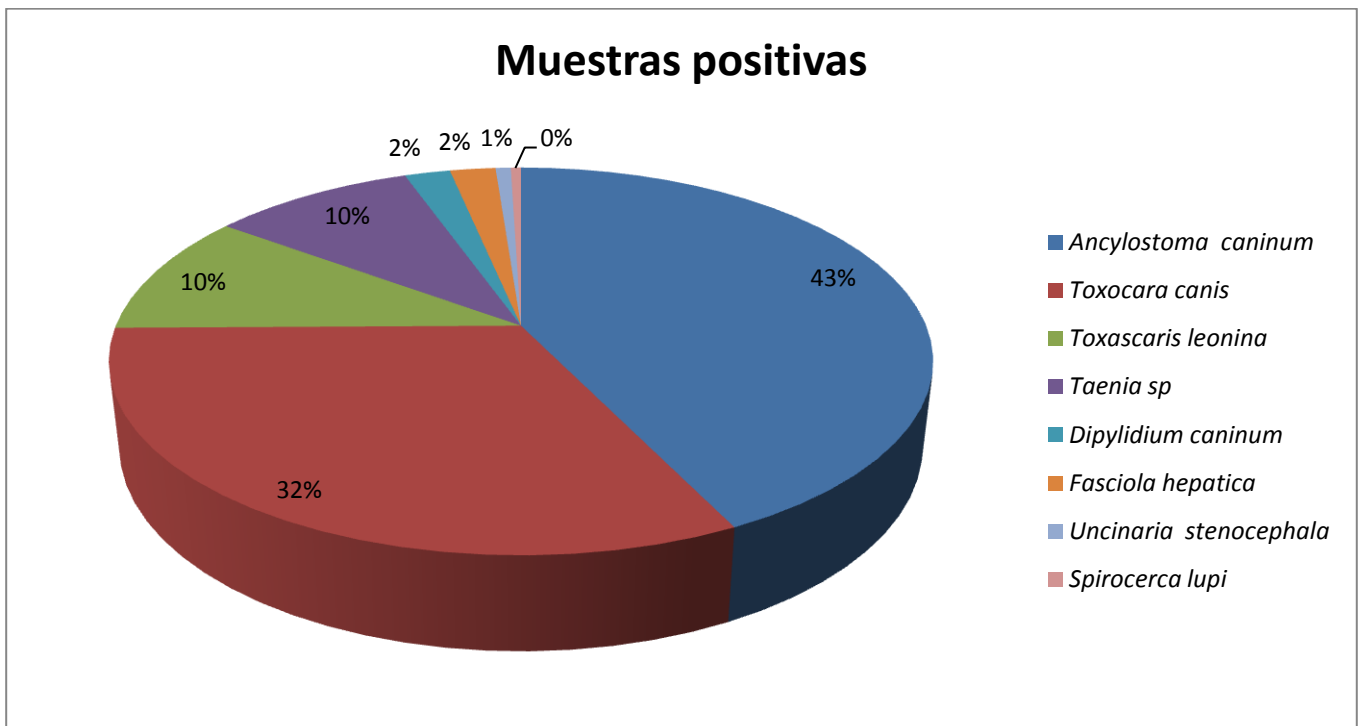
Se buscaron parásitos en las muestras utilizando un microscopio compuesto LEICA DM 750 con el objetivo 10X, al ubicar algún tipo de huevo de parásito se cambio a objetivo 40X para observar y reconocer las estructuras morfológicas que permitirán identificar el tipo de parásito de acuerdo a las clave de COFFIN (1977), cabe mencionar que una muestra se consideró como positiva con tan solo identificar cualquier estado propagativo de algún parásito.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó una base datos en donde se introdujo la información obtenida en cada visita al CANI, posterior a esto se realizó una tabla de contingencia que permitió resumir los datos categóricos obtenidos durante el estudio, las prevalencias se obtuvieron mediante la obtención de muestras positivas entre el total de muestras, se utilizaron dos pruebas estadísticas: regresión logística de efectos fijos en esta prueba se usaron las variables sexo, talla, condición corporal y etapa de vida. Dicha prueba se empleo debido a las respuestas binarias o dicotómicas que exigía el estudio como es la presencia o ausencia de parasitos en la población canina. El análisis de regresión logística es usado para investigar la relación entre este tipo de respuestas y un conjunto de variables explicativas o factores de riesgo, en el mismo estudio tambien se uso una correlación de Spearman para conocer la medida de asociación de correlación entre dos variables, ambas pruebas se realizaron en el paquete estadístico Statgraphics centurion XVI versión 16.1.15.

RESULTADOS

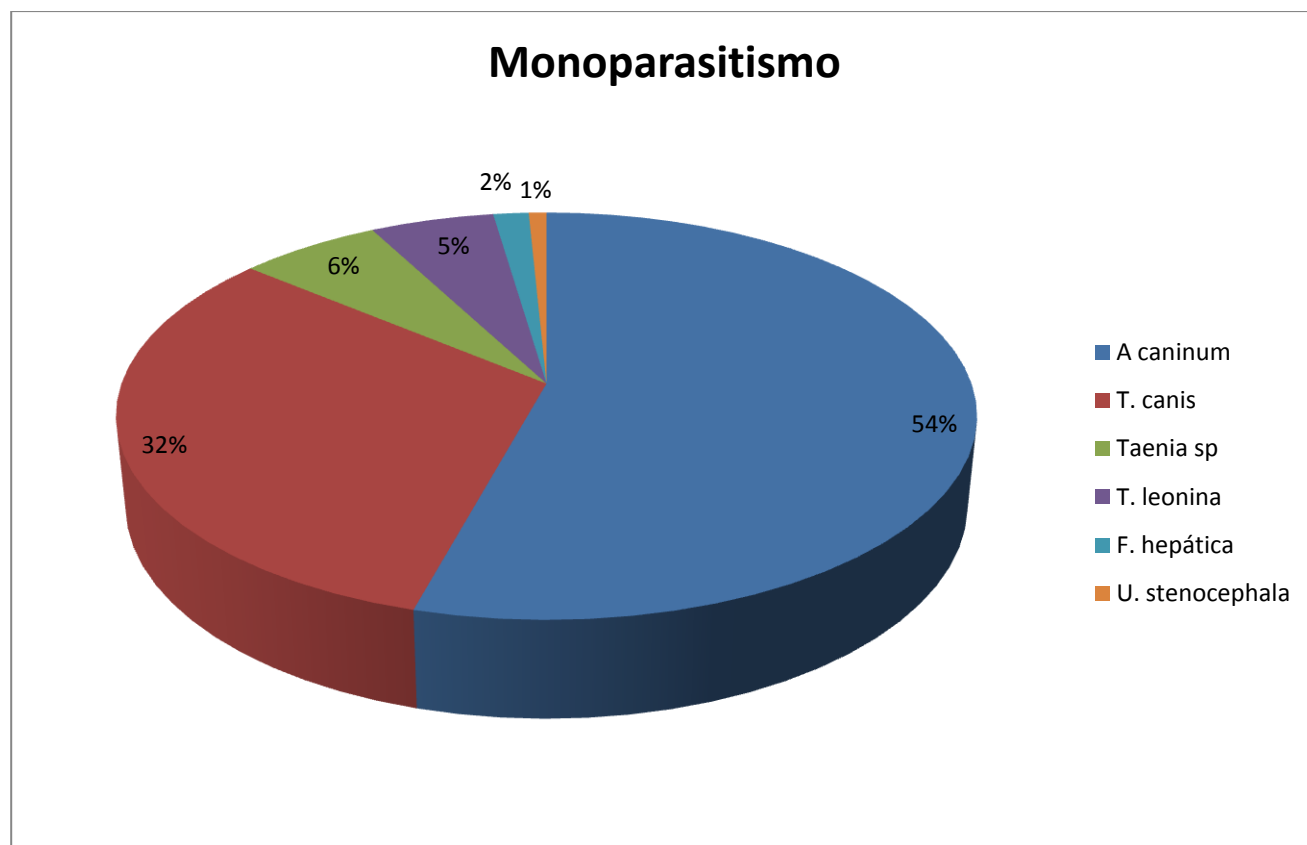
De acuerdo a las condiciones en que se realizó el estudio, durante un periodo de 7 meses (Agosto 2013-Febrero 2014), se analizaron un total de 359 muestras fecales de caninos en condición de calle del municipio de Irapuato, Guanajuato, obteniendo una prevalencia general del 74.04% (266 muestras positivas al menos para un estado propagativo de parásito). En total se identificaron ocho especies de helmintos tanto nematodos, cestodos y trematodos (grafica 1), el parásito más prevalente fue *A. caninum* con un 50.13% (180), seguido de *T. canis* con 37.60 (135), *T. leonina* se presentó en el 11.97 (43), así como *Taenia* sp. 11.14 (40), *D. caninum* 2.5 (9) y *F. hepatica* 2.5% (9), los de menor prevalencia fueron *U. stenocephala* 0.83% (3) y *S. lupi* 0.55 (2).



Grafica 1: Resultados de prevalencia general determinada por el número total de muestras positivas además de la especie de parásitos caninos en condición de calle del municipio de Irapuato Guanajuato

En el estudio se presentaron parasitosis simples con un porcentaje de 35.93% (129 muestras positivas para un solo estado propagativo de parásito) enlistados de manera descendente

encontramos: *A. caninum* en un 19.49% (70 muestras), *T. canis* en 11.42 (41), *Taenia* sp en 2.22 (8), *T. leonina* 1.94 (7), *F. hepática* 0.55 (2) y *U. stenocephala* 0.27% (1) (grafica 2).



Grafica 2: Monoparasitismo en muestras positivas y porcentaje de cada especie de helmintos encontrados en caninos en condición de calle del municipio de Irapuato Guanajuato

Con respecto a las parasitosis mixtas se obtuvo un porcentaje general del 38.16% (137 muestras presentaron dos, tres y hasta cuatro parásitos) (tabla 2). Las asociaciones parasitarias son comunes en un solo organismo, en el presente estudio se encontró un biparasitismo en 109 muestras representando un porcentaje general del 30.36%, ordenados de manera descendente *A. caninum*-*T. canis* en un 14.76% (53), *A. caninum*-*Taenia* sp. 3.62 (13), *A. caninum*-*T. leonina* 2.78 (10). Dentro de los triparasitados los más encontrados fueron *A. caninum*-*T. canis* - *Taenia* sp con 1.94% (7), *A. caninum*-*T. canis* -*T. leonina* 1.67 (6), en las muestras parasitadas con cuatro especies se encontró *A. caninum*- *T. canis*- *U. stenocephala*- *F. hepática* 0.55% (2).

Tabla 2: Resultados totales de Asociación parasitaria de helmintos, porcentaje y número de muestras de biparasitismo, triparasitismo y tretraparasitismo de caninos callejeros de la Ciudad Irapuato Guanajuato

Parasitosis mixtas	Número de muestras	%
<i>A. caninum</i> - <i>T. canis</i>	53	14.76
<i>A. caninum</i> - <i>Taenia</i> sp.	13	3.62
<i>A. caninum</i> - <i>T. leonina</i>	10	2.78
<i>A. caninum</i> - <i>U. stenocephala</i>	4	1.11
<i>A. caninum</i> - <i>Fasciola</i> hepática	2	0.55
<i>A. caninum</i> - <i>D. caninum</i>	2	0.55
<i>A. caninum</i> - <i>S. lupi</i>	1	0.27
<i>T. canis</i> – <i>Taenia</i> sp.	7	1.94
<i>T. canis</i> - <i>T. leonina</i>	9	2.50
<i>T. canis</i> - <i>D. caninum</i>	1	0.27
<i>T. canis</i> - <i>U. stenocephala</i>	1	0.27
<i>T. canis</i> - <i>F. hepática</i>	1	0.27
<i>Taenia</i> sp.- <i>T. leonina</i>	2	0.55
<i>T. leonina</i> - <i>D. caninum</i>	3	0.83
<i>A. caninum</i> - <i>T. canis</i> – <i>Taenia</i> . sp	7	1.94
<i>A. caninum</i> - <i>T. canis</i> - <i>T. leonina</i>	6	1.67
<i>A. caninum</i> - <i>T. canis</i> - <i>F. hepática</i>	2	0.55
<i>A. caninum</i> - <i>D. caninum</i> - <i>S. lupi</i>	1	0.27
<i>A. caninum</i> - <i>T. canis</i> - <i>D. caninum</i>	2	0.55
<i>A. caninum</i> - <i>T. canis</i> - <i>U. stenocephala</i>	2	0.55
<i>A. caninum</i> - <i>Taenia</i> sp- <i>T. leonina</i>	1	0.27
<i>Taenia</i> sp- <i>T. leonine</i> - <i>U. stenocephala</i>	1	0.27
<i>T. canis</i> - <i>Taenia</i> sp- <i>U. stenocephala</i>	1	0.27
<i>A. caninum</i> - <i>T. canis</i> - <i>U. stenocephala</i> - <i>Fasciola</i> hepática	2	0.55
<i>A. caninum</i> - <i>T. canis</i> - <i>D. caninum</i> - <i>T. leonina</i>	1	0.27
<i>A. caninum</i> - <i>Taenia</i> sp- <i>U. stenocephala</i> - <i>T. leonina</i>	1	0.27
<i>A. caninum</i> - <i>T. canis</i> - <i>U. stenocephala</i> - <i>T. leonina</i>	1	0.27
Total	137	38.16

En las muestras positivas agrupadas por sexo se encontró que los machos estuvieron más parasitados con *A. caninum* 28.13% (101), *T. canis* 19.22 (69), *Taenia* sp. 6.96 (19) y *F. hepática* 1.94% (7); las hembras tuvieron más parásitos que los machos en las especies de *T. leonina* 6.68% (24) y *D. caninum* 1.67%(6). Para la variable talla con respecto a la

presencia de parásitos se encontró que los perros medianos presentaron más parásitos de la especie *T. canis* 14.76% (53), *Taenia* sp. 5.29 (19) y *D. caninum* 1.39% (5), en cuanto a los perros grandes se encontró que *A. caninum* presentó un 19.22% (69) y *F. hepática* 1.67% (6) los cuales fueron los más sobresalientes; los perros chicos presentaron *T. leonina* en 5.01% (18) en mayor cantidad que las tallas mencionadas anteriormente. La escala de condición corporal utilizada mostró que la condición corporal regular presentó la mayor prevalencia de parásitos donde *A. caninum* se presentó en 25.62% (92), *T. canis* 18.10 (65), *T. leonina* 6.12 (22), *Taenia* sp. 5.84 (21), *D. caninum* (6) y *F. hepática* 1.11% (4). La variable de etapa de vida mostró que los caninos adultos presentaron un número mayor de parásitos en las muestras positivas, para *A. caninum* 33.14% (119), *T. canis* 21.44 (77), *T. leonina* 6.12 (22), *Taenia* sp. 8.35 (30), *D. caninum* 1.94 (7) y *F. hepática* 1.67% (6).

Tabla 3: Porcentaje y número de muestras de factores asociados a la prevalencia de helmintos en caninos callejeros del municipio de Irapuato Guanajuato

Parámetro	<i>A. caninum</i> (%) (cantidad)	<i>T. canis</i> (%) (cantidad)	<i>T. leonina</i> (%) (cantidad)	<i>Taenia</i> sp. (%) (cantidad)	<i>D. caninum</i> (%) (cantidad)	<i>F. hepática</i> (%) (cantidad)
SEXO						
Machos	28.13% (101)	19.22% (69)	5.29% (19)	6.96% (25)	1.11% (4)	1.94% (7)
Hembras	22% (79)	18.38% (66)	6.68% (24)	4.17% (15)	1.67% (6)	0.55% (2)
TALLA						
Chico	12.81% (46)	11.97% (43)	5.01% (18)	1.11% (4)	0.55% (2)	0.27% (1)
Mediano	18.10% 65	14.76% 53	4.45% (16)	5.29% (19)	1.39% (5)	0.55% (2)
Grande	19.22% (69)	10.86% (39)	2.50% (9)	4.73% (17)	0.83% (3)	1.67% (6)
CONDICIÓN CORPORAL						
Buena	13.64% (49)	9.47% (34)	1.11% (4)	3.06% (11)	0.55% (2)	0.83% (3)
Regular	25.62% (92)	18.10% (65)	6.12% (22)	5.84% (21)	1.67% (6)	1.11% (4)
Mala	10.86% (39)	10.02% (36)	4.73% (17)	2.22% (8)	0.55% (2)	0.55% (2)

ETAPA DE VIDA						
Cachorro	1.67% (6)	3.06% (11)	2.78% (10)	0% (0)	0.55% (2)	0.27% (1)
Joven	11.14% (40)	11.14% (40)	2.50% (9)	2.22% (8)	0.27% (1)	0.27% (1)
Adulto	33.14% (119)	21.44% (77)	6.12% (22)	8.35% (30)	1.94% (7)	1.67% (6)
Viejo	4.17% (15)	1.94% (7)	0.55% (2)	0.55% (2)	0% (0)	0.27% (1)

Los análisis estadísticos de regresión logística de efectos fijos determinó que para *A. caninum* las variables sexo, talla y condición corporal fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$), la variable etapa de vida fue la única variable que no resultó significativa (tabla 4). Para *A. caninum* los machos tienen 33% (OR 1.33; I.C.1.30-1.36) de más posibilidad de contar con parásitos que las hembras. Con respecto a la talla el análisis estadístico mostró que los caninos chicos puedan presentar menos del 30% (OR 0.72; IC. 0.70-0.74) de posibilidad de contar con algún estado propagativo de *A. caninum* a diferencia de los medianos que presenta el 15% de más posibilidad (OR 1.15; I.C.1.12-1.18) comparados con los animales grandes. Para condición corporal respecto a los animales que presentaron *A. caninum* los análisis mostraron que son estadísticamente significativos con valores de OR de 1.77 para la categoría buena y 1.33 para la categoría regular, lo anterior en comparación con la categoría mala (tabla 4).

Tabla 4: Resultados del análisis de regresión logística de efectos fijos para *A. caninum* en relación a parámetros de muestras positivas de caninos de Irapuato, Guanajuato.

PARÁMETRO		OR	I.C. 95%	P
Sexo	Macho	1.33	1.30-1.36	0.000
	Hembra	—	—	
Talla	Chico	0.72	0.70-0.74	0.000
	Mediano	1.15	1.12-1.18	
	Grande	—	—	

Condición corporal			
Buena	1.77	1.72-1.83	0.000
Regular	1.33	1.30-1.37	
Mala	—	—	
Etapas de vida			
Cachorro	—	—	—
Joven	—	—	
Adulto	—	—	
Viejo	—	—	

De acuerdo al análisis estadístico de efectos fijos, para *T. canis* las variables significativas fueron sexo, talla y condición corporal ($p < 0.05$) al igual que para *A. caninum* la etapa de vida no fue significativa. En la tabla 5 se muestra los valores obtenidos en el análisis estadístico de regresión logística de efectos fijos, en sexo se obtuvo que los machos tienen un probabilidad de 11% de estar más parasitados con *T. canis* que las hembras (I.C. 1.08-1.14). Para la talla hay una probabilidad mayor en los caninos medianos de contener el parásito (62%) en comparación con los de talla chico y grande, y por último la condición corporal buena tiene 10% más probabilidad de infectarse que la condición corporal mala, de la misma manera la condición regular que se observó que el 78% de probabilidad menor de contraer esta especie de parásito también comparado con la condición corporal mala.

Tabla 5: Resultados del análisis de regresión logística de efectos fijos para *T. canis* en relación a parámetros de muestras positivas de caninos de Irapuato, Guanajuato.

PARAMETRO	OR	I.C. 95%	P
Sexo			
Macho	1.11	1.08-1.14	0.000
Hembra	—	—	
Talla			
Chico	1.16	1.12-1.20	0.000
Mediano	1.62	1.57-1.67	
Grande	—	—	
Condición corporal			
Buena	1.10	1.06-1.14	0.000

Regular	0.78	.76-.80	
Mala	—	—	
Etapas de vida			
Cachorro	—	—	
Joven	—	—	—
Adulto	—	—	
Viejo	—	—	

Con respecto a los resultados de prevalencia de los parásitos *T. leonina*, *D. caninum*, *F. hepatica*, *U. stenocephala* y *S. lupi* no mostraron significancia cuando se realizó el análisis estadístico de regresión logística de efectos fijos para las variables sexo, talla, condición corporal y etapa de vida.

En cuanto a la asociaciones se utilizó una prueba estadística denominada coeficiente de correlación de spearman, en la cual se obtuvo una significancia ($p > 0.00$) para *A. caninum* - *T. canis* por tanto se determinó que está asociación puede presentarse en una 74% de las veces (-0.74), *A. caninum*- *Taenia* sp. Se presenta en un 28% (-0.28) y por último *A. caninum*-*T. leonina* se encuentra 26% (-0.26). Por otra parte *T. canis* mostró una asociación significativa ($p > 0.04$) para *T. canis*-*Taenia* sp. de un 17 % de las veces (-0.17)(Tabla 6).

Tabla 6: Resultados de correlación de Spearman determinando la asociación entre parásitos de caninos callejeros de la ciudad de Irapuato Guanajuato.

		<i>T. canis</i>	<i>Taenia</i> <i>spp.</i>	<i>T. leonina</i>	<i>F.</i> <i>hepática</i>	<i>U.</i> <i>stenocephala</i>
<i>A. caninum</i>	Rs	-0.7435	-0.2801	-0.2609	-0.1367	-0.0963
	P	0.0000	0.0015	0.0015	0.1220	0.2760
<i>T. canis</i>	Rs		-0.1755	-0.1635	-0.0857	-0.0603
	p		0.0471	0.0643	0.3325	0.4949
<i>Taenia</i> spp.	Rs			-0.0616	-0.0323	-0.0227
	P			0.4859	0.7151	0.7971
<i>T. leonine</i>	Rs				-0.0301	-0.0212
	P				0.7338	0.8107
<i>F. hepática</i>	Rs					-0.0111
	p					0.9001

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación encontramos una prevalencia general del 74.04% para los caninos de la ciudad de Irapuato, coincide con estudios realizados en la ciudad tal es el caso de Hernández-Rangel *et al.* (2013) donde determinó una prevalencia del 75.41%, ambos estudios muestran que las prevalencias son estables esto puede deberse a que los caninos siguen en las mismas condiciones y con los mismos factores de riesgo así mismo las estrategias de captura por el centro de atención canina (CANI) no son eficientes para disminuir la cantidad de animales en la calle y por consiguiente disminuir un poco las zoonosis parasitarias.

Prevalencia General

La contaminación de materia fecal de perros es un problema de magnitud considerable en cualquier parte del mundo, incluso de países desarrollados, esta contaminación ambiental de heces facilita la transmisión de estados propagativos de parásitos al ser humano (zoonosis parasitaria) (Martínez-Barbabosa *et al.*, 2008). En Irán se registró una prevalencia general del 89.15%, difiriendo con lo encontrado en este estudio, esto podría deberse a los factores ambientales así mismo a la cantidad de muestras utilizadas (Trillo-Altamirano *et al.* 2003). En Perú registró una prevalencia general del 40.12% tomando solo 65 muestras positivas de un total de 162 caninos con dueño responsable, probablemente el tipo de animal y las condiciones ambientales influyeron Solarte *et al.* (2013) reportaron en Bogotá, Colombia una prevalencia del 88.6% utilizando muestras de caninos recolectadas del suelo de encierro del Centro de zoonosis de Bogotá, indicando un alto nivel de infección estos datos difieren en cierta forma con el presente estudio aunque ambos presentan una prevalencia elevada.

En otros lugares como en el caso de la Isla Galápagos y en Brasil las prevalencias se encuentran en un 87.5% y 92.6 en perros, esta son porcentajes muy altos en comparación con la obtenida en el presente estudio, sin embargo, reportes de otros países mostraron prevalencias más bajas como las observadas en Japón (18-42%) prevalencias obtenidas, Venezuela (35,5%), EE.UU (33.6%) y Argentina (52.4%) (Solarte- Paredes *et al.*, 2013).

Existe una importante interacción entre humanos y diversos grupos de animales de compañía entre los que se destaca el perro; esta asociación no está libre de riesgos para

contraer enfermedades infecciosas. Aunque se ha reportado la presencia de infecciones helmínticas en perros en general, la investigación comprendió únicamente la exploración de parásitos en heces fecales de la ciudad de Irapuato, encontrando una prevalencia alta y al analizar la información por especie de helmintos se encontró que *A. caninum* tiene mayor frecuencia con un 50.13% (180), seguido de *T. canis* con 37.60% (135), *T. leonina* 11.97 (43), así como *Taenia* sp. 11.14 (40), *D. caninum* 2.5 (9) y *F. hepática* 2.5% (9), resultados similares encontraron Hernández-Merlo *et al.*(2007) en la Habana Cuba, en ese estudio de igual manera *A. caninum* fue el más prevalente con 21% seguido de *T. canis* con 19.7% aunque esta prevalencia es menor a lo encontrado para ambos parásitos, *T. leonina* y *D. caninum* fue el tercer y cuarto parásito más prevalente respectivamente, situación que se diferenció en el estudio realizado por Hernández-Merlo *et al.*(2007) por haberse encontrado invertidos el orden y una menor prevalencia de cada uno de los parásitos antes mencionados.

Ancylostoma caninum

A. caninum se caracteriza por ser un parásito cosmopolita, los resultados de prevalencia en la ciudad de Irapuato es del 50.13%, estudios en estados de México difieren con lo registrado como es el caso reportado por Martínez-Barbosa *et al.* en el 2008 en San Cristóbal de las Casas, Chiapas con una frecuencia del 18.5%, situación similar fue encontrado por Rodríguez-Vivas *et al.*(2001) en Yucatán con una prevalencia del 37.3% estas son menores a las reportadas en este trabajo. Diferencia de porcentajes podrían ser explicadas debido a que las muestras se obtuvieron de manera desigual ya que estos autores tomaron las muestras de perros con dueño y del ambiente, en una proporción de 74 y 993 muestras respectivamente, se asume que los perros con dueño responsable deberían contar con menor cantidad de parásitos. Por otro lado, Encalada-Mena *et al.*(2011) registraron una prevalencia del 52.2% de perros domésticos de diferentes colonias de la ciudad de Escárcega, Campeche, seleccionando animales de ambos sexos, diferentes razas y cruza, así mismo diferentes edades, la prevalencia encontrada es un tanto superior a lo registrado en el presente trabajo donde se utilizaron perros callejeros además de extraer las muestras directamente del canino, posible explicación a esta variabilidad de porcentaje podría deberse a la ubicación geográfica de los estados analizados ya que en Escárcega se encuentra en una región tropical por tanto esto contribuye a las condiciones óptimas para favorecer el ciclo reproductivo de *A. caninum* y de esta forma ser más prevalente no diferenciando caninos

domésticos o callejeros y en comparación con el municipio de Irapuato se encuentra en condiciones más áridas que pueden provocar una baja en la prevalencia.

Para el análisis estadísticos de regresión logística de efectos fijos se determinó que para *A. caninum* las variables significativas fueron sexo, talla y condición corporal ($p < 0.05$), a excepción de etapa de vida la cual no resultó significativa, los machos tienden a estar más parasitados en 33% (OR 1.33; I.C.1.30-1.36), en comparación a estos resultados Encalada *et al.*, (2011) en Escárcega Campeche, encontró, en perros domésticos que tanto el sexo, edad y condición corporal no eran significativos a excepción de la edad para *A. caninum*, lo anterior se determinó con un análisis de X^2 , las diferencias pudieron deberse a elección de la prueba estadística por un lado la regresión logística nos proporciona respuestas binarias o dicotómicas permitiéndonos observar la relación entre este tipo de respuestas y un conjunto de variables explicatorias o factores de riesgo, otra razón por la cual este trabajo puede diferir es por la elección de tipo de perros utilizados recordando que en el presente estudio los caninos fueron callejeros.

Fernández y Cantó (2002) en Querétaro menciona que dentro de los nematodos encontrados en perros sin dueño, en el estudio se indica que *A. caninum* como el más prevalente pero no se menciona la prevalencia para los otros parásitos, se determinó que no hay significancia en las variables sexo y edad ($P > 0.05$) también se indica que hay un aumento de frecuencia de parasitosis encontradas en los perros callejeros conforme aumenta la precipitación pluvial analizada en los cinco meses de estudio, la forma de explicar estas diferencias con lo encontrado en el presente estudios es: primero, indicar que la toma de muestras en el estudio de Fernández y Cantó (2002) fue basado en la extracción de intestino por tanto la ubicación de parásitos fue en su forma adulta y que seguramente puede ser más preciso.

Toxocara canis

De los parásitos que afectan al perro *T. canis* es uno de los más importantes, en el mundo los estudios relacionados con el parásito son abundantes ya que es zoonótico para el ser humano, afecta principalmente a niños menores de 5 años, además de ser responsable de la toxocariasis humana (Cuamba-Leal, 2008). *T. canis* fue el segundo parásito más prevalente encontrado en el municipio de Irapuato, en el presente estudio, con un porcentaje del 37.60% (135), del cual en el análisis de regresión logística reveló que las variables significativas fueron sexo, talla y condición corporal ($p < 0.05$) a excepción de etapa de vida. En otros

estudios en Latinoamérica se menciona una prevalencia menor, Polo-Terán *et al.* (2007) en la localidad de Suba en Bogotá, Colombia señalan que la prevalencia de *T. canis* se encuentra en el 5.4% (84), para el estudio mencionado se recolectaron heces expuestas en parques públicos por tanto esta característica podría disminuir la prevalencia, ya que las condiciones a las que se expusieron las heces determinaron la sobrevivencia de los estados propagativos o que en su mayoría los animales que asisten a esos lugares tienen un dueño que los atiende mejor que los considerados en el presente estudio, tal vez por eso podría explicar la diferencia de frecuencia. En Santiago de Chile, Gorman-Texia *et al.* (2006) coinciden con lo registrado en Suba, Bogotá, ya que en su estudio se diagnostica una prevalencia de 9.1% para *T. canis* tomando 582 muestras de las cuales 176 fueron positivas, proveniente de diversas clínicas veterinarias y de los Servicios de Higiene Ambiental, probablemente el tomar muestras de animales con una frecuente asistencia veterinaria disminuya la prevalencia. Reinel-Vásquez *et al.* (2005) en la ciudad de Popayan, Colombia presenta un porcentaje de 4.3% analizando perros con propietario de diferentes partes de la ciudad, en dicho estudio se empleó un análisis de X^2 y regresión logística determinando que no existe significancia con ninguna de las variables tomadas (raza, finalidad, alimentación, síntomas, número de personas que cohabitan con el perro), en el presente estudio se encontró que las variables significativas fueron sexo obteniendo en particular que los machos tienen una probabilidad de 11% de estar más parasitados a diferencia de las hembras (I.C. 1.08-1.14). Para la talla hay una probabilidad mayor en los caninos medianos de contener el parásito (62%) en comparación con los de talla chico y grande y por último en condición corporal se analizó que el OR 1.10 de condición buena indican que tienen 10% más probabilidad de infectarse que la condición corporal mala, de la misma manera la condición regular se observó un 78% de probabilidad menor de contraer esta especie de parásito comparado con la condición corporal mala. Aunque las variables analizadas para ambos estudios fueron diferentes, prevalencias menores se han registrado en los estados de Yucatán reportando una 7.75%, en Campeche la ciudad de Escárcega mostrando un porcentaje de 14.44%, así mismo Querétaro se acentuó una prevalencia del 17.9% y por último en Chiapas especialmente San Cristóbal de Casas reportaron un 19% (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2001; Encalada-Mena *et al.*, 2011; Fernández Campos y Cantó Alarcón, 2002, Martínez-Barbosa *et al.*, 2008) para ninguno de estos estudios se empleó la prueba

estadística de regresión logística de efectos fijo aunque en alguno de ellos se tomaron variables similares al nuestro.

Asociación parasitaria

Es común encontrar caninos con uno o más parásitos de manera simultánea, en el presente estudio las parasitosis simples (monoparásitos) se presentaron en menor incidencia 35.93% (129) y en aquellas que contenían al menos dos (parasitosis mixtas) se registró un total de 38.16% (137) (diparasitismo, triparasitismos, tetraparasitismos), esto implica un gran daño para los caninos ya que el contener diversas especies provoca un riesgo para su salud aunado a las zoonosis con el ser humano. En cuanto a estudios en México que sugieren porcentajes con respecto a las prevalencia de asociaciones muestra que en Escárcega, Campeche la asociación más relevante fue el monoparasitismo registrando un 68.21% (103) y el 23.17% (35) presentaron biparasitismo y por último el 8.60% (13) triparasitadas concordando que *A. canium* es el parásito que estuvo presente en todas las categorías (Escalada-Mena *et al.*, 2011). Nuevamente se puede decir que esto se debe a las adaptaciones de este parásito ya que se ha registrado en diversos lugares convirtiéndose en un parásito cosmopolita. Es de alta importancia conocer la cantidad de parásitos que puede poseer un canino infectado ya que en cuanto a salud pública podemos mencionar que estos son el animal más relacionado con el ser humano y esto implica gran riesgo en el contagio en los últimos años se ha registrado como una de las quintas enfermedades por las que una persona asiste al médico.

CONCLUSIONES

De la 359 muestras analizadas 266 resultaron positivas al menos para un tipo de parásito por lo cual los índices de prevalencias están en el 74.34% esto indica que en Irapuato existe una alta cantidad de perros callejeros que invaden las zonas defecando y contaminando con parásitos el lugar y debido a las especies encontradas en las muestras amplia la posibilidades de presentar zoonosis.

En los perros en condición de calle de la ciudad de Irapuato, Guanajuato, existen parasitosis simples y mixtas. De los 266 parásitos encontrados, las 8 especies 2 son consideradas zoonóticas *A. caninum* y *T. canis* esto nos permite indicar que es de gran importancia erradicar con los perros callejeros o al menos implementar las medidas sanitarias para disminuir el riesgo de zoonosis que conllevan a una alteración en la salud no solo animal si no humana, ya que en el presente trabajo estos dos parásitos son de los más prevalentes.

De acuerdo a los datos obtenidos los machos presentaron mayor cantidad de parásitos esto puede deberse a que la población de perros callejeros el sexo macho fuera más predominante en el momento en que se llevo a cabo el estudio

La talla de perros medianos presentó mayor cantidad de especies de parásitos determinándose como la más parasitada.

La condición corporal regular presento mayor parasitosis en todas las especies al contrario de la condición mala que era la que se esperaba fuera la más alta en relación con la presencia de parásitos pero esto confirma lo contrario..

La variable etapa de vida muestra que los adultos se encuentran más parasitados para todas las especies encontradas esto pudiera explicarse a que hay una adaptación parásito hospedero en la cual el perro se hace resistente y aprende a vivir con el parásito también podemos concluir que dentro de población de perros que se tomo en el trabajo abundaban los perros adultos ya que es la etapa más común en la que son expuestos a la calle debido principalmente tamaño y que los dueños ya no pueden cuidar y alimentar.

Las variables de sexo, talla y condición corporal se encuentran asociadas a la presencia de los parásitos *A. caninum* y *T. canis*. Esto es importante ya en cuestión de salud pública se consideran como zoonóticas.

Los resultados mostraron que existe una correlación en la de parásitos para: *A. caninum-T. canis*, *A. caninum-taenia* sp., *A. caninum-T. leonina* y *T.canis- T. leonina* esto es grave ya que por si solos son un peligro tanto para animales como para humanos el que pueden habitar en el mismo organismo implica un mayor daño y desgaste para el hospedero.

BIBLIOGRAFÍA

- BALDWIN KIMBERLY, BARTGES JOE, BUFFINGTON TONY, FREEMAN LISA M., GRABOW MARY, LEGRED JULIE YOSTWALD DONALD. 2010.** GUÍAS PARA LA EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE PERROS Y GATOS DE LA ASOCIACIÓN AMERICANA HOSPITALARIA DE ANIMALES (AAHA). JOURNAL OF THE AMERICAN ANIMAL HOSPITAL ASSOCIATION POR AAHA, VOL.46, (6).
- BECERRIL FLORES M. A., ROMERO CABELLO R. 2004.** PARASITOLOGÍA MEDICA DE LAS MOLÉCULAS A LAS ENFERMEDAD, MEXICO, MC GRAW- HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE CV.
- BENAVIDES ORTIZ E. 2012.** ENSEÑANZA DE LA PARASITOLOGÍA VETERINARIA A PARTIR DEL USO DE ORGANISMOS VIVOS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN (TIC). REV. MED. VET. N. ° 23: 97-109.
- BIAGI FILIZOLA F., 2004.** ENFEREDADES PARASITARIAS 3ª EDICIÓN. MÉXICO, EDITORIAL EL MANUAL MODERNO, PAG.402.
- BOWMAN D. D., CARL LYNN R. Y EBERHARD M. L. 2004.** PARASITOLOGÍA PARA VETERINARIOS. MADRID ESPAÑA. ELSERVIER ESPAÑA, S.A. PAG.480.
- BRUSCA R. C., BRUSCA J. G., 2005.** INVERTEBRATES, MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A. PAG 1004
- CASTILLO CUENCA. J. C., MORALES MORALES A., MOLINA LEYVA., CEPERO RODRÍGUEZ E. A., GUTIÉRREZ AGUIAR O., FERNÁNDEZ PÉREZ D. I. 2012.** PREVALENCIA Y FACTORES QUE FAVORECEN LA PRESENTACIÓN DE *TOXOCARA CANIS* Y *ANCYLOSTOMA CANINUM* EN CANES DE COMPAÑÍA. REDVET REV. ELECTRÓNICA. VET. VOLUMEN 13 N° 06B.
- CHARLES M. HENDRIX.1999.** DIAGNÓSTICO PARASITOLÓGICO VETERINARIO. ESPAÑA (2ªEDICIÓN) HARCOURT BRACE DE ESPAÑA, S.A.
- CHÁVEZ RUVALCABAR. F., MORENO GARCÍA. M. A., MUÑOZ ESCOBEDO J. J., CHÁVEZ RUVALCABAR. M. I. 2012.** DETECCIÓN DE PARASITOSIS GASTROENTÉRICAS EN CANIDEOS EN LA ZONA CONURBADA ZACATECAS-GUADALUPE, MÉXICO. REDVET – REV. ELEC. DE VET., 13(10): 1-15.
- COFFIN D. L., V.M.D. 1977.** LABORATORIO CLÍNICO EN MEDICINA VETERINARIA. MÉXICO, IMPRESIONES MODERNAS, S. A.
- CORDERO DEL CAMPILLO M., ROJO VAZQUEZ F. A., MAR TÍNEZ FERNÁNDEZ A. R., SÁNCHEZ ACEDO C., HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ S., NAVARRETE LÓPEZ-COZAR I., DÍEZ BAÑOS P., QUIROZ ROMERO H. Y CARVALHO VARELA M.1999.** PARASITOLOGÍA VETERINARIA. MADRID. MCGRAW-HILL-INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U.
- CUAMBA LEAL G. 2008.** *TOXOCARA CANIS*. MORELIA, MICHOACÁN. TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO, PAG. 40
- DUBNÁ S., LANGROVA´ I., NA´PRAVNÍ´K J., JANKOVSKA´ I., VADLEJCH J., PEKA´R S., FECHTNER J. 2007.** THE PREVALENCE OF INTESTINAL PARASITES IN DOGS

FROM PRAGUE, RURAL AREAS, AND SHELTERS OF THE CZECH REPUBLIC. VET. PARASITOLOGY 145:120-128.

- ENCALADA MENA L.A, DUARTE UBALDO E.L, VARGAS MAGAÑA J.J., GARCÍA RAMÍREZ M.J. Y MEDINA HERNÁNDEZ R.E. 2011.** PREVALENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES DE CÁNIDOS EN LA CIUDAD DE ESCÁRCEGA, CAMPECHE, MÉXICO, WWW.UJAT.MX/PUBLICACIONES/UCIENCIA 27(2):209-217.
- FERNÁNDEZ C. F., CANTÓ A. G. J. 2002.** FRECUENCIA DE HELMINTOS EN INTESTINO DE PERROS SIN DUEÑO SACRIFICADOS EN LA CIUDAD DE QUERÉTARO, MÉXICO. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN FISIOLÓGÍA Y MEJORAMIENTO ANIMAL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES AGRÍCOLAS Y PECUARIAS VET. MEX. VOL. MAX. 33(3) 247-253
- GEOFFREY LAPAGE. 1971.** PARASITOLOGÍA VETERINARIA. MÉXICO D.F. COMPAÑÍA EDITORIAL CONTINENTAL S. A.
- GIRALDO M. I., GARCÍA N. L., CASTAÑO J. C. 2005.** PREVALENCIA DE HELMINTOS INTESTINALES EN CANINOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO, COLOMBIA. BIOMÉDICA, 25:346-52
- GORMAN TEXIA, SOTO ALFONSINA Y ALCAINO HECTOR. 2006.** PARASITISMO GASTROINTESTINAL EN PERROS DE COMUNAS DE SANTIAGO DE DIFERENTE NIVEL SOCIOECONÓMICO. PARASITOL LATINOAM 61: 126 - 132, FLAP.
- HERNÁNDEZ M. R., ÁNGEL N. F., PELAYO D. L. 2007.** POTENCIAL ZONÓTICO DE LAS INFECCIONES POR HELMINTOS INTESTINALES EN PERROS CALLEJEROS DE CIUDAD DE LA HABANA. REVISTA CUBANA MED. TROP., 59(3):234- 240
- HERNÁNDEZ R. A. A., ANGEL SAGHUN C. A. 2013.** VERANO DE INVESTIGACIÓN UG. PREVALENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN CANINOS EN CONDICIÓN DE CALLE DEL MUNICIPIO DE IRAPUATO, GUANAJUATO.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI), 2010,** GEOGRAFÍA [EN LÍNEA] DISPONIBLE EN [HTTP://WWW.INEGI.ORG.MX/MOVI/MEXICOCIFRAS/MEXICOCIFRAS.ASPX?EM=11017&I=E&TEMA=GEO](http://WWW.INEGI.ORG.MX/MOVI/MEXICOCIFRAS/MEXICOCIFRAS.ASPX?EM=11017&I=E&TEMA=GEO), REVISADO EL 3 DE FEBRERO 2014.
- MARTÍNEZ BARBABOSA I., GUTIÉRREZ CÁRDENAS E.M., ALPÍZAR SOSA E. A. Y PIMIENTA LASTRA R. DE J. 2008.** CONTAMINACIÓN PARASITARIA EN HECES DE PERROS, RECOLECTADAS EN CALLES DE LA CIUDAD DE SAN CRISTOBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS, MEXICO. VET. MÉX., 39(2).
- POLO-TERÁN L. J., CORTÉS-VECINO J. A., LUIS C. VILLAMIL-JIMÉNEZ Y EDGAR PRIETO. 2007.** CONTAMINACIÓN DE LOS PARQUES PÚBLICOS DE LA LOCALIDAD DE SUBA, BOGOTÁ CON NEMATODOS ZONOTICOS. REV. SALUD PÚBLICA. 9 (4):550-557.
- QUIROZ ROMERO H. 2005.** PARASITOLOGÍA Y ENFERMEDADES PARASITARIAS DE ANIMALES DOMÉSTICOS. MÉXICO D.F. LIMUSA S.A DE C.V
- REINEL VÁSQUEZ L., CAMPO DAZA V. H., VERGARA C. D., RIVERA O., CORDERO H., DUEÑAS J. 2004.** PREVALENCIA DE *TOXOCARA CANIS* Y OTROS PARÁSITOS INTESTINALES EN CANINOS EN LA CIUDAD DE POPAYÁN.

- RODRÍGUEZ V. R. I., COB-GALERA L. A., DOMÍNGUEZ A. J.L. 2001.** FRECUENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN ANIMALES DOMÉSTICOS DIAGNOSTICADOS EN YUCATÁN, MÉXICO. REV BIOMED, 12(1):19-25.
- RODRÍGUEZ AYALA I., DOMÉNECH CAÑETE I., RODRÍGUEZ LLANES M. Y URQUIAGA GARDENTE A. 2012.** PARASITISMO INTESTINAL POR *DIPYLIDIUM CANINUM*. REVISTA CUBANA DE MEDICINA MILITAR, 41(2):191-194: <HTTP://SCIELO.SLD.CU/PDF/MIL/V41N2/MIL10212.PDF>
- RODRÍGUEZ-VIVAS R. I., BOLIO-GONZÁLEZ M. E, DOMÍNGUEZ-ALPIZAR J. L., AGUILAR- FLORES J. A., COB-GALERA L. A.1996.** PREVALENCIA DE *DIPYLIDIUM CANINUM* EN PERROS CALLEJEROS DE LA CIUDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO. REV. BIOMED; 7:205-210.
- RUIZ-ARBOLEDA A. 2012.** DETERMINACIÓN DE PARÁSITOS GASTRO-INTESTINALES MEDIANTE LA TÉCNICA COPROLÓGICA DE FLOTACIÓN EN PERROS EN LA CIUDAD DE QUITO, SECTOR ALANGASÍ, TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA, UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, ECUADOR.
- SARMIENTO L., TANTALEÁN M. Y HUIZA A. 2005.** NEMATODOS PARÁSITOS DEL HOMBRE Y DE LOS ANIMALES DEL PERU. LIMA, PERU MUSEO DE HISTORIA NATURAL, UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
- SOLARTE-PAREDES. D., CASTAÑEDA S. R., PULIDO V. A. 2013.** PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN PERROS CALLEJEROS DEL CENTRO DE ZONOSIS DE BOGOTÁ D.C., COLOMBIA. ASOCIACIÓN PERUANA DE HELMINTOLOGÍA E INVERTEBRADOS AFINES (APHIA). NEOTROP. HELMINTHOL., 7(1): 83-93.
- TAY-ZAVALA J., VELASCO- CASTREJON, LARA- AGUILERA R., GUTIERREZ- QUIROZ M. 2002.** PARASITOLOGÍA MÉDICA (SÉPTIMA EDICIÓN). MÉXICO ICTABA EDICION COPYRIGHT MENDEZ ETITORES S.A DE C.V
- TRILLO-ALTAMIRANO M. DEL P., CARRASCO A. J., Y CABRERA R. 2003.** PREVALENCIA DE HELMINTOS ENTEROPARÁSITOS ZONÓTICOS Y FACTORES ASOCIADOS EN *CANIS FAMILIARIS* EN UNA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE ICA, PERÚ. PARASITOL LATINOAM 58: 136 - 141, FLAP.
- VIDAL M. V. M., AGUIRRE M. M. L., SCHOLZ T., GONZALES S. D. Y MENDOZA F. E. F. 2002.** ATLAS DE LOS HELMINTOS PARÁSITOS DE CICLIDOS DE MÉXICO. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ISBN 970-18-8067-6.
- VIGNAU M. L., VENTURINI L. M., ROMERO J. R., EIRAS F., BASSO W. U.2005.** PARASITOLOGÍA PRÁCTICA Y MODELOS DE ENFERMEDADES PARASITARIAS EN LOS ANIMALES DOMESTICOS. BUENOS AIRES ARGENTINA.