

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem. It features a central shield with a figure on horseback, a crown, and other heraldic symbols. The shield is surrounded by a circular border containing the Latin text "ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CETERAS OBIS CONSPICUA CAROLINA".

PREVALENCIA DE PARÁSITOS INTESTINALES EN LOS HABITANTES Y SUS
MASCOTAS EN LOS BARRIOS HOSPITAL, SAN LORENZO, AMANECER Y SAN
ANTONIO DEL MUNICIPIO DE AMATITLÁN

Elisa Andrea Fuentes Soto
Jorge Enrique García Salas Lémus

QUÍMICOS BIÓLOGOS

Guatemala, septiembre 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem in the background. It features a central figure of a knight on horseback, holding a lance and a shield. Above the knight is a crown with a cross on top. To the left and right of the crown are two lions rampant. The entire scene is enclosed within a circular border containing the Latin motto: "OBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CETERAS".

**PREVALENCIA DE PARÁSITOS INTESTINALES EN LOS HABITANTES Y SUS
MASCOTAS EN LOS BARRIOS HOSPITAL, SAN LORENZO, AMANECER Y
SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE AMATITLÁN**

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

PRESENTADO POR

Elisa Andrea Fuentes Soto
Jorge Enrique García Salas Lémus

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE
QUÍMICOS BIÓLOGOS**

Guatemala, septiembre 2014

JUNTA DIRECTIVA

Oscar Manuel Cóbar Pinto, Ph. D.	Decano
Lic. Pablo Ernesto Oliva Soto, M.A.	Secretario
Licda. Liliana Vides de Urizar	Vocal I
Dr. Sergio Alejandro Melgar Valladares	Vocal II
Lic. Rodrigo José Vargas Rosales	Vocal III
Br. Lourdes Virginia Núñez Portales	Vocal IV
Br. Julio Alberto Ramos Paz	Vocal V

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por permitirnos realizar este trabajo y darnos la fuerza y la convicción de seguir y nunca rendirnos, por acompañarnos durante todo el camino y permitirnos llegar hasta el final.

A nuestras familias, por ser nuestra roca de apoyo y nuestra inspiración en nuestras vidas.

A nuestro asesor el MSC. Martín Gil Carrera, por su constante apoyo en nuestro Seminario.

A nuestro revisor el Lic. Osberth Morales, por su dedicación y paciencia en la revisión del trabajo.

A nuestros amigos y compañeros, que siempre nos brindaron su apoyo.

A la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia por ser la casa de formación profesional.

DEDICATORIA

Este seminario está dedicado a:

DIOS, quien supo guiarnos en el buen camino y en Él encontramos la sabiduría y la fuerza necesaria para levantarnos.

Nuestros padres, quienes son y siempre serán el ejemplo de nuestras vidas y nos brindaron todo para culminar nuestra carrera.

Nuestras hermanas, que nos apoyaron en todo el largo proceso de nuestro estudio.

Nuestros amigos y amigas, que se tomaban siempre el tiempo de animarnos.

La Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, por darnos la oportunidad de realizar este Seminario.

ÍNDICE GENERAL

I.RESUMEN	1
II.ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN	3
III.ANTECEDENTES	4
A. Generalidades	4
B. Amebiasis	5
C. Giardosis	9
D. Dipilidosis	13
E. Toxocarosis	16
F. Anquilostomosis	20
G. Tricuriosis	23
H. Estrongiloidosis	25
IV.JUSTIFICACIÓN	28
V.OBJETIVOS	29
VI.HIPÓTESIS	30
VII.MATERIALES Y MÉTODOS	31
VIII.RESULTADOS	38
IX. DISCUSIÓN	45
X. CONCLUSIONES	50
XI. RECOMENDACIONES	51
XII. REFERENCIAS	52
XIII. ANEXOS	57

I. RESUMEN

Las infecciones causadas por parásitos intestinales son transmitidas generalmente por infección feco-oral; es decir, que las fases infectivas de los parásitos (huevos o quistes) pueden encontrarse en los alimentos o agua que han tenido contacto con heces fecales contaminadas. Los animales domésticos, como el perro y el gato, son susceptibles de adquirir dichas infecciones, comprometiendo así la salud de las familias con quienes conviven.

El municipio de Amatlán está conformado por ocho barrios, de los cuales se eligieron cuatro: Hospital, San Lorenzo, Amanecer y San Antonio debido a la distribución poblacional que se concentra en dichos barrios. En estos se encuentran diferentes establecimientos como comedores, farmacias, abarroterías, panaderías, colegios, iglesias, entre otros. La mayoría de las calles están adoquinadas, poseen servicios de luz, agua potable y sistemas de drenaje. En el barrio Amanecer se muestreó una sección catalogada como asentamiento, debido a que la Municipalidad de Amatlán lo reconoce como parte actual del mismo (Fajardo, 2010).

En el estudio se incluyeron 96 viviendas, donde las familias conviven con sus mascotas (perros y/o gatos), que no habían sido desparasitados en un mínimo de seis meses.

El objetivo principal de este estudio fue determinar la prevalencia de parásitos intestinales en personas y sus mascotas en los barrios anteriormente mencionados, mediante la observación microscópica de muestras de heces. Así mismo, se determinaron los casos en donde el dueño y la mascota comparten algún tipo de parásito, además de los factores de riesgo asociados a la vivienda, al tipo mascota y sus excretas.

De los participantes, las ocupaciones más frecuentes fueron del género femenino y que realizaban oficios domésticos (53.3%). Se encontró que 19

personas de la población estudiada cursaba con algún tipo de parasitosis, donde la prevalencia para *Entamoeba coli* fue de 6.25% (% 5.79 - 6.27)

Dentro de la población de las mascotas se encontró que 22 de ellos estaban infectados. Se encontró que el parásito con mayor prevalencia en perros fue *Ancylostoma* sp. con 11.11% (% 8.75 - 9.25); y en los gatos fue *Toxocara* sp. con 26.64% (% 3.63 - 4.37).

En cuanto a la observación de parásitos en las muestras fecales de las personas y perros, se obtuvo que un 3.1% (% 3.07 – 3.13) de los participantes comparten el mismo parásito (*Endolimax nana*).

Respecto a las condiciones de las viviendas, se obtuvo que aquellos que poseen piso de cemento y/o cerámico, presentaron un OR=0.7 (% 0.25 – 1.97); y aunque no se encontró una significancia estadística ($p>0.05$), sí representan un riesgo menor para las parasitosis mencionadas en comparación de los que poseen piso de tierra.

Referente a los factores de riesgo asociados a infectarse por parásitos en base a la mascota, el lugar de defecación y a la presencia de otro tipo de animales; presentan un OR>1, indicando que dichas variables aumentan el riesgo de adquirir parásitos.

Por lo anterior, es importante la realización de más estudios en poblaciones urbanas que incluyan pruebas serológicas, para complementar los resultados obtenidos por medio de observación microscópica, y poder establecer de manera concreta infecciones en humanos y determinar las posibles fuentes de infección para los pobladores de los barrios.

II. ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN

El municipio de Amatitlán se localiza 27 kilómetros al Sur de la Ciudad de Guatemala, con una altura aproximada de 1,188 metros sobre el nivel del mar, topografía irregular en un 65%, con pequeños valles, siendo el mayor ocupado por la cabecera municipal. Con base a censos poblacionales a partir de 1950 y de acuerdo con los datos presentados por el CEUR-USAC en febrero de 2007, Fajardo O. realizó un estudio que estima la población de Amatitlán en 121,051 habitantes.

La zona de vida donde se ubica el municipio se clasifica en bosque subtropical templado húmedo (Holdridge), que varía según las estaciones lluviosa y seca con temperaturas promedio de 26 a 30 grados centígrados. La época con más lluvia se da entre los meses de junio a septiembre; en los cuales la precipitación pluvial varía dentro del rango de 650 a 1500 mm al año (Fajardo, 2010).

En el presente estudio se determinó la prevalencia de parásitos intestinales en habitantes y sus mascotas en los barrios de Hospital, San Lorenzo, Amanecer y San Antonio de Amatitlán, lo cual se realizó por medio de análisis de muestras fecales. Los participantes debían tener como requisito para el estudio mascotas de tipo doméstico, ya sea perro o gato y tener más de 6 meses de no haber administrado algún tipo de desparasitante a sus mascotas.

Dentro de los resultados esperados se contempló obtener una baja prevalencia de parásitos intestinales derivado de que dentro del municipio de Amatitlán se cuenta con un Centro de Salud y un Hospital Nacional. En cuanto a las mascotas y a la cantidad de perros que se les permite estar en la calle se esperaban altas prevalencias de parásitos intestinales.

Este estudio formó parte del proyecto Prevalencia de parásitos intestinales en los habitantes y sus mascotas en el Departamento de Guatemala.

III. ANTECEDENTES

A. Generalidades

Parasitología es la ciencia que estudia los mecanismos por los cuales se da la infección por un vivo que se nutre a expensas de otro (parásito) sin aportar ningún beneficio a este último. El organismo que es parasitado se le denomina , al cual ocasionan en algunos casos daños o lesiones (Brown, 1998).

Los parásitos intestinales se clasifican en protozoos (dentro de los cuales se encuentran las amebas, flagelados, ciliados y coccidios) y helmintos intestinales (divididos en nemátodos y platelmintos) (Brown, 1998).

Los nemátodos son de gran tamaño y poseen un cuerpo cilíndrico no segmentado, viven sobre todo como adultos en el tubo digestivo de sus hospedadores y las infecciones se confirman mediante de la detección de los huevos característicos o larvas. Dentro de los nemátodos se encuentra *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylosoma duodenale*, *Necator americanus*, *Strongyloides stercoralis* y *Enterobius vermicularis* (Murray, Rosenthal y Pfaller, 2006).

Los tremátodos forman parte de los Platelminfos y en general, son gusanos planos, carnosos, poseen una ventosa oral, que representa el comienzo de un aparato digestivo incompleto y otra ventral, que representa un órgano de adherencia. Dentro de este grupo se encuentra *Fasciola hepatica*, *Fasciolopsis buski* y *Paragonimus westermani* (Murray, et.al., 2006)

Los céstodos son planos y tienen aspecto de cinta y con cabezas dotadas de órganos de fijación. La cabeza o escólex del gusano suele tener estructuras succionadoras musculares y cada segmento individual de su cuerpo recibe el nombre de proglótides, la cadena de proglótides conforma el llamado estróbilo.

Los microorganismos que pertenecen a esta división son *Taenia solium*, *Taenia saginata*, *Diphyllobothrium latum*, *Hymenolepis nana*, *Hymenolepis diminuta*, *Dipylidium caninum* (Murray, et.al., 2006).

A continuación se describen los parásitos y los cuadros clínicos que ocasionan, tanto en las personas como en sus mascotas (perros y gatos).

B. AMEBIASIS

La amebiasis es una enfermedad intestinal producida por amebas que se pueden encontrar tanto en las mascotas, como en las personas. Entre ellas *Entamoeba histolytica*, la única patógena del grupo, además de *Entamoeba coli*, *Entamoeba hartmanni* y *Endolimax nana*, todas ellas son comensales (Cordero y Rojo, 1999).

1. *Entamoeba coli*

El trofozoíto mide de 15-50 μm , con citoplasma vacuolado y granuloso. No es fácil de diferenciar el ectoplasma del endoplasma y contiene numerosas bacterias y vacuolas. Se desplaza de forma lenta por pseudópodos romos y cortos. Los quistes miden de 10-30 μm , con doble pared refráctil y con citoplasma que carece de vacuolas. En promedio posee 8 núcleos de cariosoma excéntrico, aunque el número puede ser mayor o menor. Su presencia en el intestino grueso indica contaminación feco-oral y no amerita tratamiento, salvo que se deben corregir las medidas higiénicas empleadas en el manejo de alimentos y desempeño de actividades (Becerril y Romero, 2004).

2. *Entamoeba hartmanni*

El trofozoíto mide de 4-10 μm , con citoplasma vacuolado parecido al de *Entamoeba coli*. El quiste tiene la misma medida que el trofozoíto, en el que se puede observar o no vacuolas. Posee hasta cuatro núcleos con un cariosoma central, parecidos a *Entamoeba histolytica*, pero en menor escala (Brown, 1998).

3. *Endolimax nana*

El trofozoíto mide de 6-15 μm , en el que no se observa ni se distingue el endoplasma del ectoplasma y no existen eritrocitos en el protoplasma. Produce pseudópodos hialinos cortos y bruscos, aunque el desplazamiento es lento. El quiste puede ser tanto ovalado como redondo y mide de 6-12 μm . Posee citoplasma granular, con cuatro núcleos muy finos (Becerril y Romero, 2004)

4. *Entamoeba histolytica*

En las heces se puede encontrar en tres formas: como trofozoíto, prequiste y quiste. El trofozoíto o forma vegetativa activa mide de 10-60 μm con un endoplasma granuloso y un ectoplasma hialino. El ectoplasma es hialino, ancho, transparente y refringente, representa una tercera parte del parásito. Se mueven por pseudópodos largos, digitiformes, derivados del ectoplasma. El endoplasma posee gránulos finos, generalmente sin bacterias, pero presenta a veces eritrocitos en desintegración. En el interior de la célula aparece un núcleo esférico excéntrico de 4-7 μm de diámetro. Los quistes son redondos u ovals, con pared lisa y refringente que no se tiñe y miden 5-20 μm de diámetro. Los quistes inmaduros tienen un solo núcleo mientras que el quiste maduro infectante posee hasta cuatro núcleos con su cariosoma céntrico (Brown, 1998).

Las formas de adquirir el parásito son: contaminación feco-oral, por alimentos o agua contaminada con los quistes que son la fase infectiva. Después de la ingestión, los quistes llegan a la parte baja del intestino, el cual resiste a los jugos digestivos ácidos del estómago. Ya en el intestino, bajo la influencia de los ácidos gástricos y la actividad de la ameba, se rompen las paredes del quiste, y se libera una ameba metaquística con cuatro núcleos que posteriormente se divide en ocho trofozoítos pequeños. El trofozoíto se multiplica por fisión binaria en el intestino grueso, donde se alimenta de la microbiota bacteriana. En condiciones adversas, toma forma redondeada para dar lugar al prequiste, por lo que se deja de alimentar. Posteriormente el núcleo se divide en cuatro, formando quistes tetranucleados, los que salen al exterior en las heces (Quiroz, 2002).

En el perro y el gato, la dificultad de enquistamiento de los trofozoítos hace que sea muy raro encontrar quistes en las heces (Acha y Szyfres, 1986).

La infección de un nuevo hospedador se produce por vía oral con la ingestión de quistes (Anexo 1) (Quiroz, 2002).

5. Epidemiología

El estudio epidemiológico de las amebas comensales no es de relevancia debido a que estas no son patógenas, en comparación con *Entamoeba histolytica*, que produce elevado daño intestinal. La infección por amebas intestinales es una de las 10 infecciones más comunes en el hombre a escala mundial. Se estima que alrededor de 500 millones de personas se infectan cada año, de las cuales 40 a 50 millones (10 %) desarrollan amebiasis clínica (colitis o absceso) y de ella, 40 a 50 mil mueren cada año en el mundo. Se considera una de las principales causas de muerte ocasionadas por parásitos, tan solo superada por la malaria, la esquistosomiasis, la ascariidiosis y la uncinariasis (Pratdesaba, 1995; Mérida, Klein, López y Álvarez, 2002).

En Latinoamérica, México cuenta con la mayor endemia con cifras de infección de *E. histolytica* en personas de hasta un 75%. En Colombia se ha informado un 45-60%, en Chile 18-20%, en Brasil 40% y en Costa Rica 27-55% (Pajuelo, 2005; Kretschmer, 1990).

En Guatemala se informó en el año 2004, una prevalencia de 15.1% de la infección por *Entamoeba histolytica/dispar* en un estudio realizado en áreas rurales. Otro estudio, en ese mismo año, realizado en el municipio de Chiantla, Huehuetenango, se comunicó una incidencia de 18.1% para *E. histolytica*, el cual constituyó el cuarto protozoario más frecuente en la región (Arana 2004; Gonzales, León, Kindelán y Campdesuñer, 2004).

Información sobre prevalencia de parásitos en animales no fue posible encontrar, tanto en Guatemala como en otros países.

6. Patogenia

De las amebas antes mencionadas, solo *E. histolytica* es causante de cuadro clínico en perros y humanos. Aunque la patogenia no está establecida con claridad, se considera que la lisis hística es causada por enzimas proteolíticas, como la pepsina y la tripsina. Una vez invadido el epitelio, las amebas se multiplican y forman pequeñas colonias, para luego penetrar y llegar a la submucosa donde producen úlceras definidas y con forma de cuello de botella (Cordero y Rojo, 1999).

En muchas ocasiones suele presentarse un cuadro clínico extraintestinal en órganos adyacentes, sobre todo en el hígado, donde causa úlceras que pueden extenderse hasta 15 cm de largo. Este estado crónico se conoce bien, sobre todo en los humanos, ya que se posee más información clínica, sin embargo, este estadio también puede desarrollarse en animales domésticos (Becerril y Romero, 2004).

7. Síntomas

Cuando se presenta amebiasis primaria o intestinal (momento en que los trofozoítos lisan la mucosa), los síntomas manifiestos son agudos o disentéricos, con dolor abdominal, heces con moco y a veces con estrías de sangre, elevado número de deposiciones y deshidratación, además con un pH ácido característico. En animales y personas, los infectados pueden no presentar fiebre y llegan a morir por deshidratación (Cordero y Rojo, 1999).

8. Diagnóstico de laboratorio

El diagnóstico de amebiasis intestinal se establece a través de la identificación del parásito en las heces fecales o eventualmente por histopatología en tejidos. Se puede utilizar el criterio clínico, sin embargo, es indispensable la identificación del trofozoíto por medio de examen microscópico, para hacer la distinción entre *E. histolytica* y *E. hartmanni* por tamaño, pues ambos quistes son tetranucleados y se confunden con facilidad (Martínez-Palomo, 1989).

En el diagnóstico de infecciones por medio de serología, existen controversias en los resultados de los títulos de anticuerpos, pues sólo son indicativos de invasión anterior o presente. Las pruebas inmunológicas tipo ELISA son diagnósticas solamente en caso de amebiasis extraintestinal. En el resto de presentaciones clínicas no son diagnósticas (Martínez-Palomo, 1989).

9. Tratamiento

Se utilizan amebicidas intestinales como la furamida, carbarsona, quinoleínas, tetraciclinas y paromicina. Sin embargo, comúnmente se usan metronidazol, secnidazol y tinidazol (Cordero y Rojo, 1999).

C. GIARDOSIS

Es un proceso parasitario causado por *Giardia* spp, que afecta a los animales jóvenes en el duodeno, yeyuno y ocasionalmente el intestino grueso, caracterizado por síndrome de mal absorción y diarrea (Aguilar, 1991).

1. Agente causal

El género *Giardia* está constituido por protozoos flagelados de aspecto piriforme, con dos núcleos, ocho flagelos y un disco suctor en la parte ventral. Miden alrededor de 12-15 μm y tienen un lado cóncavo y otro convexo. El quiste es ovoide, de 8-12 μm , con dos núcleos y restos del axostilo (estructura central utilizada para la reproducción longitudinal) (Becerril y Romero, 2004).

Giardia canis afecta a los cánidos y *Giardia catis* a los felinos. Ambas especies se encuentran incluidas dentro del grupo de *Giardia duodenalis*, sinónimo de *Giardia lamblia* y *Giardia intestinalis*. La especie de *Giardia* que parasita al hombre es denominada *Giardia lamblia* o llamada también *Giardia intestinalis* (Cordero y Rojo, 1999).

2. Epidemiología

La infección puede transmitirse de persona a persona. La transferencia de los quistes de las heces de un individuo infectado ocurre por el mecanismo mano-boca, especialmente en instituciones y centros de atención infantil, lo que tal vez constituya el modo principal de transmisión. Los brotes localizados surgen por ingestión de quistes en el agua contaminada con heces y con menor frecuencia por alimentos contaminados por ellas. Las concentraciones de cloro que se utilizan habitualmente en el tratamiento del agua de consumo no destruyen los quistes de *Giardia*. Si el agua es fría, si procede de corrientes o de lagos expuestos a la contaminación del hombre o de animales, se constituye como una fuente común de contaminación. Se considera que los humanos y posiblemente el castor, así como algunos animales domésticos y salvajes pueden constituir reservorios (Hernández, 1994).

La prevalencia de *Giardia* sp. en personas del área rural de Guatemala es de 10-20% en la población infantil. Sin embargo en el año 2004 se publicó un estudio realizado en un municipio de Huehuetenango donde se obtuvo una incidencia de 33.4% de *Giardia lamblia* (Gonzales, et. al, 2004).

Estudios realizados en Guatemala donde se evidencie la prevalencia de este parásito en animales, no fue posible encontrar. Sin embargo, en el año 2004 en Perú, se encontró en perros una prevalencia de 9.5% utilizando el método de concentración (Araujo, Chávez, Casas y Falcón, 2004).

3. Ciclo Biológico

Son parásitos de ciclo directo. La forma parásita, el trofozoíto, se encuentra adherido a la mucosa intestinal, donde se divide activamente por fisión binaria. A medida que el trofozoíto se desprende de la mucosa y es arrastrado, se va formando el quiste, el cual es la forma de resistencia, diseminación y transmisión, y es expulsado al medio externo con la materia fecal. Al ser ingerido por un nuevo hospedador, en el estómago pasa de quiste a trofozoíto, acción que se completa

en el intestino delgado favorecido por los componentes biliares, el ácido carbónico y las proteasas pancreáticas. De esta forma se liberan los trofozoítos, se fijan a la mucosa y comienza nuevamente el ciclo de replicación, el cual dura de 4-5 días (Anexo 2) (Martínez-Palomo, 1989).

4. Patogenia

La acción patógena se debe a un mecanismo traumático-irritativo sobre las células intestinales, lo que lleva a acortar las microvellosidades intestinales y destrucción de las células, lo que altera la absorción de nutrientes. Además, toma los principales nutrientes del hospedador, para su propio metabolismo, entre ellos proteínas, carbohidratos y grasas (Becerril y Romero, 2004). Por esta acción, el parásito es capaz de absorber la vitamina B12 y alterar el transporte de glucosa-sodio a través de la mucosa. Esta acción exfoliante también puede deberse a la falta de IgA en la mucosa del hospedador, así como la desnutrición protéica-calórica o depresión de la microbiota intestinal. Estos mecanismos son los responsables de ocasionar esteatorrea, producción de gases, diarrea en algunos casos y mal olor en la muestra fecal, así como meteorismo e inflamación intestinal (Soriano, 2006).

Puede transportar en su interior otros agentes patógenos como virus, bacterias y hongos. También es precursor y desencadenante de moquillo y parvovirus en el caso de los perros (Cordero y Rojo, 1999).

5. Síntomas

La giardosis puede presentarse de dos formas: asintomática (generalmente en los animales), donde no se observan síntomas clínicos y los animales infectados actúan como reservorios (Becerril y Romero, 2004).

También puede ser de curso agudo (sobre todo en humanos), en el que se caracteriza por diarrea mucosa con abundante grasa, heces mal olientes, fiebre de 40°C, anorexia, pérdida de apetito, dolor abdominal, ojos hundidos,

deshidratación, fatiga, entre otros. Este cuadro está presente tanto en mamíferos (perros, gatos y lobos) como en el hombre. Además, en el intestino se observa un proceso inflamatorio de tipo mucoide con acortamiento y destrucción de las microvellosidades, infiltración de linfocitos, macrófagos y eosinófilos (Becerril y Romero, 2004).

6. Diagnóstico de laboratorio

Es fundamental el estudio de materia fecal para evidenciar la presencia de quistes, trofozoítos, o ambos mediante técnicas coprológicas rutinarias. Existen cepas de *Giardia* que no eliminan quistes, por lo que el estudio de material fecal no es adecuado para su detección. Tanto pueden ser útiles las tinciones de frotis con hematoxilina férrica, negro de clorazol, Giemsa, etc. También se pueden utilizar pruebas de reacción antígeno-anticuerpo (Saredi, 2002; Acha y Szyfres, 1986; Núñez, López, de la Cruz y Finlay, 2003).

El enterotest, que utiliza contenido duodenal recolectado mediante una cápsula unida a un largo hilo, es un método eficaz de diagnóstico en el humano, no así en animales, ya que en ellos es demasiado complicado realizar dicho procedimiento (Acha y Szyfres, 1986; Núñez, *et.al*, 2003).

7. Tratamiento

Los medicamentos utilizados en animales y humanos son 5-nitroimidazol, metronidazol y tinidazol, aunque algunos muestran reacciones secundarias. La quinacrina es el producto de elección para infecciones en animales y el metronidazol en humanos (Aguilar, 1991; Araujo, *et. al*, 2004).

D. DIPILIDOSIS

Existe un gran número de céstodes que parasitan de forma singular a los cánidos y otros peculiarmente a los humanos. Sin embargo, hay una especie que es considerada como zoonótica y que accidentalmente infecta al hombre. Este céstode es *Dipilidium caninum* (Brown, 1998; Murray, et. al, 2006).

1. Morfología del agente causal

El verme adulto es plano y está formado por un órgano de fijación (cabeza) llamada escólex, custodiada por una corona de ganchos y ventosas. Su cuerpo está formado por segmentos llamados proglótides, que tienen la apariencia de semillas de calabaza. En cada uno de las proglótides se encuentra un set doble de aparatos genitales femeninos y masculinos, donde se albergan los huevos. Los proglótides más cercanos al escólex son más pequeños y se les denomina inmaduros, pues no albergan huevos aún. Los proglótides al centro son más grandes y se les denominan maduros, ya que la fecundación se lleva a cabo constantemente. Los últimos proglótides del cuerpo son los más grandes de todos, se desprenden con facilidad y se les denomina grávidos pues están repletos de huevos listos para ser expulsados al exterior. La formación del cuerpo proviene desde el escólex y los primeros proglótides formados son empujados por los nuevos. La fase adulta puede llegar a medir de 15-70 cm de largo (Rodríguez, 1996).

Los huevos son microscópicos, miden 25-40 μm y son esféricos con una cubierta delgada y hialina. En su interior se encuentran las oncósferas en las que se presentan los ganchos. Los huevos pueden encontrarse empaquetados en una matriz hialina llamada capsula ovífera. Una tercera fase, llamada cisticercoide, se da en las pulgas que parasitan a los perros y que es la fase infectiva (Rodríguez, 1996).

2. Epidemiología

La distribución geográfica es mundial. La mayoría de los casos se registran en Estados Unidos y Europa, aunque se han encontrado casos en América Latina. Es una parasitosis que se presenta de forma rara y accidental en el humano, con más frecuencia en los niños, por la ingestión de forma fortuita de los artrópodos infectados. Está asociada a condiciones higiénicas precarias. Su prevención está dirigida al desarrollo de medidas encaminadas a lograr una adecuada evacuación de las heces, el control de perros y gatos domésticos y desarrollar educación sanitaria en la población (Trillo, Carrasco y Cabrera, 2003).

Datos de un estudio realizado en humanos en 1972 mostró un alto número de casos en poblaciones rurales de América Central y América del Sur, e indicó 120 casos en Chile, 17 en Argentina, 100 en México y Puerto Rico y 121 casos en Guatemala. Otra investigación realizada en Perú, mostró una prevalencia de 8.6% y la relacionó con mascotas. Además, se resalta que este estudio se realizó en áreas rurales donde existía ambiente precario en población y las viviendas. En algunas zonas urbanas de México, Brasil Argentina, la tasa de prevalencia no es superior al 1%, sin embargo, en otros países como Chile, la prevalencia es del 51.90% (Acha y Szyfres, 1986; Trillo, *et.al*, 2003).

3. Ciclo Biológico

Los huevos son expulsados al exterior con los proglótides grávidos o bien salen a la región perianal del perro. Éstos son ingeridos por la fase larvaria de las pulgas y dentro de ellas se completa la fase larvaria del parásito, donde permanecen como cisticercoide hasta que la pulga alcanza su estado adulto. Las pulgas son ingeridas accidentalmente por los perros al limpiar su pelaje, o por el humano al estar en contacto con ellos. Dentro del organismo, la larva crece hasta su fase adulta en el intestino, donde comienza el ciclo nuevamente (Anexo 3) (Janovy, 1996).

4. Patogenia

El mayor daño que puede causar este parásito es el punto donde el escólex abre sus ganchos y con sus ventosas se adhiere a la mucosa del intestino y empieza a desarrollarse. Además, en el caso del hombre, puede haber más de un parásito adulto dentro del intestino, por lo que las molestias pueden ser mayores si la concentración parasitaria se extiende (Becerril y Romero, 2004).

En el caso de los animales, el verme puede provocar irritación de la mucosa, donde causa una variedad de síntomas que van desde cuadros intestinales (como se explica en el apartado siguiente) hasta irritación de la mucosa en el partes exógenas (Becerril y Romero, 2004).

5. Síntomas

Muchos de los síntomas pasan desapercibidos por los hospederos. Pueden presentarse cuadros con diarrea, dolor abdominal, pérdida de peso, aumento del apetito y una sensación de vacío en el estómago (Trillo, *et.al*, 2003). También se presentan cuadros completamente asintomáticos, como sucede en algunos perros, donde se presenta un escozor característico en la región perianal, que no pasa desapercibido. Además puede observarse cuadros digestivos, como vómitos, diarrea y anorexia (Cordero y Rojo, 1999).

6. Diagnóstico de laboratorio

Es fácil analizar el material fecal y encontrar los huevos característicos de *D. caninum*, envueltos en una capa vitelina que agrupa desde 8 hasta 16 de ellos. Se recomienda el uso de métodos de flotación para una mayor recuperación de los huevos, además de la clásica metodología del Kato-Katz (Janovy, 1996).

En el caso de los perros, al observar el comportamiento de escozor, puede observarse el área donde se frotó el ano para encontrar los proglótides expulsados. Dichos proglótides pueden tener el movimiento propio de las terminaciones nerviosas, que fácilmente pueden confundirse con larvas o bien otra

especie de vermes o gusanos de tierra. Para respaldar el diagnóstico en los perros también se recomienda el análisis coprológico de las heces, en el que se observan los huevos del parásito. También es de ayuda observar las condiciones físicas de los animales infectados, como la presencia de parásitos exógenos, principalmente las pulgas infectadas que pueden también reforzar el diagnóstico presuntivo del parásito en cuestión (Cordero y Rojo, 1999).

7. Tratamiento

El fármaco de elección para humanos y animales es la niclosamida, aunque el praziquantel y la paromomicina son buenas alternativas. Los perros y gatos deben de ser desparasitados y no se debe permitir que laman los labios de los niños (Murray, *et.al*, 2006).

E. TOXOCAROSIS

Son nemátodos relativamente grandes, del orden *Ascaridida*, de color blanquecino, cuya cutícula posee finas estriaciones transversales. Entre el grupo que puede afectar tanto al hombre como a las mascotas se encuentra *Toxocara canis* y *Toxocara cati* (Voge y Markell, 1991).

1. *Toxocara canis*

Los machos adultos miden de 4-10 cm x 0.2-0.3 cm de diámetro y las hembras, 5-18 cm de largo. En la región cervical de ambos sexos existen aletas que son mucho más largas que anchas y que miden de 0.2-0.4 cm por 0.02 cm. El esófago alcanza alrededor de 0.5 cm de largo incluyendo el ventrículo, el cual mide 0,05 cm de longitud. Los huevos son esféricos, de 75-90 μm y poseen una cubierta gruesa y rugosa con varias capas concéntricas. Presentan color marrón oscuro, no segmentados y protoplasma con aspecto granuloso (Cordero y Rojo, 1999; Voge y Markell, 1991).

2. *Toxocara cati*

Los vermes adultos son más pequeños que *T. canis*, donde los machos miden 3-6 cm de largo y las hembras, de 4-10 cm. Los huevos son de menor tamaño (65-75µm), pero morfológicamente son similares a los de *T. canis* (Cordero y Rojo, 1999).

3. Epidemiología

En un estudio realizado en Chile, donde se examinaron las heces de 1,505 perros en zonas urbanas de Santiago, se encontró que el 23% estaban parasitados por *T. canis*. En Francia se encontró un 30% de infección en los perros y, en una revisión de estudios realizados en países latinoamericanos (México, Brasil, Chile, Perú) se encontraron prevalencias que variaron entre el 7-53%. El mismo modelo epidemiológico que se utilizó en países desarrollados y en vías de desarrollo, tanto en zonas rurales como urbanas, determinó la presencia de huevos del parásito hasta un 56% de las muestras de suelos obtenidas en campos de juegos y parques, por lo que se debe considerar el suelo como una de las principales fuentes de infección para humanos, en especial niños, ya sea por sus hábitos de juego o por las malas costumbres higiénicas (Castillo, Bazan, Alvarado y Sáenz, 2001).

Lo que respecta a la prevalencia en humanos, no se encontraron referencias bibliográficas que proporcionaran datos puntuales, derivado de que la larva como parte de su ciclo, migra y se enquista en varios órganos, de manera que el diagnóstico en la mayoría de casos se da *post mortem* (Becerril y Romero, 2004).

4. Ciclo Biológico

En cuanto al ciclo biológico de *T. canis*, en animales, las hembras depositan los huevos sin segmentar en el intestino delgado y salen con las heces. Estos pueden permanecer viables desde varios meses hasta más de un año. La fase infectante permanece dentro del huevo hasta que es ingerido por el hospedador (forma directa). Sin embargo, en los perros, existen otras tres posibilidades de

infección: placentaria o prenatal (la más común), galactógena (por leche materna) y a través de hospedadores intermediarios. Las larvas que eclosionan del huevo, penetran la mucosa del intestino delgado, pasan a la circulación sanguínea e inician una larga migración intraorgánica y llegan al hígado, pasan al corazón y de allí a los pulmones (Becerril y Romero, 2004).

Al llegar a los pulmones pueden ocurrir dos tipos de migración: a) las larvas son deglutidas y vuelven al tracto digestivo donde repiten el ciclo (sobre todo en cachorros menores de 6 meses); o b) las larvas vuelven a la circulación sanguínea y se diseminan a todos los órganos (no ocurre en caninos mayores de 6 meses y también en el hombre, por una infección habitual por *T. canis*) (Becerril y Romero, 2004; Voge y Markell, 1991).

En el caso de la infección en humanos, ésta se da al ingerir el huevo, el cual eclosiona en el intestino delgado. La larva se introduce en las paredes y luego pasa a la circulación, a través de la cual se disemina a diferentes niveles, desde donde migra durante algún tiempo. Al no ser el hombre el huésped adecuado, las larvas no pasan de los órganos y jamás logran alcanzar la etapa de adulto (Anexo 4) (Romero, 2007).

En el ciclo biológico de *T. cati*s, los gatos pueden infectarse al ingerir larvas por transmisión galactógena y a través de hospedadores intermediarios, como roedores. Estas larvas migran por vía hepatopulmonar de modo similar a *T. canis*, para luego ser deglutidas y llegar al intestino. Los huevos son expulsados por las heces y pueden ser ingeridos por pulgas o bien contaminar el agua o el alimento e infectar a otros gatos (Anexo 5) (Becerril y Romero, 2004).

5. Síntomas

En los caninos, *T. canis* causa infecciones moderadas normalmente no cursan con manifestaciones apreciables en la fase de migración intraorgánica. Sin embargo, las intensas pueden manifestarse por tos, taquipnea, flujo nasal y síntomas nerviosos de intranquilidad que podrían deberse a la acción irritativa de los adultos en el intestino, o bien a las larvas erráticas en el SNC. Paralelamente se observan alteraciones digestivas, como emisión de heces blandas, a veces diarreicas y acompañadas con bastante mucosidad y sangre (Schmidt y Robertes, 2006). El abdomen se dilata y no es rara la eliminación de los nemátodos adultos de forma espontánea en las heces (Cordero y Rojo, 1999).

Toxocara canis constituye una amenaza para el hombre, sobre todo para los niños de pocos meses hasta edad pre-escolar, dados sus hábitos de geofagia. Cuando las personas ingieren huevos de *T. canis* embrionados, las larvas eclosionan en el intestino delgado y migran hacia los tejidos, donde permanecen mucho tiempo (más de 5 años) y causan síndrome de LEV (*larva migrans* visceral, por sus siglas en inglés), cuyas manifestaciones clínicas son la hepatomegalia, fiebre y asma. Los casos clínicos humanos, se caracterizan por neumonía, hepatomegalia, hipergammaglobulinemia y eosinofilia marcada (Bherman, Kliegman y Jenson, 2004).

Los síntomas que causa *T. cati*s en las crías infectadas no son muy visibles, pues no presentan cuadros pulmonares. Sin embargo, en casos de parasitosis masiva el abdomen se hincha. El cuadro clínico presentado en las personas es el síndrome de LEV, sin embargo no es muy común (Castillo, *et.al*, 2001).

6. Diagnóstico de laboratorio

Para el diagnóstico de *T. canis*, en los caninos se realiza la demostración de los huevos en las heces, además de la presencia de los adultos en los vómitos o deposiciones de los cachorros. Para el diagnóstico de *T. cati*s, en los gatos puede demostrarse la presencia del parásito localizando el huevo en las heces, o bien

observando al nemátodo tanto en las heces como en los vómitos (Bherman, *et.al*, 2004).

En las personas, el diagnóstico de *T. canis* y *T. cati*s se realiza por reacciones inmunológicas con antígenos específicos obtenidos de larvas o adultos. Además se observa una marcada eosinofilia, leucocitosis, hepatomegalia, fiebre y títulos elevados de la IgE (Bherman, *et.al*, 2004).

7. Tratamiento

Se ha demostrado una efectiva eliminación de los parásitos con el albendazol y mebendazol, tanto en las personas como en los animales infectados. Sin embargo en las personas con síndrome de LEV también puede utilizarse prednisona para evitar la reacción inflamatoria que produce el parásito (Bherman, *et.al*, 2004).

F. ANQUILOSTOMOSIS

Es un proceso parasitario relativamente frecuente en los carnívoros domésticos y silvestres, causado por nemátodos de la familia *Ancylostomatidae*, que se localizan en el intestino delgado y se caracterizan por su hematofagia. Una de las especies de este grupo, *Ancylostoma caninum*, puede parasitar tanto al hombre como a los perros (Aguilar, 1991; Quiroz, 2002).

1. Agente causal

Los vermes adultos poseen una cápsula bucal con tres pares de dientes en el borde, miden de 1-2 cm de largo. Los huevos miden de 45-75 μ m, con una cubierta fina y transparente, conteniendo de 6-8 células o blastómeros dentro (Becerril y Romero, 2004).

2. Epidemiología

En Chile se han encontrado infecciones en perros, los que fueron diagnosticados por exámenes coproparasitarios. Las cifras oscilaron entre 27 y 50%. gatos, a través de estudios *post-mortem*, las cifras de casos con parásitos fueron mayores (84-99%) (López, Abarca, Paredes, y Inzunza, 2006). En un estudio realizado en un área rural de Ica, Perú, se encontró una prevalencia de 9.26% de *Ancylostoma caninum* (Trillo, *et.al*, 2003).

No se encontró bibliografía referida a prevalencia en animales o humanos en Guatemala.

3. Ciclo Biológico

En los perros, las hembras maduras depositan alrededor de 16,000 huevos por día. Tras eclosionar, las larvas rhabditoides necesitan condiciones adecuadas de temperatura, humedad y oxigenación para su desarrollo en el exterior (Quiroz, 2002).

La infección se puede producir por la ingestión de las larvas o bien por penetración activa de las larvas filariformes través de la piel (la más común). Las larvas pueden llegar directamente al tracto digestivo por vía sanguínea o bien pasar por los pulmones y ser deglutidas, por medio de la generación de molestias respiratorias, para alcanzar finalmente los intestinos. Algunas de estas larvas migran a los tejidos, donde se recluyen hasta 240 días. Este aspecto es de gran importancia en las hembras, ya que las larvas infectarán a las crías por medio de la leche materna. En el tracto digestivo, las larvas alcanzan el estado maduro, se aparean y las hembras ponen huevos que salen por las heces, lo cual puede persistir durante 5 años en animales y en humanos (Murray, *et. al*, 2006; Becerril y Romero, 2004).

En personas, las larvas filariformes pueden penetrar la piel humana, aunque no se tiene conocimiento que puedan causar cuadros entéricos, son capaces de

realizar el mismo recorrido de las uncinarias en animales (*Necator americanus* y *Ancylostoma duodenale*) y de *Ancylostoma caninum* (Anexo 6) (Quiroz, 2002).

4. Síntomas

Pueden presentarse distintas formas clínicas en la ancilostomosis canina. La más frecuente es la infección débil, con sintomatología variable, desde anemia ligera hasta síntomas respiratorios, alteraciones cutáneas, moderada pérdida de peso y apetito. Los cachorros que resultan con una infección masiva por vía galactógena, parecen normales los primeros días, pero su estado empeora con rapidez y presentan una anemia intensa, disnea y heces diarreicas de color negruzco. Las formas asintomáticas crónicas no compensadas muestran grados de anemia considerables y animales caquéxicos (Cordero y Rojo, 1999).

En las personas, *A. caninum* penetra la piel y produce lesiones reptantes, y prominentes sobre la superficie cutánea, acompañada de eritema con intenso prurito que dura varias semanas, ya que las larvas filariformes suelen morir en las capas superficiales de la piel. Además, la migración a los pulmones puede originar neumonitis (Brown, 1998; Murray, *et.al*, 2006; Cordero y Rojo, 1999)

Los gusanos adultos ocasionan síntomas gastrointestinales, como náuseas, vómitos y diarrea. La pérdida de sangre del hospedero por los gusanos al alimentarse puede provocar anemia hipocrómica microcítica (Murray, *et.al*, 2006; Voge y Markell, 1991).

5. Diagnóstico de laboratorio

En los perros se aconsejan los estudios coprológicos por métodos de flotación y determinar el valor de hematocrito, grado de anemia, el estado general y la sintomatología. Como los huevos de las diferentes especies de ancilostomas son muy difíciles de diferenciar, se puede acudir al cultivo de larvas para su identificación microscópica (Cordero y Rojo, 1999).

En las personas infectadas, la forma más certera de asegurarse de que la infección es por *Ancylostoma caninum*, es a través de exámenes serológicos y la revisión física de las lesiones (Becerril y Romero, 2004).

6. Tratamiento

Para personas y perros, puede utilizarse albendazol y mebendazol, incluso pamoato de pirantel. En el caso de que las larvas se encuentren incrustadas, es necesario realizar procedimientos quirúrgicos, pues los antihelmínticos antes mencionados no tendrán ningún efecto contra estos casos (Botero y Restrepo, 2003).

G. TRICURIOSIS

La tricurosis humana es causada por *Trichuris trichiura*. Sin embargo, existe también la tricurosis canina, ocasionada por *Trichuris vulpis*, el cual se localiza principalmente en el ciego y con menos frecuencia en el colon de perros y cánidos silvestres de todas las edades, además es de distribución mundial. *T. vulpis* puede parasitar al hombre, ya que su morfología es muy parecida a *T. trichiura*. Sin embargo, la parasitosis de ambas especies de *Trichiuris* depende del tipo de huésped (Cordero y Rojo, 1999; Quiroz, 2002).

1. Agente causal

A *T. trichiura* se le denomina el verme látigo debido a sus características morfológicas, con la parte anterior larga y delgada y la posterior mucho más gruesa (similar a su homólogo *T. vulpis* que parasita animales). Las larvas adultas miden de 4-7 cm, con el primer tercio anterior más delgado que los dos tercios posteriores donde se encuentran los intestinos y los órganos reproductores. Los huevos son de color pardo con forma elíptica, semejante a la de un balón de fútbol americano y miden de 45-55 x 20-25 μm . En cada extremo del huevo se encuentra un tapón mucoso. La cubierta del huevo está conformada por dos capas gruesas que lo protegen de condiciones ambientales adversas (Becerril y Romero, 2004; Quiroz, 2002).

2. Epidemiología

Este parásito es mucho más frecuente en niños que en adultos y afecta a 500 millones de personas en todo el mundo. La población más afectada oscila entre 5 y 14 años de edad. El perro puede ser una fuente de transmisión del parásito (Atias, 2002).

En un estudio realizado en Guatemala el año 2010, en niños de edad escolar de la Escuela Rural Mixta Sitio de Flores, localizada en el municipio Asunción Mita, Jutiapa, se determinó que la incidencia de *T. trichiura* fue de 1.6%, en una muestra de 64 niños (Domínguez, 2010).

3. Ciclo Biológico

Los adultos de *T. vulpis* y *T. trichiura* penetran profundamente en la mucosa del ciego e intestino grueso de su hospedador y dejan libre el extremo posterior. En el intestino eclosionan los huevos y las larvas penetran la mucosa, donde efectúan mudas sucesivas para pasar posteriormente al lumen del ciego y colon y convertirse en adultos. Los adultos machos y hembras copulan y las hembras ponen los huevos que salen con las heces (Cordero y Rojo, 1999). Este ciclo es igual, tanto en los perros como en los humanos (Anexo 7).

4. Síntomas

La mayoría de las infecciones son moderadas y carecen de significancia clínica. No obstante, en ocasiones, los perros tienen procesos diarreicos con abundante moco, acompañados con estrías sanguinolentas. También se ha descrito la aparición de moco y sangre en heces normales, además de anemia, pérdida de la vitalidad y pérdida de peso. Un síntoma muy importante que cabe destacar es la inflamación de la musculatura que rodea el área anal, llamado clínicamente prolapso rectal. Éstos síntomas pueden darse tanto en las personas como en perros (Cordero y Rojo, 1999; Aguilar, 1991).

5. Diagnóstico de laboratorio

Los análisis coprológicos demuestran los huevos, además se debe tener en cuenta el cuadro clínico y la aparición ocasional del verme (Cordero y Rojo, 1999). La presencia del cuadro de prolapso rectal es un síntoma claro de la infección, sobre todo en animales que no poseen dueño, lo cual podría ayudar al diagnóstico de los cuadros clínicos. En casos extremos, es necesario realizar exámenes *post-mortem* para analizar los diferentes estadios del helminto. En el caso de los humanos, es necesario realizar exámenes de gabinete, como colonoscopias para observar la mucosa del intestino en busca de algún verme que habite en él (Voge y Markell, 1991; Quiroz, 2002).

6. Tratamiento

Los antihelmínticos de selección son el mebendazol, febendazol y oxfendazol tanto para los perros y gatos, así como para las personas. También podría utilizarse el levamisol y el dichlorvos en animales (Cordero y Rojo, 1999; Quiroz, 2002).

H. ESTRONGILOIDOSIS

Strongyloides stercoralis es causante de cuadros clínicos dérmicos y entéricos tanto en animales como en las personas (Cordero y Rojo, 1999).

1. Agente causal

Strongyloides stercoralis es un nemátodo rabditoide, cuyas hembras parásitas miden de 2.5-4mm x 0.3-0.5 mm de diámetro, con su extremo anterior romo, en donde se localiza la boca cercada por tres pequeños labios y cuya porción final es alargada y afilada. El macho es más pequeño que la hembra y mide entre 0.8-1 mm, posee solo un testículo y unas pequeñas espículas quitinosas en su conducto eyaculador. En el caso del estado larvario, se pueden encontrar dos fases significativas: la larva rabditoide y la larva filariforme. La larva rabditoide es el estadio más joven, cuya terminación de la cola es en punta y la boca se encuentra

abierta. Esta fase es la diagnóstica, pues una vez la hembra pone los huevos éstos eclosionan, por lo que es muy poco frecuente observarlos. La larva filariforme es la fase infectiva que penetra por la piel de los animales o bien de las personas. La cola posee terminación bífida y la boca se encuentra cerrada (Becerril y Romero, 2004; Quiroz, 2002).

2. Epidemiología

La enfermedad se presenta con más intensidad en regiones cálidas y bajas, costeras, húmedas, con malas condiciones de saneamiento ambiental y con pobreza extrema. Es más frecuente en individuos que no usan calzado, lo que da mayor oportunidad para que la larva penetre por los pies y alcance el torrente sanguíneo. En la capital de Guatemala la incidencia de la enfermedad varía entre 2 y 10% en la población; mientras en el interior del país, en las zonas costeras dicha incidencia es mayor, acercándose al 30% (Acevedo, 2007).

3. Ciclo Biológico

El ciclo es directo (y se aplica tanto al hombre como a los animales), de modo que los huevos depositados por las hembras ya están embrionados y eclosionan rápidamente y se convierten en larvas infectivas en 24-48 horas (larvas rabditoides). Al encontrarse fuera del hospedador (a través de las heces) recurren a ambientes húmedos, donde se ponen en contacto con la piel humana o animal y penetrando en ella (larva filariforme). Posteriormente llegan a la circulación sanguínea, luego a los pulmones y por último al intestino delgado. No se ha demostrado que haya transmisión placentaria o galactógena en los animales (Anexo 8) (Acevedo, 2007).

4. Síntomas

Tanto en los animales como en el hombre la importancia de la infección deriva de la diarrea, neumonía y dermatitis (con prurito y alopecia). La fase intestinal se da según la intensidad de la infección, traducándose en diarreas moderadas o por emisión de heces sanguinolentas. En los animales, cuando la enteritis no es

hemorrágica, las manifestaciones ceden rápidamente y en consecuencia la gravedad se debe a la inflamación, acompañada de úlceras y necrosis de la mucosa duodenal. Además hay inapetencia, vómitos, dolor abdominal, pérdida de peso, y en casos graves, se acompaña de deshidratación y apatía. En las personas también pueden crear cierto escozor en la piel por donde penetran (Cordero y Rojo, 1999; Becerril y Romero, 2004).

5. Diagnóstico de laboratorio

Se realiza por flotación o por la búsqueda repetida de las larvas en las heces, tanto de los perros como de las personas. En los humanos, también se utilizan los exámenes serológicos para asegurarse de la infección (Becerril y Romero, 2004).

6. Tratamiento

Se ha mostrado efectivo el tratamiento con dietilcarbamazina, mebendazol tiabendazol en el caso de las personas. Para la infección en perros y gatos, se recomienda solo el uso de mebendazol y tiabendazol (Quiroz, 2002).

IV. JUSTIFICACIÓN

La interacción desarrollada entre humanos y animales se ve fomentada por la adquisición de animales domésticos, por ejemplo el perro y el gato, ya que estos comparten actividades y espacios físicos que las familias poseen. Por lo tanto la estrecha relación entre humanos y mascotas aumenta la contaminación física y microbiológica lo cual representa un peligro potencial para la salud.

Dentro de los aspectos microbiológicos a resaltar, se encuentra el desarrollo de infecciones causada por parásitos intestinales, que de acuerdo a estudios realizados en otros países, han demostrado que pueden transmitirse al humano.

En Guatemala no se encontraron registro o estudios que establezcan la transmisión de parásitos intestinales de mascotas a sus dueños. Portillo, A. (comunicación personal, 21 de febrero 2012), manifiesta que durante su práctica laboral como médico veterinario ha tenido casos en que los dueños de las mascotas atendidas por infección parasitaria, también presentan afecciones intestinales. Además, destacó la importancia de la detección y prevención de este tipo de infecciones. Choc, L. (comunicación personal, 23 de febrero 2012) manifiesta que en Guatemala no se cuenta con documentación relacionada con las infecciones de mascotas y sus dueños, además informa que en una de las investigaciones que realizó demostró la presencia de *T. canis*, *A. caninum*, *A. braziliensis*, *G. lamblia* y *Trichuris* ssp. en caninos por lo que considera que es probable que dichos parásitos intestinales se puedan transmitir de las mascotas a sus dueños.

Por lo anterior, en el presente trabajo se propone establecer la prevalencia de parásitos en los dueños y sus mascotas en las muestras fecales de perros, gatos y de sus dueños en los barrios de Amatitlán.

V. OBJETIVOS

A. Objetivo general:

1. Determinar la prevalencia de parásitos intestinales en personas y sus mascotas en los barrios Hospital, San Lorenzo, Amanecer y San Antonio del municipio de Amatitlán.

B. Objetivos específicos:

1. Determinar la prevalencia de parásitos intestinales en caninos y felinos, a través de la identificación microscópica de los parásitos.
2. Determinar la prevalencia de parásitos intestinales en los dueños o encargados de las mascotas, a través de la identificación microscópica de los parásitos.
3. Establecer la proporción de infecciones potencialmente zoonóticas, con base en las personas y las mascotas que compartan la infección intestinal por un mismo parásito.
4. Relacionar las infecciones parasitarias encontradas con los factores de riesgo presentes en las viviendas de los participantes, haciendo uso de los valores de riesgo y probabilidad.

VI. HIPÓTESIS

Este estudio no presenta hipótesis por ser de tipo descriptivo.

VII. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Universo

Constituido por todos los barrios del municipio de Amatitlán.

B. Muestra

La muestra para el estudio consistió en viviendas presentes en los barrios de San Lorenzo, Amanecer, San Antonio y Hospital del municipio de Amatitlán, distribuidos en diferentes puntos y cuyos dueños tuvieran perros o gatos. De ellas se seleccionaron 96 personas y 96 mascotas.

La estrategia o diseño de muestreo fue por visita a cada residencia de los cuatro barrios que están delimitados y caracterizados por la municipalidad de Amatitlán.

1. El barrio San Lorenzo está delimitado por la 5ª avenida a calzada Asiole, autopista al Pacífico CA-9 hasta 4ª calle, 7ª avenida hasta diagonal a Cinco Calles, 2ª calle por colonia Lupita hasta 5ª avenida y ahí hasta calzada Asiole; con 2000 viviendas.
2. El barrio San Antonio está localizado hacia el sur oriente de la ciudad de Amatitlán, siguiendo la ribera del río Michatoya, con 2414 viviendas.
3. Los límites del barrio Hospital son 7ª avenida desde la 4ª calle hasta la 9ª calle o callejón de las Margaritas y de oriente a occidente hasta el Cementerio General, por el camino a aldea Las Trojes y aldea Agua de las Minas; conformado por 800 viviendas.
4. El barrio Amanecer se delimita por la Calzada Asiole, 5ª avenida norte final, cerro El Filón por Carretera Vieja, Autopista al Pacífico CA-9; conformado por 597 viviendas (Anexo 9) (Fajardo, 2010).

C. Recursos

1. Humanos:

Licenciado Q.B. Martin Néstor Gil Carrera (coordinador y asesor)

Licenciado M.V. Luis Choc. (colaborador)

Br. Jorge Enrique García Salas Lémus (seminarista)

Br. Elisa Andrea Fuentes Soto (seminarista)

2. Institucionales:

Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos.

3. Físicos:

a. Equipo:

- Centrífuga (1500 rpm)
- Microscopio

b. Materiales y suministros de laboratorio:

- Cubre objetos 22x22 mm
- Portaobjetos
- Coladores
- Bolsas rojas de descarte
- Bolsas negras
- Hielera para material bioinfeccioso
- Pipetas de 3ml desechables
- Tubos cónicos
- Recipientes de plástico con tapón de rosca
- Guantes desechables
- Palillos de madera
- Lapiceros negro y azul
- Marcadores permanentes

- Masking tape
- Gradillas de plástico
- Algodón
- Papel mayordomo
- Vasos de duroport
- Descartador de láminas

c. Reactivos:

- Solución salina al 0.085%
- Lugol fuerte
- Etanol al 70%
- Cloro al 5%

D. Método

1. Trabajo de Campo

a. Reconocimiento del área de trabajo:

Se hizo un recorrido por los barrios con ayuda de los croquis proporcionados por la municipalidad de Amatitlán, para verificar e identificar las viviendas con respecto a las condiciones físicas que rodean a cada comunidad, con el propósito de seleccionar aquellas que estuvieran más afectadas por la contaminación o que tengan desgaste estructural por la antigüedad en que fueron establecidas.

b. Lectura de consentimiento informado:

El proyecto se inició con la visita a cada vivienda donde se leyó el consentimiento informado al dueño de la mascota. Para su aceptación se solicitaron los datos requeridos en la boleta, así como la firma o huella digital. En menores de 18 años se requirió la firma o huella digital del encargado (Anexo 10).

c. Recolección de datos demográficos:

Posterior a la lectura y aceptación del consentimiento informado, se procedió a la recolección de datos demográficos con ayuda de una entrevista respecto a las condiciones de la vivienda y las actividades con la mascota (Anexo 11).

d. Indicaciones para recolección de muestra y entrega de recipiente:

A los participantes se les proporcionó un recipiente plástico y una paleta de madera para la toma de muestra de heces de ellos y de las mascotas. Se les indicó que las deposiciones podían ser del día o de la noche anterior, debiendo poner la muestra en refrigeración. También se les indicó el día y la hora de la visita para recoger la muestra.

e. Recolección de muestras:

En el día de la recolección de muestras se procedió de la siguiente manera:

- i. Identificación de los recipientes con la muestra según el código interno, que consistió en una letra mayúscula (designada para cada barrio) y un número correlativo.
- ii. Colocación de las muestras en la hielera, para su transporte al departamento de Microbiología en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos.
- iii. Se indicó el día y la hora de entrega de resultados.

2. Métodos de Laboratorio

a. Análisis Coprológico:

- i. Evaluación del aspecto macroscópico de la muestra (formada, pastosa, semidiarreica o diarreica)
- ii. Se tomó un gramo de la muestra con un palillo de madera y se colocó en un vaso de duroport con 5ml de solución salina al 0.085%.
- iii. Se batió la muestra con un palillo de madera.

- iv. La muestra diluida se pasó a otro vaso de duroport a través de un colador de plástico.
- v. La muestra se colocó un tubo cónico para su centrifugación.
- vi. Se centrifugó a 1800 rpm por cinco minutos.
- vii. Se quitó el sobrenadante con una pipeta plástica hasta que este igualó el sedimento y se agitó la muestra.
- viii. Para la visualización de la muestra al microscopio se colocaron dos gotas de la muestra en los extremos de un portaobjetos. Sobre una de ellas se colocó una gota de lugol y en la otra una gota de solución salina.
- ix. Se mezclaron las gotas de forma individual y se colocó un cubreobjetos sobre cada una de ellas.
- x. Ambos preparados se observaron en objetivos 10X y 40X, en busca de trofozoítos (para la solución salina) y quistes, huevos o larvas.
- xi. Las observaciones se anotaron en una hoja de resultados y los trofozoítos, los quistes, los huevos y las larvas se reportaron por medio de cruces (ej: +, ++, +++) donde una cruz significa “escaso”, dos cruces “regular cantidad” y tres cruces “abundante”. Al no observarse parásitos se reportó: “NSOP (no se observaron parásitos)”.
- xii. Los resultados fueron entregados a la semana siguiente, en una boleta específica para cada uno de los participantes (Anexo 12).
- xiii. Las muestras con parásitos se preservaron en formalina al 10% para donación al Departamento de Microbiología.

E. Diseño de estudio

1. Tipo de estudio:

Descriptivo, transversal.

2. Cálculo de la muestra:

El cálculo de la muestra se realizó con la fórmula estadística de Población Infinita (Anexo 13), debido a que se desconoce el número de viviendas en donde habitan perros y gatos de los cuatro barrios a muestrear. Se utilizó un intervalo de confianza del 95% y un porcentaje de error del 10%, para obtener un número de 96 viviendas.

3. Tipo de muestreo:

El muestreo se realizó por visita a cada vivienda que se encontraba dentro de los barrios seleccionados, considerando un mínimo de 25 viviendas por barrio, y que además, calificaban según los criterios de inclusión:

- a. Las familias residentes de las viviendas debían tener al menos seis meses de relación con la(s) mascota(s).
- b. Las mascotas de cada vivienda debían estar sin desparasitar, al menos hacía seis meses.
- c. Las personas participantes en el estudio debían ser los dueños de las mascotas.

4. Diseño estadístico:

a. Recolección de datos:

Las variables demográficas fueron recolectadas por medio de una entrevista estructurada (Anexo 11).

b. Tabulación de datos:

Las variables obtenidas a través de la encuesta fueron tabuladas por medio de una base de datos creada en el programa Epi Info 3.5.1.

c. Análisis de resultados:

i. Estadística descriptiva sobre la prevalencia de los parásitos y el riesgo de infectarse por éstos; utilizando como herramienta el programa estadístico Epi Info 3.5.1

ii. Cálculo del riesgo indirecto (odds ratio, OR) y de la prevalencia de parásitos en los humanos y sus mascotas (con intervalos de confianza del 95%) y variables como: condiciones de las viviendas, tipo de mascota y la limpieza de sus excretas. El análisis de dichas variables y prevalencia de los parásitos se realizó mediante tablas de contingencia y pruebas de Chi cuadrado.

VIII. RESULTADOS

Se estudiaron los habitantes y sus mascotas en 96 viviendas localizadas en los barrios seleccionados del municipio de Amatlán. Participó una persona de cada una de las casas, la cual proporcionó muestra de heces para ser analizada microscópicamente; así como la muestra fecal de la mascota (96 personas y 96 mascotas).

En 19 muestras de personas se observaron parásitos, lo cual equivalió a un 19.7% (% 19.62 - 19.78). Los parásitos son de tipo comensal, de los cuales *Entamoeba coli* obtuvo una prevalencia de 6.25%. El parásito *Iodamoeba butschlii* solo se encontró en asociación con otro parásito (Cuadro 1).

Cuadro 1. Prevalencia de parásitos en las personas (N=96)

Parásito	Total (n=19)	Prevalencia (%)	IC _{95%}
<i>Entamoeba coli</i>	6	6.25	5.79 -- 6.27
<i>Endolimax nana</i>	2	2.08	1.86 – 2.14
<i>Blastocystis hominis</i>	3	3.13	2.84 – 3.16
<i>Entamoeba coli</i> + <i>Endolimax nana</i>	3	3.13	2.84 – 3.16
<i>Entamoeba coli</i> + <i>Iodamoeba butschlii</i>	2	2.04	1.86 – 2.14
<i>Endolimax nana</i> + <i>Blastocystis hominis</i>	2	2.08	1.86 – 2.14
<i>E. nana</i> + <i>B. hominis</i> + <i>I. butschlii</i>	1	1.04	0.90 – 1.10

En los 96 animales estudiados (81 perros y 15 gatos), 15 perros (18.51%) y siete gatos (46.6%) presentaban parasitosis intestinal. Se encontró mayor prevalencia de parásitos del grupo de los nemátodos como *Ancylostoma* sp. con 11.11% y *Toxocara* sp. con 26.64% en perros y gatos respectivamente. En cuanto a los parásitos comensales, solo se encontró *Endolimax nana* en perros; y un caso de *Diphylobothrium* sp. en un gato (Cuadro 2).

Cuadro 2. Prevalencia de parásitos en perros y gatos (N=96)

Parásito	Perros (n=15)	Prevalencia (%)	IC _{95%}	Gatos (n=7)	Prevalencia (%)	IC _{95%}
<i>Ancylostoma</i> sp.	9	11.11	10.86 – 11.36	1	6.67	6.41 – 6.93
<i>Toxocara</i> sp.	2	2.46	2.29 – 2.63	4	26.64	26.27 – 27.01
<i>Endolimax nana</i>	3	3.70	3.50 – 3.90	0	0	-----
<i>Trichuris</i> sp.	1	1.24	1.11 - 1.37	0	0	-----
<i>Diphyllobothrium</i> sp.	0	0	-----	1	6.67	6.41 – 6.93
<i>Strongyloides</i> sp.	0	0	-----	1	6.67	6.41 – 6.93

Los casos donde se encontró el mismo parásito en el dueño y en la mascota fueron solo tres, lo cual equivale a una prevalencia de 3.1% y el parásito observado en todas ellas fue *Endolimax nana*. Las viviendas en estos tres casos fueron construcciones hechas de block, de piso cerámico y con servicio de agua potable, drenaje y sanitario. Las tres mascotas eran perros, los cuales defecan dentro y fuera de la casa; las heces se limpian con pala y se relacionan con otros perros presentes en las mismas viviendas.

Dentro de los datos más relevantes en el estudio se observó que las personas mayormente afectadas por la presencia de parásitos fueron del género femenino y que se dedicaban a oficios domésticos (42.11%). Además, las personas mayores de 51 años presentan una alta prevalencia de infección (36.84 %) y la mayor parte de las personas afectadas por parasitosis poseyeron un nivel de escolaridad hasta primaria o secundaria incompleta (Cuadro 3).

Cuadro 3. Datos generales de la población muestreada (N=96)

Características	Total (%)	Infectados por parásitos (%) (n=19)
Género		
Masculino	45 (46.88 %)	8 (42.11 %)
Femenino	51 (53.13 %)	11 (57.89 %)
Edad (años)		
1-10	14 (14.58 %)	1 (5.26 %)
11-20	15 (15.63 %)	2 (10.53 %)
21-30	22 (22.92 %)	5 (26.32 %)
31-40	17 (17.71 %)	4 (21.05 %)
41-50	8 (8.33 %)	0 (0 %)
≥51	20 (20.83 %)	7 (36.84 %)
Escolaridad		
Ninguna	12 (12.50 %)	2 (10.53 %)
Primaria	22 (22.92 %)	5 (26.32 %)
Secundaria	24 (25.00 %)	5 (26.32 %)
Diversificado	21 (21.88 %)	3 (15.79 %)
Universitario	17 (17.71 %)	4 (21.05 %)
Ocupación		
Oficios domésticos	27 (28.13 %)	8 (42.11 %)
Oficinista	3 (3.13 %)	1 (5.26 %)
Vendedor	9 (9.38 %)	2 (10.53 %)
Estudiante	32 (33.33 %)	5 (26.32 %)
Albañilería	2 (2.08 %)	1 (5.26 %)
Otro	23 (23.96 %)	2 (10.53 %)

En cuanto a las condiciones de vivienda, se encontró que el mayor porcentaje de personas infectadas con parásitos residía en casas de block (78.84%) y que cuentan con piso de tipo cerámico o cemento (36.84%). En el caso de los servicios de agua potable y drenaje, se obtuvo que quienes contaban con ellos tenían un porcentaje de infección del 84.21% (Cuadro 4).

Cuadro 4. Condiciones de vivienda de la población estudiada (N=96)

Características	Total (%)	Infectados por parásitos (%) (n=19)
Tipo de vivienda		
Block	81 (84.38 %)	15 (78.94 %)
Lámina	14 (14.58 %)	4 (21.05 %)
Adobe	0 (0 %)	0 (0 %)
Otro	1 (1.04 %)	0 (0 %)
Piso de la casa		
Tierra	14 (14.58 %)	5 (26.31 %)
Cemento	39 (40.63 %)	7 (36.84 %)
Cerámico	42 (43.75 %)	7 (36.84 %)
Ladrillo	1 (1.04 %)	0 (0 %)
Otro	0 (0 %)	0 (0 %)
Drenaje		
Si	92 (95.83 %)	16 (84.21 %)
No	4 (4.17 %)	3 (15.78 %)
Agua potable		
Si	92 (95.83 %)	16 (84.21 %)
No	4 (4.17 %)	3 (15.78 %)
Sanitario		
Letrina	3 (3.13 %)	2 (10.52 %)
Inodoro	93 (96.88 %)	17 (89.47 %)
Otro	0 (0 %)	0 (0 %)

El área de defecación de las mascotas fue principalmente espacios ajenos donde conviven con los dueños y las excretas se limpian en su mayoría con ayuda de una pala (61.47%).

El 57% de las mascotas no compartieron el espacio físico con ningún otro animal, sin embargo este grupo presentó un porcentaje mayor de infección (27.14%) (Cuadro 5).

Cuadro 5. Tipo de mascota y actividades de limpieza de sus excretas

Características	Total (%) (N=96)	Infectados (%) (n=22)
Tipo de mascota		
Perro	81 (84.38 %)	15 (68.18 %)
Gato	15 (15.63 %)	7 (31.82 %)
Área de defecación		
Dentro de la casa	32 (33.33 %)	9 (42.86 %)
Fuera de la casa (patio)	64 (66.67 %)	12 (57.14 %)
Limpieza de las heces		
Con pala	59 (61.46 %)	12 (57.14 %)
Con papel	18 (18.75 %)	3 (14.29 %)
Lavado	9 (9.38 %)	2 (9.52 %)
Otro	10 (10.42 %)	4 (19.05 %)
La mascota tiene contacto con		
Perros	9 (9.38 %)	2 (9.52 %)
Gatos	6 (6.25 %)	1 (4.76 %)
Aves	22 (22.92 %)	6 (28.57 %)
Ninguno	55 (57.29 %)	12 (57.14 %)
Otros	4 (4.17 %)	0 (0 %)

Como se muestra en la cuadro 6, el área de defecación y el contacto de la mascota con otros animales en la vivienda, aumentan el riesgo de adquirir parásitos (OR>1); sin embargo, no se pudo demostrar significancia estadística en ninguna de las variables ($p>0.05$). Otro factor importante que puede determinar el riesgo de infección por parásitos es la convivencia de las personas con perros (OR=1.72; % 0.35 – 8.37).

Cuadro 6. Factores de riesgo asociados a la infección por parásito en base a la mascota y sus excretas

Actividades	Infectados (n=19)	No Infectados (n=77)	OR*	IC _{95%} **	***	p
Tipo de mascota						
Perro	17	64	1.72	0.35 – 8.37	0.47	0.21
Gato	2	13				
Área de defecación						
Dentro de la casa	7	25	1.21	0.42 – 3.45	0.13	0.22
Fuera de la casa (patio)	12	52				
Limpieza de las heces						
Con pala	13	46				
Con papel	4	14	0.98	0.19 – 5.04	28.2	0.22
Lavado	ND	9				
Otro	2	8				
La mascota tiene contacto con						
Perros	4	5				
Gatos	2	4				
Aves	1	21	1.41	0.51 – 3.87	4.51	0.23
Ninguno	10	45				
Otros	2	2				

*OR=odds ratio; =intervalos de confianza al 95%; ***=chi cuadrado; ND=no fue posible determinarlo

Como se muestra en la cuadro 7, el hecho de que la vivienda posea piso de cerámico o cemento, representa un riesgo menor para las personas de adquirir parásitos (OR= 0.70; % 0.25 – 1.97). Además el poseer drenaje y servicio de agua potable muestra un OR= 0.07; que indica, de igual manera, un riesgo menor de parasitosis.

Cuadro 7. Factores de riesgo asociados a la infección por parásitos en humanos en base a las condiciones de vivienda

Características	Infectados (n=19)	No infectados (n=77)	OR*	IC_{95%}**	***	p
Tipo de vivienda						
Block	15	67	0.56	0.15 – 2.03	0.75	0.19
Lámina	4	10				
Piso de la casa						
Tierra	5	9				
Cemento	7	32	0.70	0.25 – 1.97	2.61	0.17
Cerámico	7	36				
Drenaje						
Si	16	76	0.07	0.01 – 0.72	8.04	0.17
No	3	1				
Agua potable						
Si	16	76	0.07	0.01 – 0.72	8.04	0.67
No	3	1				
Sanitario						
Letrina	2	1	0.12	0.10 – 14.56	4.33	0.67
Inodoro	17	76				

*OR=odds ratio; **=intervalos de confianza al 95%; ***=chi cuadrado

IX. DISCUSIÓN

La parasitosis intestinal es muy frecuente en países en subdesarrollo, entre ellos Guatemala, debido a la pobreza, difícil acceso a la educación y falta de servicios de salud, entre otros (Murray, *et.al*, 2006). Sin embargo, un factor determinante para quienes adquieren parásitos intestinales es el ámbito en que se desarrollan, en donde el hogar y la convivencia con otras personas o animales pueden ser determinantes.

La prevalencia de infección por parásitos intestinales del 19.7% (%= 19.62 – 19.78), ocasionada principalmente por los parásitos comensales *Entamoeba coli*, *Endolimax nana* y *Blastocystis hominis*, sugiere que los hábitos de higiene no son los adecuados, ya que estos parásitos se transmiten con facilidad por vía feco-oral en regiones en donde las condiciones sanitarias son pobres o donde no se siguen las medidas apropiadas de higiene personal (Becerril y Romero, 2004)

Con relación a las mascotas, el hallazgo de *Ancylostoma* sp. en perros y *Toxocara* sp, en gatos, representa un riesgo para las familias con quienes conviven debido a estos parásitos ingresan por la piel y pueden llegar a alojarse en varios órganos del cuerpo.

La prevalencia de *Ancylostoma* sp., en perros, encontrada en este estudio fue similar a la obtenida por Vásquez *et.al* (2004), en una muestra de perros en Popayán, Colombia, donde se encontró una prevalencia de 12.63%. La presencia de estos parásitos en los animales domésticos es indicativo de falta de un esquema de desparasitación durante el desarrollo de la mascota, debido a que una de las principales fuentes de infección es a través de la leche materna contaminada con dichos organismos. Si los cachorros no son tratados con antihelmínticos periódicamente, las larvas se enquistan en los tejidos del animal o bien se completa el ciclo del parásito donde el humano puede verse afectado.

Otro factor importante es la presencia de heces contaminadas en el lugar en donde habita la mascota, ya que por medio de estas, la larva *migrans* puede afectar a todo tipo de mascota (Quiroz, 2002). Cabe resaltar que los perros y gatos que más se vieron afectados son aquellos que se encontraron en el asentamiento Sajón Malena, del Barrio Amanecer, en donde las casas tienen pisos de tierra y calles de terracería y además, no se cuenta con sistema de drenajes o de agua potable.

En este estudio no se pudo demostrar la presencia de dichos parásitos en las muestras fecales de los dueños, debido a que el ciclo de *Ancylostoma* sp. y *Toxocara* sp., es diferente en los humanos, migrando únicamente a las capas más profundas de la piel y órganos respectivamente, causando así síndrome de LEV, lesiones cutáneas, reacciones alérgicas crónicas o neumonitis y solo se detectan a través de estudios serológicos o histológicos (Bherman, *et.al*, 2004). Con base en lo anterior, es necesario que la limpieza de las heces se realice de manera oportuna, a manera de retirar los focos de infección para el humano y que las mascotas tengan un esquema de desparasitación establecido, con lo cual se corte el ciclo reproductivo de estos parásitos. A las personas cuyos perros y gatos que presentaban dichos parásitos y que manifestaban algún tipo de rash o lesión en la piel se les indicó que asistieran al Servicio de Salud más cercano o bien con su médico particular.

Cabe mencionar que debido a la limitante de demostrar la presencia de los géneros de *Ancylostoma* sp. y *Toxocara* sp. en las personas, se sugiere a futuras investigaciones a emplear métodos serológicos para los casos de exposición a dichos parásitos.

El hecho que se encontró *E. nana* en las muestras fecales de las personas y en el de las mascotas, parece implicar que ambos estuvieron expuestos a un mismo foco de infección, sin poder descartar que también pudieron haberse infectado de manera separada o que uno fue el origen de infección del otro. En

caso que fuera una zoonosis, el parásito *E. nana* puede desarrollarse tanto en humanos como en perros y gatos, debido a que el ambiente para el desarrollo de su ciclo biológico se encuentra presente en los humanos (Saredi, 2002). Sin embargo, sería necesario el análisis del parásito por biología molecular para confirmar dicho contagio.

De las características generales de la población muestreada, se obtuvo que el género femenino presentó un mayor número de casos de infección por parásitos, principalmente en aquellas que desempeñan oficios domésticos (OR= 1.27). Datos similares se encontraron en el estudio realizado por Silva (2010) en donde se obtuvieron porcentajes similares en cuanto a género, sin obtener valor estadísticamente significativo ($p=0.09$). Este hecho puede implicar que el estar en mayor contacto con algún tipo de mascota y las actividades que se realizan con éste, como lo son la alimentación, limpieza de sus excretas, entre otros; pueden ser factores que ponen en riesgo la salud de los dueños si no se realizan de manera adecuada. Cabe resaltar que en cuanto la limpieza de las heces, las personas que utilizaban pala para recoger las excretas son las que se vieron más afectadas con infecciones por parásitos, a pesar de evitar el contacto directo con las excretas. Así pues, la forma en que se infectó este grupo de personas probablemente pudo ser por otra vía, ya sea por consumo de alimentos o contacto con superficies contaminadas con dichos parásitos.

Referente a las condiciones de vivienda de la población muestreada, las personas que residen en casas con piso cerámico o de cemento, mostraron un menor riesgo de adquirir algún tipo de parasitosis (OR=0.70), en comparación con los que tienen piso de tierra. En un estudio realizado por Navone *et.al* (2006) sobre parasitosis intestinales en poblaciones rurales de Argentina, sí se obtuvo relación en cuanto al tipo de piso de la vivienda respecto a la infección por nemátodos. Uno de los factores determinantes es que los pisos estructurados cuentan con mayor facilidad de limpieza y menos porosidad, por lo que la permanencia de estadíos de resistencia de parásitos (quistes y huevos) en la

zona, es mínima y no se favorece el ciclo de helmintos con fases intermedias fuera de algún organismo. En este caso, se hace referencia a los géneros *Ancylostoma* y *Toxocara*, ya que la fase infectiva de ambos es la larva filariforme, cuyo estadio se encuentra en la tierra y al entrar en contacto con los animales o los pies descalzos de las personas, penetran la piel ingresando así al sistema circulatorio (Quiroz, 2002).

De igual manera, las viviendas que poseyeron servicio de agua potable, drenajes o inodoros presentaron un riesgo menor de adquirir infecciones por parásitos ($OR < 1$), debido a que se facilita la higiene personal (lavado de manos), mejor disposición de las excretas de los humanos y el de sus mascotas, minimizando las fuentes de exposición a parásitos (Murray, *et.al*, 2006).

En cuanto a los factores de riesgo asociados a la infección por parásitos con base a las mascotas y sus excretas, se observó que las personas con perros como mascotas se vieron mayormente afectados en comparación de los que tienen gatos ($OR = 1.72$). Este hecho puede indicar que existe mayor riesgo de contagio al contar con un perro en la casa, ya que la mayoría de los perros, defecan en zonas dentro de la casa, en comparación con los gatos, que defecan en cajas de arena o en jardines y que posteriormente las entierran (Quiroz, 2002).

Se observó durante el muestreo, que parte de los perros incluidos en el estudio tienden a pasar parte del día en las calles, relacionándose con perros sin dueño y donde las condiciones precarias (falta de alimento, higiene y atención de médicos veterinarios) hacen que los perros infectados se conviertan en verdaderos factores de riesgo para los dueños, debido que al regresar a casa llevan consigo parásitos intestinales y ectoparásitos que pueden ser adquiridos por las personas con quienes conviven.

En el caso del área de defecación de la mascota, no se obtuvo un valor estadísticamente significativo ($p = 0.22$), sin embargo como se comentó

anteriormente, el riesgo es mayor cuando la mascota defeca dentro de la vivienda (OR=1.21). Además, se obtuvo que la presencia de otros animales aumenta el riesgo de infección por parásitos (OR=1.41), ésto puede ser originado por el hecho de que la otra mascota presente en la misma vivienda puede ser reservorio de parásitos y así crear un foco de infección favorable para los mismos. No así las aves, las cuales no comparten algún tipo de parásito intestinal que pueda ser afín a los mamíferos (López, 2006).

X. CONCLUSIONES

1. La prevalencia de parásitos intestinales observados en muestras de perros fue *Ancylostoma* sp. 11.11%, *Toxocara* sp. 2.46%, *Endolimax nana* 3.70% y *Trichuris* sp. 1.24%.
2. La prevalencia de parásitos intestinales observados en muestras de gatos fue *Toxocara* sp. 26.64% y 6.67% para *Ancylostoma* sp., *Strongyloides* sp. y *Diphylobothrim* sp.
3. La prevalencia de los parásitos intestinales observados en muestras de humanos fue *Entamoeba coli* 6.25%, *Endolimax nana* 2.08%, *Blastocystis hominis* 3.13% y *Entamoeba coli* en asociación con *Iodamoeba butchlii* 2.04%.
4. La proporción de infecciones potencialmente zoonóticas obtenida fue de 3.1%.
5. El poseer vivienda de block, piso de cemento, drenaje, agua potable y servicio de inodoro representa un menor riesgo de infección por parásitos intestinales.

XI. RECOMENDACIONES

- 1.** Determinar la prevalencia de parásitos por medio de otro método de concentración, con lo cual se pueda hacer la observación de manera específica y evitando inconvenientes relacionados con los hábitos de defecación de los animales, como lo sería el enterrar las deposiciones en arena.
- 2.** Emplear métodos serológicos para el diagnóstico de casos en donde el parásito se aloja en tejidos del hospedador y no se pueda hacer el diagnóstico mediante observación microscópica de heces.
- 3.** Emplear técnicas de biología molecular en los casos en donde las personas y sus mascotas compartan infección por el mismo parásito, con el fin de confirmar una infección zoonótica o que el foco de infección haya sido el mismo.

XII. REFERENCIAS

- Acevedo, M. (2007). Elementos de parasitología clínica (3a ed.). Guatemala: s.n. 367 pags.
- Acha, P. y Szyfres, B. (1986). Zoonosis y enfermedades de transmisibles comunes al hombre y los animales (2a ed.). Washington: Organización Mundial de la Salud. 423 pags.
- Aguilar, F. (1991). Parasitología médica (2a ed.). Guatemala: Litografía Delgado. 278 pags.
- Arana, B. (2004). Prevalencia de la infección con patógenos transmitidos a través del agua: estudio seroepidemiológico en niños de seis a treinta y seis meses de edad en San Juan Sacatepéquez, Guatemala. *Revista Americana de Medicina Tropical e Higiene*, 70 (1): 83-88.
- Araujo, W., Chavez, A., Casas, E. y Falcón, N. (2004). Prevalencia de *Giardia* sp. en *Cannis familiaris* de los distritos de la provincia constitucional del Callao. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 15 (2): 145-150.
- Atlas, A. (2002). Parasitología médica. México: Editorial Mediterráneo. 520 pags.
- Becerril, M. y Romero, R. (2004). Parasitología médica: de las moléculas a la enfermedad (2a ed.). México: McGraw-Hill Interamericana. 301 pags.
- Behrman, R., Kliegman, R. y Jenson, H. (2004). Tratado de pediatría (17a ed.). España: Elsevier Science Health. 2618 pags.

- Botero, D. y Restrepo, M. (2003). *Parasitología humana* (4a ed.). Bogotá, Colombia: Editorial CIB. 506 pags.
- Brown, H. (1998). *Parasitología clínica* (3a ed.) (R. Folch, Trad.). México: Interamericana. 360 pags.
- Castillo, Y., Bazan, H., Alvarado, D. y Sáenz, G. (2001). Estudio epidemiológico de *Toxocara canis* en parques recreacionales de San Juan de Lurigancho, Lima, Perú. *Revista Parasitología al Día*, 25: 109-114.
- Cordero, M. y Rojo, F. (1999). *Parasitología Veterinaria* (2a ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana. 968 pags.
- Domínguez, N. (Febrero de 2010). Frecuencia de Helmintos en niños de edad escolar de las Escuela Rural Mixta "Sitio de las Flores" del la aldea Sitio de las Flores Asunción Mita, Jutiapa (Tesis de graduación). Universidad de San Carlos de Guatemala: Guatemala. 53 pags.
- Fajardo, O. (2010). *Tierra de Amatlés: monografía del Municipio de Amatlán*. Guatemala, Amatlán, Guatemala: Impresiones EG. 200 pags.
- GEFOR: grupo de estudio para la formación y docencia en enfermedades infecciosas y microbiología clínica. (2010). Recuperado el 4 de abril de 2011, de <http://www.gefor.4t.com/parasitologia/trichuris.html>.
- González, R., González, S., León, O., Kindelán, F. y Campdesuñer, C. (2004). Incidencia del parasitismo intestinal en la aldea Capellanía Municipio Chiantla. *Revista Ciencia*, 58 (3): 219-229.

- Janovy, R. (1996). Foundations of Parasitology (6a. ed.). USA: McGraw-Hill. 659 pags.
- Kretschmer, R. (1990). Amebiasis: infection and disease by *E. histolytica*. Florida, USA: CRC Press, Inc. 248 pags.
- López, J., Abarca, K., Paredes, P. y Inzunza, E. (2006). Parásitos intestinales en caninos y felinos con cuadros digestivos en Santiago, Chile. Consideraciones en Salud Pública. *Revista Médica Chilena*, 134 (2): 193-200.
- Martínez-Palomo, A. (1989). Amibiasis (2a ed.). México: Medica Panamericana. 206 pags.
- Mérida A., Klein R., López B., & Álvarez M. (2002). *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar*. Encyclopedia of Enviromental Microbiology. Nueva York, Estados Unidos: John Wiley and Sons, 2: 1136-1146.
- Murray, P., Rosenthal, K. y Pfaller, M. (2006). Microbiología médica (5a ed.). Madrid: Elsevier Mosby. 976 pags.
- Navone, G., Gamboa, M., Oyhenart. y Orden, A. (2006). Parasitosis intestinales en poblaciones Mbyá-Guaraní de la Provincia de Misiones, Argentina: aspectos epidemiológicos y nutricionales. *Revista Cadernos de Saúde Pública*, 22 (5): 1089-1100.
- Núñez, F., López, J., de la Cruz, A. y Finlay, C. (2003). Factores de riesgo de la infección por *Giardia lamblia* en niños de guarderías infantiles de Ciudad de La Habana Cuba. *Revista Cadernos de Saúde Pública*, 19 (2): 677-682.

- Pajuelo, G., Roca, L. y Pérez, B. (2005). Estudio de enteroparasitos en el Hospital de Emergencias Pediátricas Lima-Perú. *Revista Médica Herediana*, 16: 178-183.
- Pratdesaba, R. (1995). Aislamiento y mantenimiento de una cepa nativa de *Entamoeba histolytica*. (Proyecto de Investigación). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 30 pags.
- Quiroz, H. (2002). Parasitología y enfermedades parasitarias en animales domésticos. México: Editorial Limusa. 876 pags.
- Rodriguez, R., Bolio, M., Domínguez, L., Aguilar, J. y Cob, L. (1996). Prevalencia de *Dipylidium caninum* en perros callejeros en ciudad de Mérida, Yucatán, México. *Revista Biomed*, 7 (4): 205-210.
- Romero, C. (2007). Microbiología y parasitología humana (3a ed.). México: Editorial Médica Panamericana. 999 pags.
- Saredi, N. (2002). Manual práctico de parasitología médica. (pp: 112). Buenos Aires: Laboratorios Andrómaco. 112 pags.
- Schmidt, G. y Robertes, L. (2006). Fundamentos de parasitología. (2a ed.). España: Editorial Continental. 655 pags.
- Silva, K. (2010). Determinación de la frecuencia de parásitos protozoarios en la población infantil asistente a la escuela rural mixta Sitio de Flores, en la aldea Sitio de las Flores, Asunción Mita, Jutiapa. (Tesis de graduación). Universidad de San Carlos de Guatemala: Guatemala. 72 pags.

Soriano, M. (2006). Giardia y giardiosis. (Hospital Universitario Dr. Peset Aleixandre, Servicio de Microbiología). Recuperado el 15 de abril de 2011, de <http://www.seimc.org/control/revisiones/parasitologia/Giardia.pdf>

Trillo, M., Carrasco, A., y Cabrera, R. (2003). Prevalencia de helmintos enteroparásitos zoonóticos y factores asociados en *Canis familiaris* en una zona urbana de la ciudad de Íca, Perú. *Revista de Parasitología Latinoamericano*, 58 (1): 136-141.

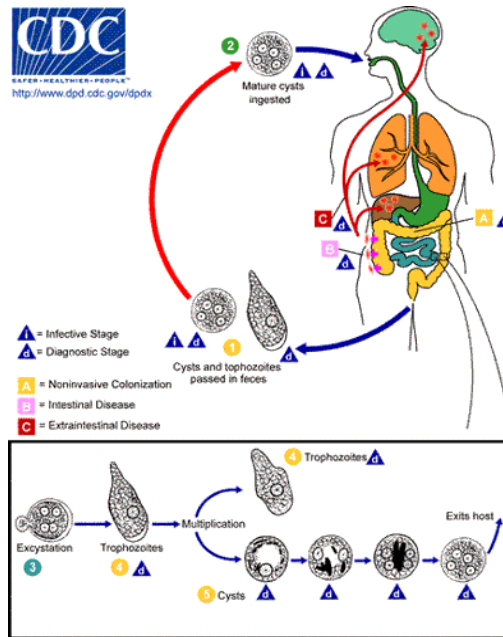
Uribarren, T. (2010). Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM. Recuperado el 4 de abril de 2011, de [://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/necatorosis.html](http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/necatorosis.html)

Vásquez, L., Campo, V., Vergara, D., Rivera, O., Cordero, H. (2004). Prevalencia de *Toxocara canis* y otros parásitos intestinales en caninos en la ciudad de Popayán, Colombia. Centro de Estudios en Microbiología y Parasitología-CEMPA. Departamento de Medicina Interna, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca, Colombia. Recuperado el 25 de abril de 2013, de [http://www. facultadsalud.unicauca.edu.co](http://www.facultadsalud.unicauca.edu.co)

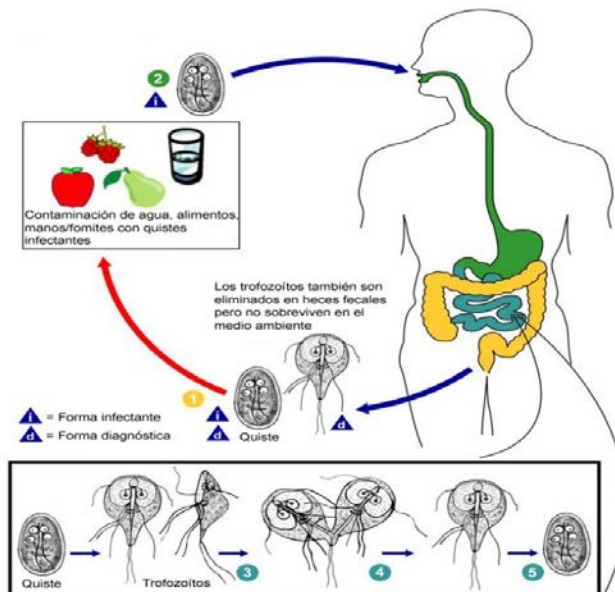
Voge, M., y Markell, K. (1991). Parasitología: diagnóstico, prevención y tratamiento. (3a ed.). México: Manual Moderno. 429 pags.

XIII. ANEXOS

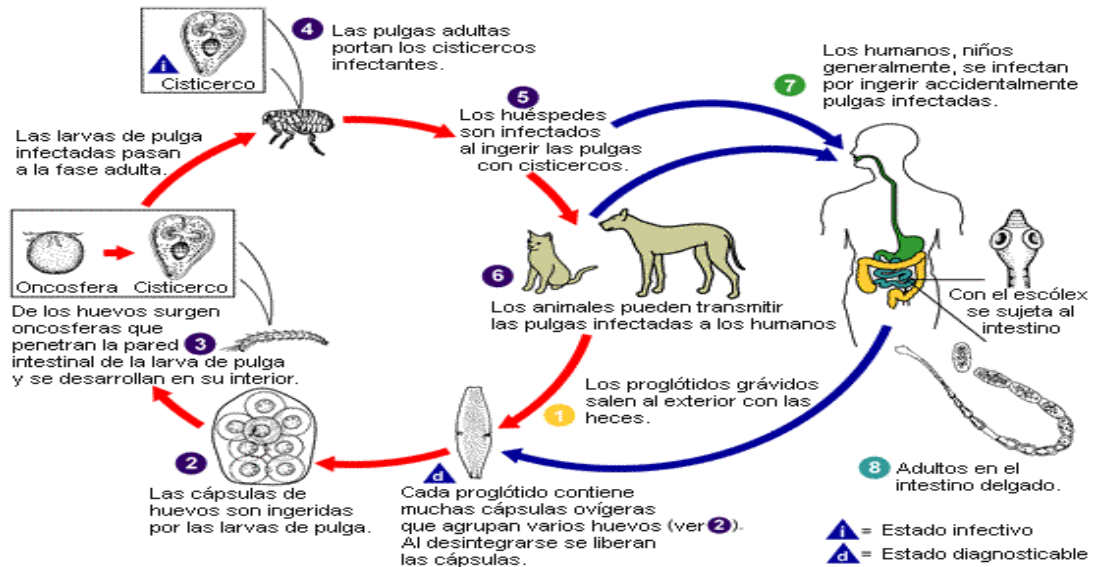
Anexo 1. Ciclo de Vida de *Entamoeba histolytica* (Quiroz, 2002).



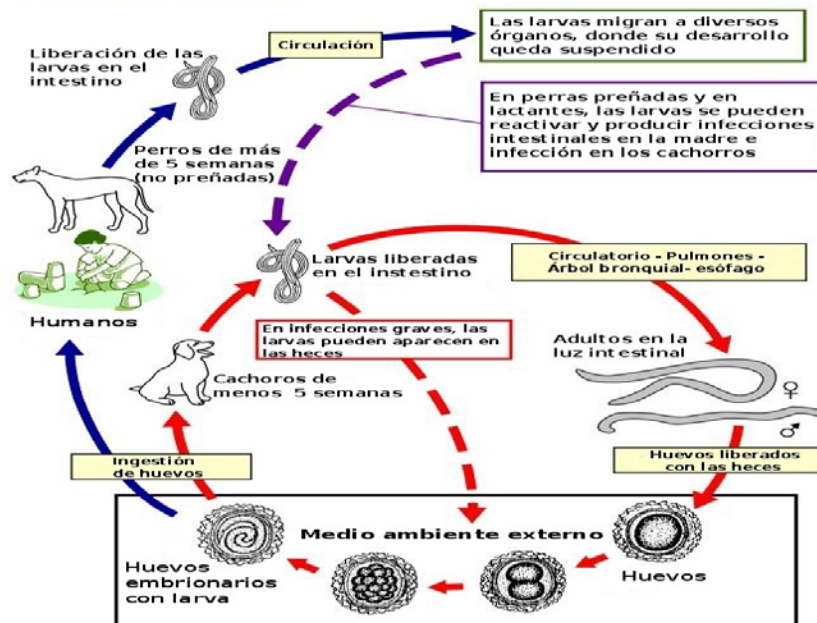
Anexo 2. Ciclo de Vida de *Giardia* sp. (Martínez-Palomo, 1989).



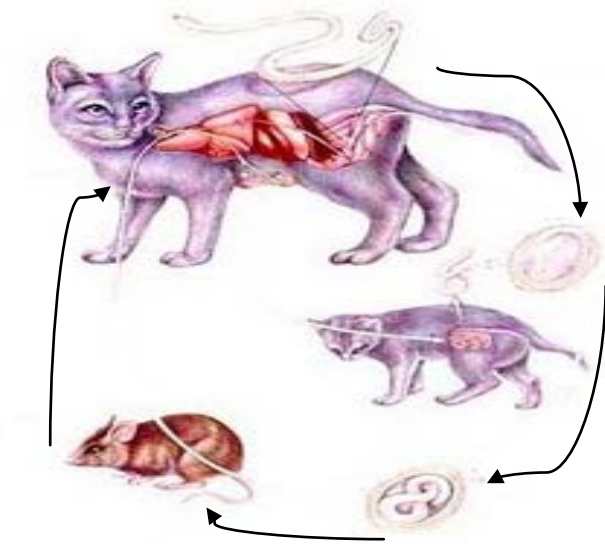
Anexo 3. Ciclo de Vida de *Dipylidium caninum* (Janoy, 1996).



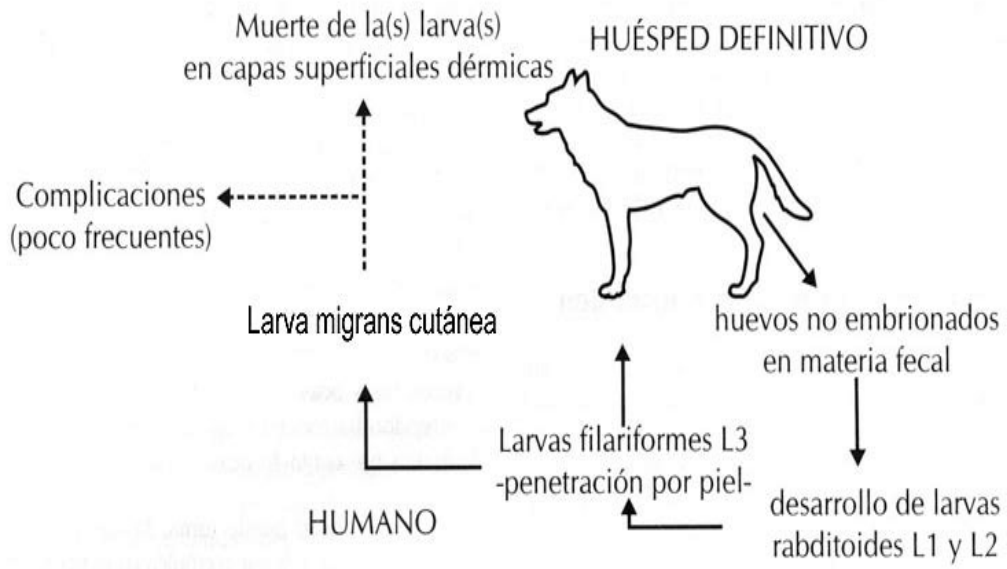
Anexo 4. Ciclo de Vida de *Toxocara canis* (Centro de Control y Prevención de Enfermedades, 2010)



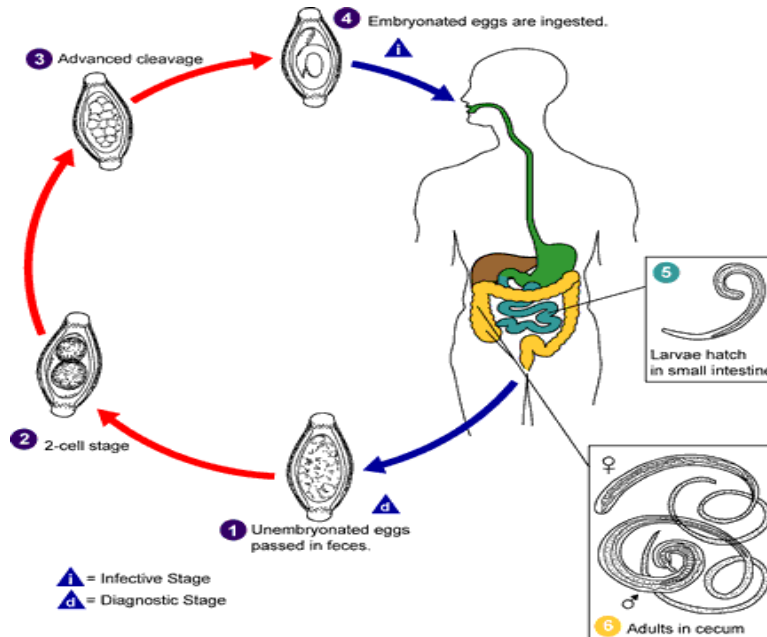
Anexo 5. Ciclo de Vida de *Toxocara cati* (Centro de Control y Prevención de Enfermedades, 2010)



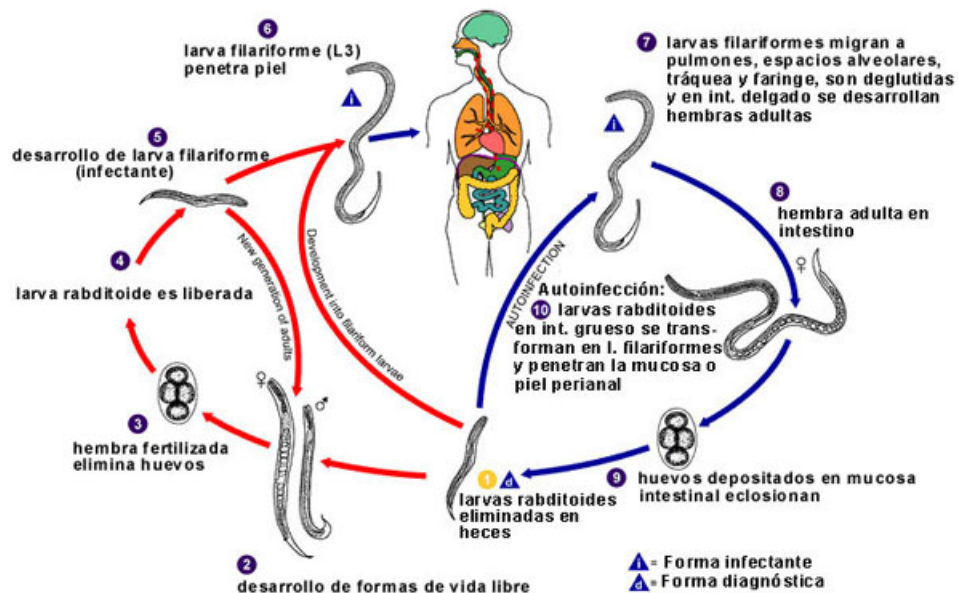
Anexo 6. Ciclo de Vida de *Ancylostoma caninum* (Uribarren, 2010)



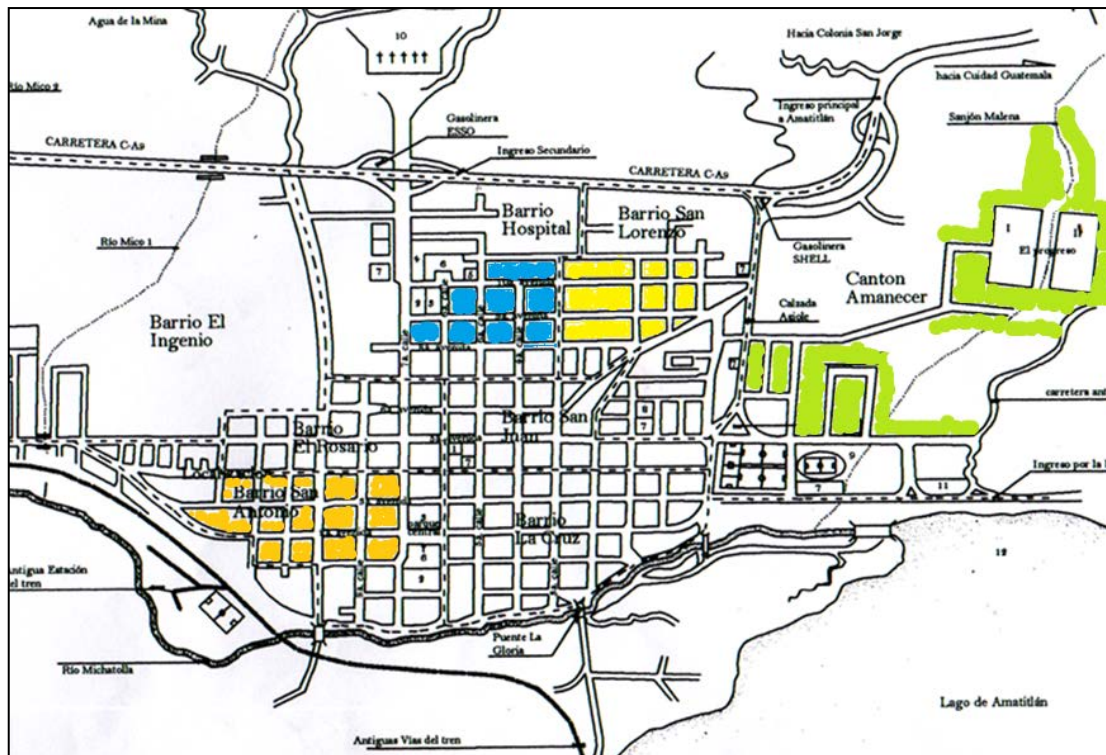
Anexo 7. Ciclo de Vida de *Trichiuris* sp. (Grupo de estudio para la formación y docencia en enfermedades infecciosas y microbiología clínica, 2010)



Anexo 8. Ciclo de Vida de *Strongyloides stercoralis* (Grupo de estudio para la formación y docencia en enfermedades infecciosas y microbiología clínica, 2010)



Anexo 9. Barrios del municipio de Amatitlán que fueron muestreados para el estudio.



Fuente: Municipalidad de Amatitlán. Año 1998.

Anexo 10. Consentimiento Informado

a. Adultos



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Escuela de Química Biológica
Departamento de Microbiología
Seminario de Investigación



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Buen día, mi nombre es _____ y soy investigador de la Universidad de San Carlos de Guatemala y estamos realizando un estudio en las viviendas que tengan perros y/o gatos de los barrios Hospital, San Lorenzo, San Juan y cantón Amanecer del municipio de Amatitlán, para saber si las familias que las habitan pueden tener riesgo de contraer parásitos intestinales por parte de sus mascotas.

La mayoría de los parásitos intestinales se contraen por infección feco-oral, es decir que las personas pueden adquirir los parásitos a través de los alimentos, las bebidas o simplemente al estar en contacto con las heces de las mascotas. Los niños son los más propensos pues pasan más tiempo con ellos.

Los síntomas causados por los parásitos suelen pasarse desapercibidos, sin embargo algunos de ellos pueden causar severas diarreas, dolores abdominales, vómitos, anemia severa a largo plazo o problemas de la piel.

Este estudio permitirá poner de manifiesto los riesgos de tener mascotas no desparasitadas que pueden afectar y deteriorar su salud y el de toda su familia.

ACEPTACIÓN PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE PREVALENCIA DE PARÁSITOS INTESTINALES EN HABITANTES Y SUS MASCOTAS EN EL BARRIO HOSPITAL, SAN LORENZO, AMANECER Y SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE AMATITLÁN

En mi condición de participante (persona individual/ padre y/o encargado de la familia), por medio del presente documento manifiesto que he sido informado de forma satisfactoria del objetivo del estudio y del procedimiento de selección para la participación del estudio parasitológico, dentro del cual participa mi familia y mascota (perro y/o gato).

Manifiesto además, que he sido notificado(a) que la participación es totalmente voluntaria, y autorizo a los organizadores del estudio para que realicen el examen de heces correspondiente y las pruebas necesarias para evaluar la presencia de parásitos en mi familia y mascota(s).

De igual manera autorizo que los resultados sean publicados en el trabajo de investigación correspondiente, cumpliendo con la reserva del caso, no publicando así el nombre de los participantes.

Seré informado de los resultados obtenidos de las muestras de heces de manera confidencial. Estoy de acuerdo en no recibir ninguna remuneración de tipo económico por la participación.

Por lo tanto firmo este consentimiento por mi voluntad, en presencia de mis testigos y/o familia sin haber estado sujeto (a) a ningún tipo de presión o coacción para hacerlo.

Nombre completo: _____

Número de DPI: _____

_____ Fecha: _____

Firma participante/ padre y/o
encargado de la familia

b. Menores de edad



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Escuela de Química Biológica
Departamento de Microbiología
Seminario de Investigación



CONSENTIMIENTO INFORMADO MENORES DE 18 AÑOS

Buen día, mi nombre es _____ y soy investigador de la Universidad de San Carlos de Guatemala y estamos realizando un estudio en las viviendas que tengan perros y/o gatos de los barrios Hospital, San Lorenzo, San Juan y cantón Amanecer del municipio de Amatitlán, para saber si las familias que las habitan pueden tener riesgo de contraer parásitos intestinales por parte de sus mascotas.

La mayoría de los parásitos intestinales se contraen por infección feco-oral, es decir que las personas pueden adquirir los parásitos a través de los alimentos, las bebidas o simplemente al estar en contacto con las heces de las mascotas. Los niños son los más propensos pues pasan más tiempo con ellos.

Los síntomas causados por los parásitos suelen pasarse desapercibidos, sin embargo algunos de ellos pueden causar severas diarreas, dolores abdominales, vómitos, anemia severa a largo plazo o problemas de la piel.

Este estudio permitirá poner de manifiesto los riesgos de tener mascotas no desparasitadas que pueden afectar y deteriorar su salud y el de toda su familia.

ACEPTACIÓN PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE PREVALENCIA DE PARÁSITOS INTESINALES EN HABITANTES Y SUS MASCOTAS EN EL BARRIO HOSPITAL, SAN LORENZO, AMANECER Y SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE AMATITLÁN

En mi condición de representante legal (relación de tutor, padre o madre del participante) _____ del participante menor de 18 años, por medio del presente documento manifiesto que he sido informado de forma satisfactoria del objetivo del estudio y del procedimiento de selección para la participación del estudio parasitológico, dentro del cual participa mi familia y mascota (perro y/o gato).

Manifiesto además, que he sido notificado(a) que la participación es totalmente voluntaria, y autorizo a los organizadores del estudio para que realicen el examen de heces

correspondiente y las pruebas necesarias para evaluar la presencia de parásitos en mi familia y mascota(s).

De igual manera autorizo que los resultados sean publicados en el trabajo de investigación correspondiente, cumpliendo con la reserva del caso, no publicando así el nombre de los participantes.

Seré informado de los resultados obtenidos de las muestras de heces de manera confidencial. Estoy de acuerdo en no recibir ninguna remuneración de tipo económico por la participación.

Por lo tanto firmo este consentimiento por mi voluntad, en presencia de mis testigos y/o familia sin haber estado sujeto (a) a ningún tipo de presión o coacción para hacerlo.

Nombre completo: _____

Número de DPI: _____

Firma del representante legal

Fecha: _____

Anexo 11. Formato de entrevista a participantes



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Escuela de Química Biológica
Departamento de Microbiología
Seminario de Investigación



ENTREVISTA Y REGISTRO DE DATOS PARA EL ESTUDIO DE PREVALENCIA DE PARÁSITOS INTESINALES EN HABITANTES Y SUS MASCOTAS EN EL BARRIO HOSPITAL, SAN LORENZO, AMANECER Y SAN ANTONIO DEL MUNICIPIO DE AMATITLÁN

Barrio: _____

Código: _____

Fecha: _____

Dirección: _____

1. Datos generales

1.1 Nombre: _____

1.2 Edad: _____

1.3 Sexo:

M ___ F ___

1.4 Nivel académico:

Primaria ___ Básicos ___ Diversificado ___ Universitario ___ Otro _____

1.5 Ocupación u oficio:

Estudiante ___ Oficios domésticos ___ Albañil ___ Oficinista ___ Vendedor ___

Otros _____

2. Condiciones de vivienda familiar

2.1 Tipo de casa:

block ___ lámina ___ adobe ___ otro: _____

2.2 Piso de la casa:

tierra ___ cemento ___ ladrillo ___ cerámico ___ otro: _____

2.3 Drenaje:

si ___ no ___

2.4 Agua potable:
si__ no__

2.5 Sanitario:
inodoro__ letrina__ otro:_____

3 Hábitos de la(s) mascota(s)

3.1 La mascota es:
perro__ gato__

3.2 Área de defecación:
dentro de la casa__ fuera de la casa__

3.3 Limpieza de sus heces:
con pala__ papel__ lavado__ otro:_____

3.4 Contacto con otros animales:
perro__ gato__ otro:_____

Anexo 12. Boleta de entrega de resultados

a. Boleta para persona participante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
EXAMEN DE HECES



RESULTADO DE PARTICIPANTE

NOMBRE: _____ BARRIO: _____ FECHA: _____

CÓDIGO: _____

PARÁSITOS:

OBSERVACIONES:

FIRMA QUÍMICO BIÓLOGO: _____

b. Boleta para resultado de mascota



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
EXAMEN DE HECES



RESULTADO DE MASCOTA

NOMBRE (dueño o encargado): _____

FECHA: _____

CÓDIGO: _____

PARÁSITOS:

OBSERVACIONES:

FIRMA: _____

Anexo 13. Determinación de la muestra poblacional

1. Población infinita:

Al no conocer el número de viviendas que tengan perros y/o gatos en los cuatro barrios (Hospital, San Lorenzo, San Antonio y Amanecer) se realizó el cálculo de muestra poblacional con la fórmula estadística de población infinita, utilizando un intervalo de confianza del 95% y un límite de error del 10%.

$$N = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.10)^2} = \frac{(3.84)(0.25)}{0.01} = \mathbf{96 \text{ viviendas}}$$

N= muestra

Z= límite de confianza al 95%

p= variabilidad negativa 50%

q= variabilidad positiva 50%

E= límite de error

Anexo 14. Álbum de imágenes del proyecto

Etapa No.1 Reconocimiento.



Inicios del barrio Hospital, el cual se ubica en la 8a. avenida y 7a. calle de Amatitlán.



Sector del Barrio San Antonio, ubicado en la 5ta. Avenida y 11 calle de Amatitlán.



Sector del Barrio Amanecer donde la mayoría de las viviendas están construidas de lámina y cuentan con piso de tierra.



Sector del Barrio San Lorenzo, ubicado en la 11 avenida y 2calle de Amatitlán.

Etapa No.2: Recolección y transporte de muestras



Fascos para muestras que le fueron proporcionados a los que participaron en el estudio



Transporte de la muestras de heces en cadena de frio, para su preservación hasta el momento de su análisis.



Al momento de recoger las muestras se le solicitó información al participante sobre las condiciones de su vivienda y hábitos de la mascota.

Etapa No.3 Procesamiento de muestras y observación microscópica de las muestras



Las muestras se acondicionan para poder ser batidas y concentradas por medio de centrifugación.



Las muestras se observan en el microscopio en busca de parásitos.

Etapa No.5 Entrega de resultados



Observación de muestras en el laboratorio de micología. Se contó con la presencia del Lic. Martin Gil para verificación de los casos con parásitos.



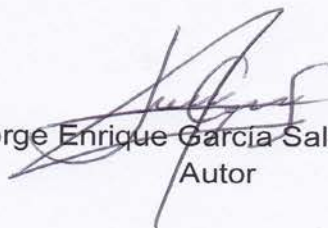
Entrega de resultados en casa donde participo un niño y su mascota



Entrega de resultado en casa de participante. Se le orienta sobre el resultado y se le insta a seguir medidas de higiene personal.



Elisa Andrea Fuentes Soto
Autora



Jorge Enrique García Salas Lémus
Autor



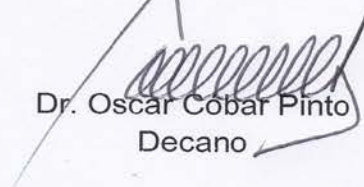
MSC. Martín Gil Carrera
Asesor



Lic. Osberth Morales
Revisor



M.A. María Eugenia Paredes S.
Directora



Dr. Oscar Cobar Pinto
Decano