

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



**DETERMINACIÓN DE LA CARGA PARASITARIA EN  
PERROS DE LA REGIÓN DE SAN MARCOS LA LAGUNA,  
SOLOLÁ.**

**PRIMOR AYOZAR CORNEJO ARRIOLA**

**Médica Veterinaria**

**GUATEMALA, JULIO DE 2014**

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



**DETERMINACIÓN DE LA CARGA PARASITARIA EN  
PERROS DE LA REGIÓN DE SAN MARCOS LA LAGUNA,  
SOLOLÁ.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

**PRIMOR AYOZAR CORNEJO ARRIOLA**

Al conferírsele el título profesional de

**Médica Veterinaria**

En el grado de licenciado

**GUATEMALA, JULIO DE 2014**

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

**DECANO:** MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez  
**SECRETARIA:** M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo  
**VOCAL I:** Lic. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo  
**VOCAL II:** M.V. MSc Dennis Sigfried Guerra Centeno  
**VOCAL III:** M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco  
**VOCAL IV:** Br. Javier Augusto Castro Vásquez  
**VOCAL V:** Br. Juan René Cifuentes López

**ASESORES**

**M.A. MANUEL EDUARDO RODRÍGUEZ ZEA**  
**M.V. CARMEN GRIZELDA ARIZANDIETA ALTÁN**  
**M.A. GUSTAVO ENRIQUE TARACENA GIL**

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**DETERMINACIÓN DE LA CARGA PARASITARIA EN PERROS DE LA REGIÓN DE SAN MARCOS LA LAGUNA, SOLOLÁ.**

**Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la**

**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.**

**Como requisito previo a optar al título profesional de:**

**Médica Veterinaria**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Por darme el regalo de la vida, estar conmigo en todo momento, para cumplir mi meta de llegar a ser profesional.

### **A LA VIRGEN MARIA**

Por todas sus bendiciones recibidas.

### **A MIS PADRES**

Haroldo Pérez y Litza Arriola por su infinito amor y apoyo incondicional. Alfredo Cornejo (†) una guirnalda sobre su tumba.

### **A MIS AMIGOS**

Personas maravillosas: Plumitas, Sandry, Argelia, Marta, Tono, Javier, Estuardo, Jorge, Diana, Carmen, Marlen, Norita, Coralia, y Perla (†), por tantos momentos vividos y múltiples alegrías compartidas.

### **A LOS DOCTORES**

M.V. Argelia Ruíz, M.V. José Antonio Motta, M.V. Carlos Vega. Por su constante motivación y abrir sus puertas compartiendo desinteresadamente sus experiencias.

### **A MIS ASESORES**

M.V. Eduardo Rodríguez Zea, M.V. Carmen Arizandieta, M.V. Gustavo Taracena. Por su paciencia y sus sabios consejos.

### **A TODO SER VIVO**

Por ser la máxima creación de Dios.

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. HIPÓTESIS</b> .....	2
<b>III. OBJETIVOS</b> .....	3
3.1. Objetivo General.....	3
3.2. Objetivos Específicos.....	3
<b>IV. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	4
4.1. Enfermedades causadas por protozoos.....	4
4.2 Coccidiosis en perros.....	4
4.2.1 Definición.....	4
4.2.2 Importancia.....	4
4.2.3 Clasificación taxonómica.....	4
4.2.4 Etiología.....	5
4.2.5 Ciclo evolutivo.....	5
4.2.6 Características clínicas.....	6
4.2.7 Epidemiología.....	6
4.3 Criptosporidiosis en perros.....	6
4.3.1 Definición.....	6
4.3.2 Importancia.....	7
4.3.3 Clasificación Taxonómica.....	7
4.3.4 Etiología.....	8
4.3.5 Ciclo Evolutivo.....	8
4.3.6 Epidemiología.....	10
4.3.7 Sintomatología Clínica.....	11
4.4 Giardiasis en perros.....	12

4.4.1	Definición.....	12
4.4.2	Importancia.....	12
4.4.3	Clasificación Taxonómica.....	13
4.4.4	Etiología.....	13
4.4.5	Ciclo Evolutivo.....	14
4.4.6	Epidemiología.....	15
4.4.7	Sintomatología clínica.....	16
4.5	Enfermedades causadas por nemátodos.....	17
4.6	Toxocariosis en perros.....	17
4.6.1	Definición.....	17
4.6.2	Importancia.....	17
4.6.3	Clasificación Taxonómica.....	18
4.6.4	Morfología.....	18
4.6.5	Ciclo Evolutivo.....	19
4.6.6	Epidemiología.....	20
4.6.7	Características Clínicas de la toxocariosis.....	21
4.7	Ancylostomiasis en perros.....	22
4.7.1	Definición.....	22
4.7.2	Importancia.....	23
4.7.3	Clasificación Taxonómica.....	23
4.7.4	Etiología.....	23
4.7.5	Ciclo Evolutivo.....	24
4.7.6	Epidemiología.....	25
4.7.7	Sintomatología Clínica.....	26
4.8	Espirocercosis.....	27
4.8.1	Definición.....	27
4.8.2	Importancia.....	27

4.8.3	Clasificación Taxonómica.....	27
4.8.4	Etiología.....	28
4.8.5	Ciclo Evolutivo.....	28
4.8.6	Características clínicas.....	28
4.9	Physalopteriosis.....	29
4.9.1	Definición.....	29
4.9.2	Importancia.....	29
4.9.3	Clasificación Taxonómica.....	29
4.9.4	Etiología.....	30
4.9.5	Ciclo Evolutivo.....	30
4.9.6	Características clínicas.....	30
4.9.7	Profilaxis.....	30
4.10	Trichuriasis.....	31
4.10.1	Definición.....	31
4.10.2	Clasificación Taxonómica.....	31
4.10.3	Etiología.....	31
4.10.4	Ciclo evolutivo.....	31
4.10.5	Características clínicas.....	32
4.10.6	Profilaxis.....	32
4.11	Técnicas coproparasitológicas.....	32
4.11.1	Recolección y Conservación de la muestra fecal.....	33
4.11.2	Examen macroscópico.....	33
4.11.3	Examen microscópico.....	34
4.11.3.1	Métodos cuantitativos.....	34
4.11.3.2	Métodos cualitativos.....	34
4.11.4	Examen de flotación directo.....	34
4.11.4.1	Técnica.....	35



4.11.4.2 Ventajas.....	35
4.11.4.3 Desventajas.....	35
4.11.5 Técnica de Kato.....	36
4.11.5.1 Técnica.....	36
4.11.5.2 Ventajas .....	36
4.11.5.3 Desventajas.....	36
<b>V. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>37</b>
5.1. Materiales.....	37
5.1.1. Recursos humanos.....	37
5.1.2. Recursos de laboratorio.....	37
5.1.3. Recursos de tipo biológico.....	37
5.1.4. Recursos de campo.....	37
5.2. Metodología.....	38
5.2.1. Recolección y transporte de muestras.....	38
5.2.1.1. Técnica.....	38
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
<b>VIII. CONCLUSIONES.....</b>	<b>41</b>
<b>IX. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>X. RESUMEN.....</b>	<b>43</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>44</b>
<b>XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>45</b>
<b>XII. ANEXOS.....</b>	<b>47</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 1:</b> Determinación de presencia de huevos de parásitos en heces de caninos en tres barrios de San Marcos la Laguna, Sololá.....	48
<b>CUADRO 2:</b> Distribución de nematodos en los tres barrios de San Marcos la Laguna, Sololá.....	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1:</b> Determinación de presencia de huevos de parásitos en heces de caninos en tres barrios de San Marcos la Laguna, Sololá.....	48
<b>FIGURA 2:</b> Distribución de nemátodos en los tres barrios de San Marcos La Laguna, Sololá.....	49

## I. INTRODUCCIÓN

El parasitismo se define como una asociación entre dos organismos de distinta especie, en donde el parásito depende metabólicamente del huésped causándole enfermedad; existe una infinidad de parásitos intestinales en perros dentro de los que cabe destacar a los nematodos o "gusanos redondos" (*Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*), y protozoarios o "parásitos unicelulares" (*Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium parvum*) que son considerados uno de los problemas de salud pública, teniendo por lo tanto un interés sanitario epidemiológico. En este sentido, nematodos tales como, *T. canis* pueden ocasionar en los perros desde diarreas, constipación, vómitos, anorexia, emaciación, lesiones pulmonares e inclusive la muerte por obstrucciones de vísceras y/o rupturas intestinales, especialmente en cachorros, y los anquilostomídeos (*Ancylostoma spp.*) cuadros de anemia ferropénica, hematoquecia, hasta el deceso de neonatos si la pérdida de sangre es muy rápida y copiosa; mientras que en el hombre, las migraciones larvianas de estos dos últimos nematodos pueden eventualmente producir los síndromes clínicos denominados *Larva migrans visceral* (LMV) y *Larva migrans ocular* (LMO), respectivamente.

En San Marcos La Laguna, Sololá, existe una población significativa de perros callejeros, dando lugar a la presencia frecuente de deyecciones en las calles de la localidad, provocando una alta contaminación fecal en lugares públicos y la transmisión de parásitos por la vía cutánea u oral al ingerir alimento contaminado.

En base a lo anteriormente expuesto en la presente investigación se evaluó el grado de contaminación ambiental causado por huevos de parásitos fecales en el área y que pueden ser trasmisibles al hombre, con el fin que en el futuro se logre la aplicación de medidas sanitarias.

## **II. HIPÓTESIS:**

Las muestras fecales de perros obtenidas en las calles de San Marcos la Laguna, Sololá son positivas a huevos de nematodos en un 85 %.

### III. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo General:

Evaluar la contaminación ambiental por huevos de parásitos, en heces fecales de caninos de las áreas de San Marcos la Laguna, Sololá.

#### 3.2. Objetivos Específicos:

- Identificar los diferentes géneros de parásitos presentes en deposiciones fecales de perros para conocer si existen aquellos responsables de *Larva migrans visceral* (LMV) o *Larva migrans cutánea* (LMC) en San Marcos la Laguna, Sololá.
- Determinar el porcentaje de parásitos presentes en caninos en los Barrios de San Marcos La Laguna, Sololá, por medio de la técnica de frote delgado de Kato.
- Cuantificar en los exámenes coprológicos, la presencia de nematodos transmisibles al humano.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1 Enfermedades causadas por protozoos

### 4.2 Coccidiosis en perros

#### 4.2.1 Definición

Es una infección parasitaria debida a la presencia y acción de protozoarios del género *Eimeria* e *Isospora*. Clínicamente se caracterizan por presentar un cuadro de enteritis y diarrea. (13)

#### 4.2.2 Importancia

La coccidiosis afecta principalmente a los cachorros menores de seis meses, sobre todo entre la cuarta y la sexta semana de vida, pudiendo provocar una alta mortalidad si no es detectada y tratada a tiempo. Los adultos, en general, no muestran síntomas de la enfermedad, pero pueden ser portadores y contribuyen a su diseminación. (06)

#### 4.2.3 Clasificación taxonómica

Phylum: Apicomplexa

Clase: Sporozoea

Subclase: Coccidia

Orden: Eucoccidiida

Suborden: Eimeriina

Familia: Eimeriidae

Género: *Eimeria*

Género: *Isospora* (06)

#### 4.2.4 Etiología

Pertenece al género *Isospora*, especies *I. canis* e *I. ohioensis* y al género *Eimeria*, especies *E. canis* que invaden y producen lesiones principalmente en el intestino delgado del perro. Hay que medir el ooquiste (micrometría) para saber la especie, pero tres, *I. ohioensis*, *I. neorivolta*, *I. burrowsi*, tienen las mismas características sólo *Isospora canis* es más grande que los demás. En cuanto a la *Eimeria canis* los ooquistes son de forma oval, miden de 18-45 micras, son de color rosa, presenta una envoltura relativamente gruesa de aspecto rugoso, la que algunas veces se desprende parcialmente y tiene un micrópilo grande. (06,20)

#### 4.2.5 Ciclo evolutivo

Los huevos de los coccidios, llamados ooquistes, se encuentran en el medio ambiente, eliminados a través de las heces de los animales afectados. Cuando son eliminados al medio ambiente, no tienen capacidad de infestación; necesitan de 1 a 7 días, según las condiciones ambientales, para esporular y volverse infestantes, pudiendo sobrevivir de esta manera durante semanas o meses. Su subsistencia se ve favorecida por altos niveles de humedad y temperatura, y se reduce con la desecación. (06,14)

Los huevos son ingeridos por los cachorros, llegando al intestino donde parasitan las células. Aquí tiene lugar el resto del ciclo biológico, compuesto por una primera fase asexual con tres generaciones, una segunda fase sexual y una tercera fase de esporogonia, que dará lugar a los ooquistes que se eliminan por las heces. (06,14,20)

De cada huevo ingerido se pueden formar cientos de miles de coccidios en el intestino, y cada uno de ellos destruye una célula intestinal, lo que da idea de la gravedad del proceso. (06,14)



#### **4.2.6 Características clínicas**

Los síntomas de la enfermedad aparecen cuando el número de células intestinales destruidas supera la capacidad del animal para recuperarlas. Por tanto, la gravedad del proceso dependerá del número de huevos ingeridos y de la situación inmunitaria del perro. Si la ingestión de ooquistes es baja y el animal está sano, eliminará nuevos ooquistes, a la vez que desarrolla un estado de inmunidad frente a esa especie de coccidio determinada. Pero si la ingestión es elevada, en corto tiempo, y a la vez la inmunidad es baja por malnutrición o por estrés, aparecerá la enfermedad, tanto más grave cuanto más joven es el cachorro. Los síntomas más frecuentes de la enfermedad son: diarrea, a veces con sangre y mucosidad, cólicos, vómitos, disminución del apetito, pérdida de peso, deshidratación, retraso en el crecimiento y en caso de brotes graves se produce una elevada mortalidad de los cachorros. (06, 14, 20)

#### **4.2.7 Epidemiología**

Los coccidios de caninos son, probablemente apatógenos para sus hospedadores definitivos, y su principal importancia radica en la transmisión de infección a hospedadores intermedios, tales como ganado bovino, ovejas, cerdos, caballos y hombre. (14)

### **4.3 Criptosporidiosis en perros**

#### **4.3.1 Definición**

La criptosporidiosis es una enfermedad diarreica ocasionada por el protozooario *Cryptosporidium sp.* Y puede afectar a la mayoría de los animales, incluyendo al ser humano y generalmente ocasiona diarrea leve aunque en animales jóvenes o débiles ésta puede ser grave. (08,10)

### **4.3.2 Importancia**

La criptosporidiosis constituye uno de los mayores problemas de salud pública en el mundo, hasta el punto de ser considerada en la actualidad como una enfermedad emergente. Se trata de una zoonosis de transmisión fecal-oral producida tras la ingestión de ooquistes de *Cryptosporidium sp.* excretados en las heces de animales o humanos. Aunque la infección puede ocurrir de forma esporádica, son cada vez más frecuentes los brotes epidémicos, generalmente de transmisión hídrica, asociados a aguas de bebida contaminadas, pozos, aguas superficiales y del la red de abastecimiento público, incluso filtradas y tratadas. La resistencia del protozoo a la cloración ha provocado la aparición de epidemias en muchos países industrializados, algunas de ellas de gran magnitud con afectación de miles de personas. (08)

Los alimentos contaminados con ooquistes provenientes de personas y animales, especialmente terneros infectados constituyen la fuente de infección para el hombre. Las personas relacionadas con el cuidado de los animales especialmente terneros, el personal médico, turistas o niños de guarderías infantiles, constituyen grupos humanos con mayor riesgo de exposición a esta zoonosis. No se descarta la posibilidad de que los perros puedan ser fuente de infección para las personas. Estudios sobre la prevalencia de esta infección en perros han demostrado la presencia de anticuerpos en un alto porcentaje de los estudiados (80%) mediante inmunofluorescencia indirecta. Pero por otra parte, la excreción de ooquistes en perros sanos parece muy poco frecuente. (08,10)

### **4.3.3 Clasificación Taxonómica**

Reino: Protista

Phylum: Apicomplexa

Clase: Sporozoa

Suclase: Coccidia

Orden: Eucoccidia

Suborden: Eimerina  
Familia: Cryptosporididae  
Genero: Cryptosporidium  
Especie: canis (10)

#### **4.3.4 Etiología**

Los ooquistes son muy pequeños midiendo 5 por 4.5 micras los de *C. parvum*. Los ooquistes de *C. muris* son más grandes y sus dimensiones son de 7.4 por 5.6 micras. Su forma en ambos casos es esférica u ovoide. Presentan una membrana delgada compuesta de una sola capa de 0.5 micras de grosor. En su interior se presentan 4 esporozoitos no incluidos en esporoquistes como sucede con otras coccidias. Se ubican en el intestino delgado especialmente yeyuno e ileon a nivel del ápice de las vellosidades intestinales. *Criptosporidium spp.* crece y se reproduce en células epiteliales de los órganos digestivos del huésped. (10,17)

Las especies hospederas pueden ser peces, serpientes, aves, roedores, ardillas, venados, caballos, cerdos, ovejas, vacas, gatos y perros. Algunos, como los roedores, son resistentes a la enfermedad, mientras que el ganado vacuno o el hombre son susceptibles. (10,17)

#### **4.3.5 Ciclo Evolutivo**

La infección es adquirida por la ingestión de ooquistes esporulados. Estos son resistentes a los efectos del pH ácido del estómago del hospedero. Cuando se encuentra en el intestino delgado, la acción de condiciones reductoras, las enzimas pancreáticas y de sales biliares debilitan la pared de los ooquistes y emergen de los mismos cuatro esporozoitos que invaden rápidamente los enterocitos. En estas células, los esporozoitos, y los estadios de desarrollo que siguen, residen en una vacuola parasitófora confinada al borde, justo debajo de la membrana celular. De esta manera, el parásito tiene una ubicación intracelular y

extracitoplasmática. Esto diferencia a *Cryptosporidium* de otros coccidios, como *Eimeria* e *Isospora*, cuyos estadios de evolución se localiza en una vacuola parasitófora situada en la región perinuclear de la célula parasitada. (06,10,17)

Los esporozoitos se diferencian a trofozoítos uninucleares. Cada trofozoíto, en un proceso conocido como merogonia o esquizogonia y caracterizado por varias divisiones nucleares asexuadas, se convierte en un meronte tipo I inmaduro (célula con ocho núcleos) este, después de madurar, da lugar a ocho merozoitos de primera generación que después de su liberación en el lumen intestinal, invade otra célula epitelial y en ella puede seguir dos cursos ya sea reiniciar otro ciclo de divisiones nucleares asexuadas y convertirse en un meronte tipo I inmaduro que, después de madurar, dará lugar a otros merozoitos de primera generación. O bien realizar dos divisiones nucleares asexuadas y convertirse en un meronte tipo II inmaduro que, después de madurar, dará lugar a otros merozoitos de segunda generación. (10,14)

Los merozoitos de segunda generación, después de su liberación en el lumen intestinal, invaden otras células epiteliales y en ellas inician la fase sexual del ciclo. El primer paso será la conversión en macrogamontes (estadio femenino) y en microgamontes (estadio masculino). Ambos sufren considerables transformaciones, para dar lugar a microgametos y microgametos donde después de la fertilización dan origen al cigoto. La formación de una pared alrededor del cigoto da origen al ooquiste. Esta cubierta es el resultado de la unión de los cuerpos formadores de pared presentes en el microgameto antes de ser fertilizado. Los ooquistes, dado que esporulan *in situ*, ya son infectantes cuando son liberados en las heces. Este hecho los diferencia de los ooquistes de *Eimeria* e *Isospora*, que no lo son porque desarrollan el ciclo esporogónico en el medio exterior, bajo condiciones diferentes de oxígeno y temperatura. (10,13,14)

Los ooquistes, en una proporción mayoritaria, forman una pared gruesa y resistente, de infección. Los ooquistes restantes (20% aproximadamente) desarrollan una pared delgada, de una sola capa, la que puede fragmentarse tan pronto los ooquistes salen de los enterocitos. De ocurrir la fragmentación, quedarían libres cuatro esporozoitos, que invadirían nuevas células epiteliales y reiniciarían un nuevo ciclo. De no tener lugar la fragmentación, los ooquistes de pared delgada podrían ser encontrados en las heces. Según lo expuesto, queda claro que pueden ocurrir ciclos de autoinfección a partir de dos estructuras: los merontes tipo I y los ooquistes de pared delgada. Después de ser arrojados al ambiente los esporozoitos mueren, mientras los ooquistes pueden permanecer latentes más de un año en agua o en suelo húmedo. (10, 14, 17)

#### **4.3.6 Epidemiología**

Desde 1976, se informaron de los primeros casos en humanos. No obstante la distribución de Criptosporidiosis es cosmopolita y existen marcadas variaciones geográficas en su incidencia que dependen de factores climáticos (mayor frecuencia en el trópico); socioeconómicos (frecuente en áreas donde las condiciones higiénico-sanitarias favorecen la transmisión fecal-oral). La forma infectante de este protozoo es el ooquiste esporulado, debido a que los ooquistes, después de eliminados en las heces mantienen las características de conservar su capacidad infectante en las heces, agua y en el suelo durante largos períodos, incluso meses, preservan su viabilidad debajo de las uñas durante al menos 1 hora. Resisten condiciones adversas, como la acción del cloro a las concentraciones usadas por lo humanos y sobrevive la exposición al ácido clorhídrico y a las enzimas digestivas del tracto gastrointestinal. (18)

*Cryptosporidium spp.* puede iniciar la infección en una amplia variedad de especies de mamíferos, terneros, corderos y cerdos lactantes parecen ser los hospedadores más comunes. El período de prepatencia, varía de 2 a 14 días, en

la mayoría de los animales domésticos mientras que el período de patencia, es variable dentro de las diferentes especies de hospedadores, desde varios días a varios meses. También se sabe que es parásito de roedores, aves de corral, mono, bovino y otros herbívoros. Antes, los epidemiólogos pensaban que la mayor parte de las infecciones en humanos se adquirían de cachorro de perros, gatos, roedores, peces, ganado bovino y otros herbívoros. Sin embargo, la evidencia que se deriva de mejores métodos de diagnóstico y brotes de criptosporidiosis, indican que la contaminación de humano a humano es un medio importante de transmisión. (10,14,17)

#### **4.3.7 Sintomatología Clínica**

Los animales afectados pierden el apetito, se observan decaídos, manifiestan fiebre (39.4 a 40°C) y deshidratación. Cuando el criptosporidium es el único agente actuando, el cuadro diarreico es más moderado y es raramente fatal, pudiéndose extender el cuadro por cerca de dos semanas. Pero si además del criptosporidium otros enteropatógenos están actuando (*E. coli*, rotavirus, etc.) el pronóstico es muy desfavorable y el animal puede morir. (08, 10)

A la necropsia se observa el intestino distendido por el aumento de gases y generalmente no se presenta alteraciones macroscópicas. Microscópicamente se observan las lesiones en el ileon, aunque se puede extender tanto en intestino delgado como grueso. Las alteraciones consisten en atrofia y fusión de las microvellosidades intestinales, que se unen por puentes epiteliales con las consiguientes alteraciones en el proceso de absorción. Además hay hiperplasia de las criptas e inflamación de la mucosa con infiltración de neutrófilos, macrófagos y eosinófilos. (08,14)

En infecciones moderadas se puede encontrar sólo algunos parásitos no observándose mayor daño histológico. Las personas inmunológicamente

competentes demuestran una diarrea frente a la infección; sin embargo, es de característica aguda y limitada luego de 1 a 2 semanas de presentación. Otros síntomas que se presentan son: vómitos, dolor abdominal, fiebre, náuseas y pérdida de peso. Los cuadros clínicos se presentan con mayor frecuencia en niños de 6 a 12 meses de edad. (08, 10, 14, 17)

#### **4.4 Giardiasis en perros**

##### **4.4.1 Definición**

La giardiasis canina es un proceso parasitario causado por el protozoo flagelado *Giardia sp.* La Giardia, es un parásito entérico que afecta humanos y una variedad de animales domésticos y silvestres, y es uno de los parásitos más comunes en perros. Una sola especie ha sido reconocida como causante de la infección en humanos y en la mayoría de otros mamíferos: *Giardia duodenalis*, sinónimo de *Giardia lamblia* y *Giardia intestinales*. (19)

##### **4.4.2 Importancia**

La giardiasis canina es una parasitosis de importancia en la salud canina de riesgo zoonótico. Si bien la prevalencia de infección es elevada en perros, la enfermedad clínica es rara. La importancia de la afección reside en su prevalencia, seriedad cuando emerge, potencial zoonótico y dificultades en el diagnóstico además de algunos inconvenientes en la farmacoterapia. Numerosos estudios llevados a cabo en diversos países ha demostrado la presencia de genotipos zoonóticos en muestras fecales de humanos, perros, otros animales y en muestras de agua. La giardiasis es una de las infecciones más comunes en todo el mundo y su importancia va más allá de lo estrictamente médico para convertirse en una infección que involucra a sectores productivos tales como la cría de animales para consumo y la generación de agua potable. (11,18,20)

#### 4.4.3 Clasificación Taxonómica

Phylum: Sarcomastigophora

Subphylum: Mastigophora

Clase: Zoomastigophorea

Orden: Diplomonadida

Familia: Hexamitidae

Género: *Giardia*

Especie: *duodenalis, lamblia, canis* (14)

#### 4.4.4 Etiología

La *Giardia duodenalis* incluye dos fases o estadios: el trofozoito (forma vegetativa) cuyo hábitat es el intestino delgado, siendo responsable de las manifestaciones clínicas, y el quiste (forma de resistencia e infecciosa) responsable de la transmisión del parásito. Los trofozoitos colonizan primariamente el yeyuno, aunque algunos organismos pueden encontrarse en el duodeno y rara vez, en el íleon, vías biliares o vesícula biliar. El pH óptimo de desarrollo oscila entre 6.4 y 7.2. Los estudios realizados hasta la fecha indican que *Giardia* es un organismo con reproducción asexual y funcionalmente haploide. Los trofozoítos se dividen en el intestino delgado mediante un proceso de fisión binaria, que incluye la división nuclear en primer lugar, seguida del aparato neuromotor y del disco ventral, y la separación posterior del citoplasma, obteniéndose dos trofozoítos hijos. (01,11)

El Trofozoito tiene una morfología piriforme, de 12-15 por 6-8 micras, dorsalmente y con una concavidad ventral (disco succionario o ventral). Se distinguen las siguientes estructuras: Núcleos, dos ovoides, situados simétricamente a cada lado de la línea media, con un gran cariósoma central. No se ha demostrado la presencia de nucléolo y la membrana nuclear no está revestida por cromatina, aunque parcialmente está recubierta por ribosomas. El citoesqueleto que consta del disco succionario o ventral, los cuerpos medios y los cuatro pares de flagelos. El



citoesqueleto y, fundamentalmente el disco ventral, tiene un papel importante en la supervivencia de Giardia en el intestino del hospedador. El disco suctorio es una estructura cóncava de 0.4 mm rígida que contacta con las microvellosidades intestinales contiene proteínas contráctiles, actina, miosina, y tropomiosina, que constituyen la base bioquímica para la contracción del disco, implicada en la adherencia del trofozoíto al epitelio intestinal. Los cuerpos medio están localizados en la línea media del trofozoito y dorsal al flagelo caudal; es una estructura única del género Giardia. En los trofozoítos de *G. duodenalis* presentan una morfología típica de garra. Este parásito presenta cuatro pares de flagelos (antero-lateral, postero-lateral, caudal y ventral) que se originan de cuatro pares de cuerpos basales o blefaroplastos en la cara ventral del cuerpo del trofozoíto con sus correspondientes axonemas. (01,11)

Los quistes de Giardia, tienen una morfología elipsoidal, de 8-12 micras de longitud por 5-8 micras de ancho. Poseen un citoplasma granular, fino, claramente separado de una pared quística de 0.3 micras de espesor adosada a la membrana plasmática del parásito. La pared del quiste es refráctil y su porción externa presenta una estructura fibrilar compuesta por 7 a 20 filamentos, mientras, la porción interna es membranosa. Ambas se encuentran separadas por el espacio periplásmico. En el citoplasma del quiste se observan ocho axonemas, seis de ellos localizados en el área central y dos en la periferia. Los quistes inmaduros o recién formados tienen dos núcleos y se denominan prequistes y los quistes maduros son tetranucleados. Los núcleos se suelen localizar en el extremo del quiste. El cariosoma nuclear, puede tener una posición central o excéntrica y la membrana nuclear carece de cromatina periférica. La actividad metabólica de los quistes es solo de un 10-20% de la desarrollada por los trofozoitos. (01,11)

#### **4.4.5 Ciclo Evolutivo**

La Giardia presenta un ciclo evolutivo directo: el huésped se infecta con la ingestión de quistes, los cuales se enquistan en el duodeno, luego de la

exposición al ácido gástrico y enzimas pancreáticas. Allí, el quiste se abre, liberando a los dos trofozoitos desde su interior, los que se separan y maduran con rapidez, fijándose al ribete en cepillo del epitelio veloso (en el área glandular intestinal). En los perros, el parásito ha sido aislado desde el duodeno hasta el íleon; el duodeno y yeyuno son residencias óptimas. Los trofozoitos se aíslan con menor dificultad, mediante la prueba de la cuerda peroral o endoscopia en perros sintomáticos que en aquellos que no presentan síntomas. Los trofozoitos se multiplican en el intestino, por fisión binaria, y luego se enquistan mediante un mecanismo y localización que son desconocidos. Los quistes son expulsados con las heces 1 ó 2 semanas después de la infección. (05,15)

#### **4.4.6 Epidemiología**

La prevalencia en poblaciones caninas son: 10% en perros bien tratados, 36 a 50% en cachorros y hasta el 100% en criaderos, lo que resalta la importancia de esta entidad patógena por la posibilidad de zoonosis parasitaria. Los animales jóvenes son los más afectados, en tanto que los adultos son generalmente portadores asintomáticos. (01,05)

La infección por *G. duodenalis* es cosmopolita y se puede desarrollar tanto de forma endémica (afectando fundamentalmente a la población infantil, con frecuentes reinfecciones) o de forma epidémica (brotes que afectan a comunidades cerradas o viajeros que visitan zonas endémicas). La infección se adquiere por la ingestión de quistes o, más raramente, por trofozoitos, procedentes de la materia fecal. La transmisión es fundamentalmente fecal-oral directa, por contacto con personas o animales infectados; la transmisión fecal-oral indirecta, por el consumo de aguas o alimentos contaminados con quistes, suele ser el origen de brotes epidémicos. El reservorio fundamental de *G. duodenalis* es el hombre, enfermo o portador asintomático. Sin embargo, la infección por Giardia es frecuente y está muy extendida entre animales domésticos (perros, gatos,

pájaros, caballos, cabras, ovejas, vacas) y en un amplio rango de mamíferos salvajes y aves. En este sentido, se ha postulado la transmisión de Giardia a partir de animales domésticos y selváticos infectados, actuando éstos, como reservorios del parásito. Se considera actualmente a la giardiasis, como una zooantroponosis. (01,05)

#### **4.4.7 Sintomatología clínica**

Generalmente, esta enfermedad no presenta síntomas; sin embargo, son perros de bajo peso que no responden a tratamientos con vitaminas, que además, son susceptibles a contraer otras enfermedades digestivas; no obstante, al realizarles un examen coproparasitario, dan positivo a diagnóstico de quistes de giardia. En el caso de presentar síntomas, el signo clínico más común es la diarrea, la cual puede tener diferentes intensidades, puede ser aguda, de corta duración, intermitente o crónica. Las deposiciones son pálidas, malolientes y esteatorréicas, debido a que el parásito induce una mala absorción. (01,20)

En los humanos infectados, el período de incubación de la giardiasis sintomática oscila entre 3 y 45 días. La infección puede evolucionar de forma aguda, subaguda o crónica. Las formas agudas pueden evolucionar, en un número limitado de casos, a infección crónica, con mayor frecuencia entre la población infantil. La sintomatología gastrointestinal es la más frecuente y comprende un amplias manifestaciones clínicas desde diarrea, déficit de absorción de lactosa, estreñimiento, déficit de absorción de B<sub>12</sub>/ácido fólico, flatulencia, esteatorrea, dolor/distensión abdominal, fatiga, anorexia/náuseas, pérdida de peso, vómitos, moco en heces, fiebre. Las manifestaciones extraintestinales que con más frecuencia se han asociado a la giardiasis son erupción maculopapular, urticaria, aftas, poliartritis, colangitis, asma bronquial, iridociclitis, retinitis. En las formas de giardiasis crónica los síntomas predominantes son el malestar abdominal acompañado de dolor epigástrico difuso. (01,15,20)

## **4.5 Enfermedades causadas por nematodos**

### **4.6 Toxocariosis en perros**

#### **4.6.1 Definición**

Esta enfermedad la produce *Toxocara canis* que es un nematodo que se ubica en el intestino delgado de perros, reportándose con mayor frecuencia en zonas urbano-marginales. Los perros infectados eliminan en sus deposiciones huevos de *T. canis*, los cuales en el medio ambiente y bajo condiciones apropiadas de temperatura y humedad, requieren aproximadamente de 9-14 días de evolución para disponer de larvas infectantes en su interior. Estos huevos si son ingeridos por perros menores de 2 meses, liberan en sus intestinos las larvas las que luego de realizar una migración traqueobronquial, regresan y maduran en el intestino delgado. Sin embargo, si los perros son mayores de esa edad las larvas permanecen en forma latente en diferentes órganos para posteriormente en el caso de las hembras preñadas activarse e infectar a sus cachorros por vía transplacentaria. (04)

#### **4.6.2 Importancia**

La toxocariosis es probablemente la zoonosis producida por nematodos más propagada mundialmente. En los países desarrollados el síndrome de *Larva Migrans Visceral* producida por *Toxocara* ha sido referido como la segunda causa de infección helmíntica. Es el más grande de los ascarideos encontrado en caninos, siendo considerado como el principal agente causal de la toxocarosis humana. Esta zoonosis se produce en el hombre por la ingesta accidental de huevos de *T. canis* diseminados en la tierra. La asociación cerrada del hombre con el perro ha conducido a la producción de una fuerte contaminación con huevos de este nematodo en parques, campos de juego, jardines y casas. (04,07)

Aunque *T. canis* es un parásito específico de los caninos, cuando el hombre ingiere accidentalmente sus huevos, las larvas liberadas se localizan en sus

tejidos, órganos y vísceras produciéndole un cuadro clínico que en algunas oportunidades puede ser grave y que se denomina síndrome de *Larva Migrans Visceral*. Este síndrome es más frecuente en niños de 1 a 4 años ya que ellos tienen generalmente malos hábitos higiénicos y permanecen más en contacto con los perros y con el ambiente en que estos se desenvuelven. Algunas de las larvas pueden alcanzar el sistema nervioso y provocar cuadros de encefalitis o meningitis; y en otras oportunidades puede ir a localizarse a los ojos. Este cuadro se conoce como toxocariosis ocular y se observa en niños mayores de 4 años, adolescentes y adultos. (04,07)

#### **4.6.3 Clasificación Taxonómica**

Phylum: Nematelminthes

Clase: Secernentea

Subclase: Rhabditia

Orden: Ascaridida

Suborden: Ascaridina

Superfamilia: Ascaridoidea

Familia: Ascaridae

Género: Toxocara

Especie: canis (06)

#### **4.6.4 Morfología**

Los huevos de *T. canis*, miden 85 micras de diámetro, son subglobulosos, presentan una cubierta irregular, el protoplasma se aprecia con un aspecto granuloso y no están embrionados cuando salen a través de las heces de los perros infectados. Presentan un sistema reticular superficial de cresta y nervaduras. Las larvas miden aproximadamente 0.4 micras de longitud por 0.015-0.021 de diámetro y son fácilmente distinguibles de las larvas de otras especies. En el medio externo siempre se encuentran en el interior de los huevos. El macho adulto mide de 4 a 6 cm. y la hembra es mayor llegando a alcanzar de 6 a 10 cm.

de largo. En la región cervical de ambos sexos existen aletas que son mucho más largas que anchas, miden de 2 a 4 mm. por 0.2 mm. El esófago alcanza alrededor de 5 mm de largo incluyendo el ventrículo, el cual mide 0.5 mm., de longitud. En la hembra la vulva se encuentra situada entre la quinta y sexta partes anteriores del cuerpo del verme. (13,14)

#### **4.6.5 Ciclo Evolutivo**

*T. canis* está bien adaptado para garantizar su supervivencia y transmisión a sucesivas generaciones en sus hospedadores definitivos, que lo constituyen el perro y otros cánidos salvajes. Los gusanos adultos viven aproximadamente 4 meses en la porción proximal del intestino delgado. Las hembras adultas producen 200,000 huevos por día. Estos huevos no son embrionados y por lo tanto no son infectivos. (13,14)

Los cachorros son los principales excretores de huevos por las heces. Entre las 3 semanas de nacidos hasta los 3 meses de edad, éstos eliminan huevos en elevada cantidad existiendo reportes de casos donde se han encontrado 15,000 huevos por gramo de heces. En condiciones favorables los huevos depositados en el suelo se embrionan en un período de 2 a 6 semanas. Estos huevos embrionados constituyen la forma infectante para el perro y otros hospedadores, incluido al hombre que la puede adquirir a través de sus manos, el agua contaminada y los alimentos mal lavados, tales como frutas y vegetales. En los cachorros el ciclo evolutivo se cierra. Los huevos embrionados pasan al duodeno, eclosionan y liberan larvas de segundo estadio (L2) las cuales atraviesan la pared duodenal y alcanzan el hígado, a través del sistema porta llegan al corazón y de ahí a los pulmones; posteriormente, ascienden por el tracto respiratorio ya convertidas en larvas de tercer estadio (L3); éstas son deglutidas y pasan nuevamente al intestino delgado donde sufren la cuarta y última muda, que constituye el paso a la fase adulta. El macho y la hembra copulan, esta última

pone huevos que salen con las heces. En los adultos este ciclo se cierra en muy pocos casos debido a que las L2 se quedan en los tejidos. (13,14)

Los perros adquieren la toxocariosis de varias formas: por ingestión de huevos embrionados, infección intrauterina por el paso de L2 de la placenta al feto, ingestión de L2 viables en la leche materna así como de L3 contenidas en las heces de los cachorros; éstas últimas no requieren de la migración hepatopulmonar para llegar a su madurez. También debe ser considerada la ingestión de L2 infectivas en los tejidos de una presa enferma. El arresto de las L2 en los tejidos es un aspecto central de la infección, a menudo las larvas permanecen en los tejidos y sufren una reactivación tardía. Esta reactivación es observada mayormente en las perras durante el último trimestre de la gestación que es cuando las larvas se movilizan, atraviesan la placenta e infectan a los fetos. La migración de las L2 puede ser estimulada por la hormona peptídica prolactina en ratas y en las perras gestantes el pico máximo de esta hormona ocurre en el último trimestre del embarazo lo que justificaría la alta frecuencia de la infección transuterina de los cachorros. En el hombre, después de la ingestión de huevos embrionados, éstos pasan al duodeno y por vía sanguínea y linfática las L2 emprenden la migración mística, los órganos más afectados son el hígado, los pulmones, el cerebro y los ojos. (13,14)

#### **4.6.6 Epidemiología**

La Toxocariosis por *T. canis* es una de las más importantes enfermedades parasitarias de perros y otros caninos. Su distribución geográfica es cosmopolita con alta incidencia, patogenicidad e importancia como problema de salud pública. El ciclo de este parásito incluye no solamente la llamada migración traqueal, que se realiza en perros susceptibles, sino también una interesante variación en la migración en huéspedes parcialmente susceptibles; esta migración es somática, con larvas en varios tejidos, emigrantes y en letargo, y con acumulación por períodos prolongados, infestación prenatal y poscalostrual. La fuente de infestación

son los perros y otros carnívoros que contaminan con sus heces el suelo, los huevos contaminan el alimento de los propios caninos de una serie de huéspedes paratécnicos incluyendo al hombre que sufre la infestación y el desarrollo larvario llamado *Larva migrans* en cualquier edad. Se desconoce el factor que en relación con la edad detiene la migración larvaria. Es necesario que se inicie la gestación para que las larvas titulares pasen la barrera placentaria y se instalen en hígado y pulmón del feto para llegar al estado adulto en el cachorro. Lo mismo ocurre durante la lactación que favorece la migración larvaria, por lo que se considera que hay influencia hormonal. Los huevos de *T. canis*, son resistentes a las condiciones del medio ambiente siempre y cuando exista humedad. La evolución del huevo para desarrollar la segunda larva depende además de adecuada temperatura y oxígeno. (13,14)

#### **4.6.7 Características Clínicas de la toxocariosis**

En caninos la sintomatología principalmente se presenta en cachorros y animales jóvenes. Se caracteriza porque pueden desarrollar tos con descargas nasales que pueden ser mortales o desaparecen después de las tres semanas. Cuando la infección es masiva prenatal hay gusanos en el intestino y estómago, alterando la digestión y provocando trastornos como vómitos acompañados de gusanos, otras veces hay diarreas de tipo mucoide con deshidratación, el abdomen se encuentra distendido y doloroso a la palpación. Los cachorros a veces sufren neumonía por aspiración de vómito que puede ser mortal. La fase crónica en cachorros y perros de más edad es un progresivo cuadro de desnutrición a pesar de tener buena alimentación. Puede presentarse diarrea intermitente. Otras veces en cachorros pueden presentarse manifestaciones nerviosas como convulsiones. (07)

En los humanos las formas clínicas de la toxocariosis en humanos pueden clasificarse como: Sistémica conocida como *Larva Migrans Visceral*, completa o clásica (LMVc) e incompleta (LMVi) y se caracteriza por alta eosinofilia,



hepatomegalia, fiebre, hipergammaglobulinemia y compromiso pulmonar. Los casos clínicos severos son poco comunes y ocurren mayormente en niños pequeños. La compartimentada que puede ser: Toxocariosis Ocular (TO) y neurológica (TN); en la toxocariosis ocular, se observan hemorragias retinarias y vítreas, granuloma en la retina y endoftalmitis crónica, pérdida de visión severa, dolor ocular, retina anormal, uveítis. En el cerebro las larvas de *Toxocara* no se encapsulan y los tractos dejados por su migración producen pequeñas áreas de necrosis e infiltrado inflamatorio mínimo. Se han reportado casos con síntomas como déficit neurológico agudo, trastornos de la conducta y meningoencefalitis eosinofílica en casos humanos individuales. La encubierta (TE) depende en menor grado de la reacción local a las larvas de *Toxocara* pero son varios los órganos incluidos en la respuesta inmunopatológica del hospedador. Se puede presentar compromiso pulmonar como asma, bronquitis aguda, pulmonitis, con o sin síndrome de Leoffler. Y por último la asintomática (TA) cuando es diagnosticada por serología positiva ocurre principalmente en infecciones viejas y puede o no estar acompañada de eosinofilia. (07)

## **4.7 Ancylostomiasis en perros**

### **4.7.1 Definición**

La ancylostomiasis es una infestación causada por la presencia y acción de larvas y adultos de *Ancylostoma caninum*, en el intestino delgado y otros tejidos de los caninos. El *A. caninum* se presenta en perros localizados principalmente en regiones tropicales y subtropicales, extendiéndose hasta áreas menos frías. La transmisión se realiza a través del suelo; siendo el arenoso el más favorable con bastante humedad y oxígeno. La temperatura óptima para el desarrollo, oscila entre 25° y 28° C. (09)

#### 4.7.2 Importancia

Los parásitos intestinales se encuentran ampliamente diseminados en la población canina y los efectos de estos parásitos en la salud humana o canina, es considerablemente mayor en lugares en donde los perros no reciben ninguna atención, lo cual representa un problema potencial en salud pública. Tiene importancia como zoonosis puesto que puede llegar a producir en el humano dermatitis verminosa reptante o *Larva migrans cutánea*. (LMC) (09,19)

El *Ancylostoma* es una especie parasitaria que está ampliamente diseminada en las zonas subtropicales y tropicales húmedas y afecta a millones de personas a nivel mundial. En los países subdesarrollados, es causa indirecta de una mortalidad infantil alta, al incrementar su susceptibilidad a otras infecciones. En muchos animales jóvenes es causa importante de mortalidad y pérdidas debidas al retardo en el crecimiento y gastos en una alimentación y cuidados que no son compensados. (09,19)

#### 4.7.3 Clasificación Taxonómica

Phylum: Nematoda

Clase: Secernentea

Orden: Strongylida

Superfamilia: Ancylostomatoidea

Género: *Ancylostoma*

Especies: *caninum*, *braziliense* (13)

#### 4.7.4 Etiología

El más importante en el perro es el *A. caninum*. La acción de los ancylostomas deriva de su capacidad para succionar sangre del intestino (cada ancylostoma adulto produce por día una pérdida de sangre de 0.01-0.02 ml),

provocando lesiones en la mucosa y, por supuesto hemorragias. Las rutas de infección pueden ser cinco: prenatal, lactogénica, ingestión de larvas, penetración por la piel de larvas e ingestión de otro huésped con larvas. La ingestión de larvas o la penetración activa son las más comunes. El *Ancylostoma caninum* es un parásito del perro, zorro y gato; se localiza en el intestino delgado, fijándose a las mucosas por medio de la cápsula bucal. (14,19)

En sentido general son gusanos blanquecinos, filiformes. Los machos miden de 10 a 12 mm de longitud y las hembras de 14 a 16 mm. El extremo anterior está curvado dorsalmente y la boca tiene un par de placas cuniculares dorsales, cada una de ellas con tres dientes afilados de los cuales el más externo es el más grande; hay un par de dientes triangulares dorsal y centralmente dentro de la cápsula bucal. La bolsa del macho está muy desarrollada y las costillas se disponen de la forma característica de la especie. Las espículas miden 0.9 mm de longitud. La vulva está cerca del tercio medio y posterior del cuerpo. Los huevos miden 56-65 por 38-43 micras y contienen cada uno de ellos 8 células en el momento de la puesta. (14,19)

#### **4.7.5 Ciclo Evolutivo**

En ambiente húmedo con acceso de aire y sin luz solar directa o en la oscuridad, las larvas dejan el huevo entre 24 y 36 horas después, a temperatura óptima de 25 a 35 °C, luego se alimentan de bacterias vivas de las heces. Después de dos mudas aparece la tercera larva, infestante, cubierta por dos capas. Es muy movable, y con temperatura y humedad favorables, puede vivir de 6 a 7 meses en la superficie o en las capas más altas del suelo. Efectuada la invasión, sale de la cápsula y de 12 a 14 días después, adquiere la madurez sexual. (14,19)

Las larvas invaden el cuerpo, de una parte por la boca, esófago y estómago y de otra por la piel y las mucosas bucales y faríngeas intactas, en ambos casos migran a través de los pulmones, vías aéreas, faringe y estómago. Las que llegan directamente al intestino, perforan la pared intestinal, entran en la sangre de la vena porta, son llevados al hígado y, desde aquí al corazón y a los pulmones. Las de la mucosabucal y faríngea o de la superficie cutánea (que penetran por los folículos pilosos) despojándose de su cubierta capsular, se adentran en las venas y vasos linfáticos y, con la sangre y la linfa, van al corazón derecho y, finalmente también a los pulmones. Las que quedan en los capilares pulmonares, perforan éstos, entran en los alvéolos y, recorriendo los bronquios, tráquea y laringe, llegan a la faringe, donde son deglutidas, para ir al estómago y por último al intestino delgado. (13,14,19)

Algunas de las larvas detenidas en los pulmones circulan por los capilares y venas pulmonares y luego van a la circulación mayor y, por medio de ella, a la pared intestinal. En la invasión cutánea por la piel del vientre, ciertas larvas, después de perforar la pared abdominal, van a los diversos órganos, desde cuya superficie, y atravesando el diafragma, penetran también en la cavidad torácica y en el tejido pulmonar. Algunos quedan en los ganglios linfáticos y, después de morir, se enquistan; otras en cambio migran, sin regularidad, por el tejido conjuntivo, en el que pueden vivir por cinco años o más. También es posible una invasión intrauterina desde la circulación mayor; pero las larvas llegadas a los pulmones fetales permanecen invariables, y sólo continúan su desarrollo después del nacimiento del feto. (Se han encontrado en cachorros de 2 a 15 días). (14,19)

#### **4.7.6 Epidemiología**

*Ancylostoma caninum*, es más frecuente en zonas templadas. La fuente de infestación la representan los mismos huéspedes, en este caso son los perros. Las condiciones ambientales tienen un papel en la transmisión, ya que se requiere humedad, temperatura, materia orgánica, oxígeno para que las larvas se

desarrollen hasta su fase infestante, luego que ocurra contaminación fecal de la piel o la ingestión de alimentos contaminados. Por otra parte, en la difusión de esta parasitosis, la transmisión transplacentaria y la transmamaria hacen que sea una de las parasitosis más frecuente. (13,14)

#### **4.7.7 Sintomatología Clínica**

La ancylostomiasis en los animales puede presentar distintas formas clínicas. La más frecuente es la infestación débil, con síntomas que van desde una anemia ligera hasta signos respiratorios, alteraciones cutáneas, falta de apetito y pérdida de peso. Se pueden presentar los siguientes síntomas: erupción pruriginosa, diarreas, heces oscuras, pérdida de apetito, flatulencias, encías pálidas, anemia, deshidratación, debilidad, fatiga y tos. Los cachorros con infestaciones severas pueden morir por pérdida aguda de sangre antes de llegar a las 3 semanas de edad. Los cachorros infestados pueden parecer saludables durante la primera semana de vida, pero se deterioran rápidamente en la segunda o tercer semana. En ellos se observan encías pálidas y heces muy oscuras por presencia de sangre. Los perros adultos con infestaciones ligeras son asintomáticos, pero aquellos con infestaciones severas pueden presentar anemia, deshidratación, debilidad e inquietud, heces color rojo oscuro y diarrea. El síntoma más común en el hombre, es la anemia ferropénica causada por la pérdida de sangre por los sitios de ataque de los vermes adultos, que pueden estar acompañadas por complicaciones cardíacas, así como trastornos metabólicos y nutricionales. (19)

En los humanos afectados por *Ancylostoma* se presenta *Larva Migrans Cutánea*, en donde el signo típico es una lesión lineal serpenteante y migratoria acompañada de prurito y conocida como erupción reptante. El eritema aparece a 3-4 cm del lugar de penetración y la larva suele estar situada a 1-2 cm del lugar de la erupción. El período de incubación se desconoce y oscila desde horas hasta

meses. Las complicaciones de LMC son el impétigo, reacciones alérgicas locales y generales y en algunos casos se produce el síndrome de Löffler (infiltrados pulmonares transitorios). Las zonas afectadas con mayor frecuencia son los pies, glúteos y muslos, la aparición en la cara es poco común. (09,19)

## **4.8 Spirocercosis**

### **4.8.1 Definición**

Es una parasitosis por nemátodos del género *Spirocerca*, que afectan al perro y otros carnívoros, caracterizada por la presencia de lesiones nodulares en el esófago y aorta y, más raramente, en el estómago, con manifestaciones digestivas, respiratorias y nerviosas. (06, 13, 14)

### **4.8.2 Importancia**

Su principal patogenia es una acción irritativa crónica, que se traduce en lesiones granulomatosas en el lumen esofágico, así como predisposición a tumores malignos y osteoartropatia hipertroficapulmonar. (13,14)

### **4.8.3 Clasificación Taxónomica**

Phylum Nematoda

Clase: Secernentea o Phasmodia

Orden: Spirurida

Familia: Thelaziidae

Subfamilia: Spirocercinae

Género: *Spirocerca*

Especie: *lupi* (14)

#### **4.8.4 Etiología**

*Spirocerca lupi* es de amplia difusión en zonas tropicales y subtropicales, pero también relativamente frecuente en las templadas, afectando especialmente a animales del medio rural. (14)

Son nematodos gruesos de color rojizo, enrollados en forma de espiral, mide de 3 a 8cm de largo, presenta boca hexagonal, espículas asimétricas. Los huevos miden 40 por 12 mm, tienen forma ovalada y con un embrión ya desarrollado en el momento de su aparición en las heces. (06, 14)

#### **4.8.5 Ciclo Evolutivo**

El parásito adulto normalmente reside en masas nodulares en la porción torácica del esófago que comunican el lumen de este órgano por medio de túneles al través de los cuales los huevos son eliminados al tracto digestivo, los huevos son eliminados junto con la materia fecal de donde son ingeridos por escarabajos coprófagos que son los hospederos intermediarios (H.I.) o bien pueden ser ingeridos por hospederos de transporte (H.T.) como pequeños mamíferos y aves, así como reptiles y anfibios. Luego de que el hospedero definitivo ingiere a la larva infectante L3, ésta penetra la mucosa del estómago a las 48hrs. de su ingestión, alcanzando a la arteria gástrica por la cual migra en sus capas, hasta alcanzar la porción torácica de la aorta; esto ocurre aproximadamente a los 102 a 124 días postinfección. Luego de un período de maduración de 2 ½ a 3 meses en la pared de la aorta migra a su órgano blanco. El período prepatente es de 6 meses. (13,14)

#### **4.8.6 Características clínicas**

Las larvas provocan erosiones y hemorragias en la pared de la aorta y, en los casos más graves, puede haber estenosis y ruptura de la arteria. Los adultos

que están en los nódulos esofágicos y en la pared gástrica ocasionan disfunción de esos órganos. Algunos nódulos se transforman en sarcomas que tienden a la metástasis con facilidad. (06)

Las alteraciones aórticas no suelen apreciarse clínicamente, y sólo en el caso de ruptura del bazo, se produce muerte súbita por hemorragia interna. Los nódulos esofágicos pueden alterar la función, produciéndose disfagias, vómitos y náuseas frecuentes, seguidos de la expulsión esporádica de algún parásito. La falta de apetito y la emaciación son frecuentes. (06, 13, 14)

## **4.9 Physalopteriosis**

### **4.9.1 Definición**

Enfermedad producida por nematodos del género *Physaloptera*, parasitando el estómago de perros. (13)

### **4.9.2 Importancia**

Produce gastritis en grado variable dependiendo de la magnitud de la infección, ya que el parásito adulto se adhiere firmemente a la mucosa ejerciendo una acción traumática. (13,18)

### **4.9.3 Clasificación Taxonómica**

Phylum: Nematoda

Clase: Secernentea o Phasmidia

Orden: Spirurida

Suborden: Spirurina

Superfamilia: Physalopteroidea

Familia: Physalopteridae

Género: *Physaloptera*

Especie: *rara* (14)



#### **4.9.4 Etiología**

Existen varias especies pero particularmente la *Physaloptera rara*, se localiza en estómago y duodeno de perros. Los miembros del genero *Physaloptera* presentan dos grandes pseudolabios, armados con un número variable de dientes, cutícula holgada y espículas asimétricas medidas del parásito adulto de 27 a 45mm. Tamaño del huevo: 40 por 30 mm siendo larvados al momento de ser puestos. (06,14)

#### **4.9.5 Ciclo Evolutivo**

Es indirecto y participan como hospederos intermediarios ortópteros y coleópteros (cucarachas y grillos), mientras que aves y reptiles actúan como hospederos paraténicos, el parásito adquiere el estadio de L3 a los 28 días en el hospedero intermediario y en el hospedero paraténico el adulto aparece de los 56 a los 83 días postinfección. (06,13)

#### **4.9.6 Características clínicas**

El parásito, que se localiza en el estómago se fija muy bien a la mucosa, sobre la que se alimenta de sangre. Aparentemente, cambia de ocasionalmente de lugar de fijación, dejando numerosas llagas edematosas que pueden dar lugar a gastritis y duodenitis. Entre los signos son la anorexia, vómitos, el excremento oscuro y la pérdida de peso. La anemia puede ocurrir con infestaciones severas. (13,14)

#### **4.9.7 Profilaxis**

No pueden hacerse recomendaciones definitivas, sólo que se deben tomar medidas para impedir la ingestión de insectos por los hospedadores. (14)

## **4.10 Trichuriasis**

### **4.10.1 Definición**

Enfermedad causada por helmintos conocidos como gusanos “látigo” que en infecciones severas pueden originar inflamación de la mucosa cecal acompañada de hemorragias. (06)

### **4.10.2 Clasificación Taxonómica**

Phylum: Nematoda

Clase: Adenophorea O Aphasmodia

Orden: Enoplida

Superfamilia: Trichinelloidea

Familia: Trichuridae

Subfamilia: Trichurinae

Género: *Trichuris*

Especie: *vulpis* (06)

### **4.10.3 Etiología**

La especie que parasita a los perros es *Trichuris vulpis*, localizándose en el ciego y otras porciones del intestino delgado. Los helmintos miden de 45 a 75 mm, la espícula mide de 9 a 11 mm, y la vaina tiene pequeñas espinas solamente en la porción proximal. Los huevos miden de 70 a 89 micras, y tienen color marrón. (14)

### **4.10.4 Ciclo evolutivo**

El ciclo de vida es directo. Los huevos alcanzan el estado infestante en más de tres semanas, pero puede prolongarse si hay bajas temperaturas (6° a 20° C),

pues el desarrollo está relacionado con la composición del suelo y la temperatura. Los huevos infestantes pueden permanecer viables durante varios años. El hospedador adquiere la infestación ingiriendo los huevos; las larvas penetran en la pared del intestino delgado anterior y permanecen en él de dos a diez días, antes de desplazarse al ciego, donde se desarrollan hasta el estado adulto. El período prepatente es de 9 a 11 semanas. (06,14)

#### **4.10.5 Características clínicas**

Las infecciones ligeras son asintomáticas. Los signos clínicos vistos en infecciones severas incluyen la diarrea difusa con sangre, la pérdida de peso y la anemia. En casos graves, las heces pueden ser marcadamente hemorrágicas, o incluso sangre pura. Cuando hay anemia evidente, a veces ictericia, la infestación termina en muerte. (13,14)

#### **4.10.6 Profilaxis**

Es necesario mantener medidas higiénicas para evitar el desarrollo de los huevos, en el suelo y en la ingestión por animales susceptibles. La acción de los rayos solares sobre la superficie de suelos limpios permite reducir el ciclo evolutivo. (13)

#### **4.11 Técnicas coproparasitológicas**

El diagnóstico parasitológico se fundamenta en el conocimiento de la biología del parásito: hábitat y ciclo evolutivo, lo que permite tomar la muestra biológica y la técnica de laboratorio adecuada. El examen parasitológico de las heces tiene como objetivo diagnosticar los parásitos intestinales. La efectividad de la técnica depende de varios factores: sensibilidad, especificidad, calidad de los equipos y reactivos utilizados, adecuada ejecución y experiencia del operador. (12)

#### **4.11.1 Recolección y Conservación de la muestra fecal**

La colecta y conservación de la muestra de heces es de vital importancia para determinar la calidad del examen. Las condiciones óptimas de una muestra incluye: No estar mezclado con orina, o contaminada con tierra, que no exista el antecedente de haber ingerido bario u otros productos de contraste, y llevar al laboratorio en corto tiempo (de 2-4 horas de su colecta). Deben utilizarse heces frescas, preferentemente tomadas del recto, si la observación no es inmediata, refrigerar la muestra, no congelarla. Para su envío las muestras deben mantenerse en un ambiente fresco y lejos de la luz solar, se deben evitar las temperaturas extremas o el desecamiento, deben contener cantidades óptimas y estar en bolsas plásticas o recipientes de vidrio de boca ancha y tapa de rosca, rotulados y con soluciones conservadoras. (03,12)

#### **4.11.2 Examen macroscópico**

Consiste en la observación de las características organolépticas de las heces: consistencia, color, presencia de moco, sangre, alimento sin digerir, y presencia de gusanos cilíndricos, anillados o aplanados (enteros o parte de ellos). (02)

Las heces normales tienen unas indentaciones producidas por contracciones colónicas y no deben contener ni sangre ni moco. Pueden existir sustancias no digeribles (hierbas). La esteatorrea no se reconoce hasta que el contenido fecal es muy alto, es decir, cuando la maladigestión o malabsorción es casi completa. El color depende de pigmentos y de una actividad bacteriana adecuada, en las diarreas no existe un número adecuado de bacterias y hay un paso rápido del contenido intestinal; ésto produce un metabolismo incompleto de los pigmentos biliares y pueden aparecer colores amarillos, verdes y marrón claro. (02,03)

### **4.11.3 Examen microscópico**

Permite la visualización en muestras frescas, la presencia de formas evolutivas móviles de parásitos de tamaño microscópico como huevos o larvas de helmintos, quistes, trofozoitos u oocistos de protozoarios. Puede ser cualitativo o cuantitativo. (02,12)

#### **4.11.3.1 Métodos cuantitativos**

Son aquellos en los cuales se hace el conteo de los huevos en las heces, permitiendo así valorar la intensidad del parasitismo. Los más utilizados son Stool-Hauser y Kato-Katz. (02)

#### **4.11.3.2 Métodos cualitativos**

Son los más utilizados, demostrando la presencia del helminto sin cuantificarlo. Muchas veces es necesario concentrar la muestra debido a la escasez del parásito. Como la sedimentación espontánea, método de Hoffman, método de Lutz, permiten concentrar huevos y larvas de helmintos. El de flotación, método de Willis, Faust, permite la detección de huevos livianos (ancilostomideos). Concentración de larvas de helmintos, por migración activa. Método de Baerman y Método de Rugai, para la búsqueda de *Strongyloides stercoralis*. (02)

### **4.11.4 Examen de flotación directo**

Las muestras fecales deben ser muy frescas (minutos), incluso es mejor si son recogidas directamente a partir del recto usando guantes o espátulas apropiadas de plástico. (12)

#### **4.11.4.1 Técnica**

Se toma con la punta de un hisopo humedecido con solución salina una muestra de heces directamente del ano del animal. Una vez introducido el hisopo se realizan movimientos circulares. Se colocan dos o tres gotas de solución salina fisiológica en una lámina portaobjetos. Homogenizar la muestra en la lámina portaobjetos utilizando un hisopo. Colocar un cubreobjetos y observa en el microscopio utilizando el objetivo 10X o 40X. La espesura de la muestra no debe impedir el pasaje de la luz. Se debe diferenciar los artefactos en la muestra con ayuda de claves e ilustraciones que identifiquen huevos y larvas de los parásitos. (02,12)

#### **4.11.4.2 Ventajas**

Es un método fácil de preparar. No hay distorsión de los parásitos si se usa solución isotónica. Es el método apropiado para identificar huevos, larvas u organismos con motilidad (trofozoitos vivos). Está indicado en heces líquidas donde pueden existir o se sospecha la presencia de trofozoitos de protozoos (Giardia). Es útil en la ayuda a otras técnicas de flotación donde se buscan huevos que no flotan. Se pueden utilizar muestras fecales muy pequeñas lo que la hace apropiado para su uso en animales exóticos. (02,03)

#### **4.11.4.3 Desventajas**

Este método es poco sensible, y únicamente presenta resultados positivos cuando existen infecciones masivas de parásitos. Se pueden perder parásitos si la concentración es demasiado baja o si hay mucha suciedad. Materiales como arena, semillas pueden dificultar el posicionamiento del cubreobjetos. La búsqueda puede ser muy extensa lo que significa que puede demandar mucho tiempo. (02,12)

#### **4.11.5 Técnica de Kato**

Método que consiste en la diafanización o aclaración de las heces con el uso de glicerina, que permite preparar una capa transparente y observar los huevos de parásitos. (12,16)

##### **4.11.5.1 Técnica**

Consiste en colocar en un portaobjetos 60-70 mg de heces. Luego tomar un trozo de papel celofán humedecido en solución de Kato y se escurre en papel absorbente para quitar el exceso. Se debe extender la muestra, haciendo presión con el dedo o simplemente invirtiendo la lámina portaobjetos y presionarla sobre una superficie plana. Puede utilizarse para este fin también un tapón de hule de fondo plano para desplazar la muestra hacia los bordes del papel celofán. Incubar la muestra preparada por 30 minutos a 25 °C, o dejarla al ambiente por unos 45 minutos se puede adicionar una lámpara de 50 W a una distancia de 20-30 cm por 15 minutos. Por último se observa al microscopio enfocándolo a 100X. (12,16)

##### **4.11.5.2 Ventajas**

Permite la identificación de varios tipos de huevos de parásitos especialmente para observación de coccidias, puede ser aplicado en el campo con facilidad y es de bajo costo. (12,16)

##### **4.11.5.3 Desventajas**

Está contraindicado en muestras diarreicas. Pueden llegar a crecer hongos en la solución si no se adiciona formol. (12,16)

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1. Materiales

#### 5.1.1. Recursos humanos:

- 3 médicos veterinarios asesores de tesis.
- 1 estudiante investigador

#### 5.1.2. Recursos de laboratorio:

- Solución de Kato
  - 1 parte de verde malaquita
  - 100 partes de Glicerina
  - 100 partes de Agua Destilada
- Láminas Portaobjetos
- Gotero
- Microscopio
- Papel celofán de 26X28 mm de tamaño
- Beaker
- Mortero y Pistilo
- Lámpara
- Refrigeradora
- Masking tape

#### 5.1.3. Recursos de tipo biológico:

- 70 Muestras de heces caninas

#### 5.1.4. Recursos de campo:

- Hojas de papel
- Bolsas plásticas de 2 libras
- Hielera
- Computadora
- Marcadores



## **5.2 Metodología**

### **5.2.1 Recolección y transporte de muestras**

La cantidad de 70 muestras fueron tomadas en deposiciones frescas de caninos ubicadas en las calles de los Barrios de San Marcos La Laguna, Sololá; utilizando bolsas plásticas y únicamente tomando la muestra que no esté directamente en contacto con la tierra para evitar la contaminación.

Las muestras se transportaron en una hielera, para no alterar la morfología de los huevos de nematodos y que puedan ser identificadas, así mismo fueron procesadas e identificadas en la clínica de pequeñas especies ubicada en San Marcos La Laguna.

La solución de Kato se preparó en el momento de procesar las muestras. Para ello se hizo una mezcla con 250ml de glicerina y 3 ml de verde de malaquita al 3%, y se completó hasta 500 ml con agua destilada (esta mezcla debe mantenerse en refrigeración hasta ser utilizada). A su vez se recortó papel celofán de 40 micras de grosor, con 26X28 mm de tamaño.

#### **5.2.1.1 Técnica**

Se colocó en un portaobjetos 60-70 mg de heces. Luego se tomó un trozo de papel celofán previamente humedecido en solución de Kato y se extendió sobre la muestra, haciendo presión con el dedo o con un tapón de hule de fondo plano para desplazar la muestra hacia los bordes del papel celofán. Se incubó la muestra preparada que, en este caso se utilizó una lámpara de escritorio de 50W colocada sobre las muestras a una distancia de 30 cm por 15 minutos. Por último se observó al microscopio enfocándolo a 100X.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las muestras se consideraron positivas si se observaron uno o más huevos de parásitos; con base a ello los resultados se presentan por medio de tablas, gráficas y porcentajes.

En las 70 muestras de heces de caninos que se trabajaron con el método de Kato, el 55% resultó positivo a la presencia de huevos de parásitos gastrointestinales. (CUADRO 1).

En el barrio 1 se encontró *Ancylostoma sp.* en un 5.12%, *Toxocara sp.* en un 10.25%; En el barrio 2 se encontró *Ancylostoma sp.* en un 10.25%, *Toxocara sp.* en un 12.82%, *Isospora sp.* 2.56% y *Eimeria sp.* 12.82%; En el barrio 3 se encontró *Ancylostoma sp.* en un 15.38%, *Toxocara sp.* en un 12.82%, en infestación mixta (*Ancylostoma sp.* y *Toxocara sp.*) en un 2.56% y *Eimeria sp.* 17.94%. (CUADRO 2)

La incidencia de parásitos gastrointestinales en los tres Barrios de San Marcos La Laguna, Sololá fue únicamente de: *Ancylostoma sp.* y *Toxocara sp.*; Mientras que los protozoos identificados fueron: *Eimeria sp.* e *Isospora sp.*

En cuanto a la comparación de las muestras positivas a nematodos obtenidas de los tres barrios, existe una mayor presencia de huevos de parásitos de *Ancylostoma sp.* y *Toxocara sp.* en barrio 3 y menor porcentaje se presentaron los huevos de nematodos en barrio 1 y 2.

La importancia de la presencia de nematodos es la fácil diseminación entre animales de la misma especie y el alto riesgo para el humano de desarrollar *Larva migrans visceral*, *Larva migrans ocular* y *Larva migrans cutánea*.

Los perros con un alto grado de infestación por protozoos tienden a manifestar sintomatología gastrointestinal cuya presencia puede complicar el cuadro clínico de otras enfermedades incluyendo otras parasitosis.

El grado de contaminación ambiental por huevos de parásitos de perros en el área de estudio es del 55%.

Por lo tanto, los hallazgos de la investigación, representan un riesgo en la salud de los habitantes de estas áreas.

## VII. CONCLUSIONES

- En las muestras fecales de perros obtenidas de los tres barrios sujetos a estudio el 55% fueron positivas a huevos de nematodos, siendo esto, en menor porcentaje a lo esperado.
- Se identificaron los géneros *Ancylostoma sp* y *Toxocara sp*, en los tres barrios de San Marcos La Laguna, Sololá; presentándose en mayor porcentaje en el barrio 3. También se identificaron otros géneros *Eimeria sp* e *Isospora sp*.
- La contaminación ambiental de huevos de parásitos en los barrios analizados es de consideración, pues hay presencia de nematodos que comprometen la salud pública.

## VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda una intervención del centro de salud más cercano y de las autoridades zoosanitarias correspondientes para elaborar un plan de control en animales para evitar zoonosis como *Larva migrans visceral* y *ocular* (por infestación de *Toxocara sp.*) o *Larva migrans cutánea* (por infestación de *Ancylostoma sp.*) y diarreas provocadas por las parasitosis.
- Es necesario concientizar e incentivar a los pobladores de los barrios de San Marcos La Laguna, para que reduzcan la carga parasitaria de los animales, realizando un control adecuado de las heces, y realizando desparasitaciones periódicas con productos que sean efectivos.
- Desarrollar campañas de desparasitación a través de estudiantes de EPS o de EDC de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia para minimizar la presencia de parásitos en los barrios de San Marcos La Laguna, Sololá.

## IX. RESUMEN

Las parasitosis caninas causadas por protozoos y nematodos pueden afectar a los perros de cualquier edad, pudiendo provocar mortalidad si no son detectadas o tratadas a tiempo, es importante considerar que existen animales portadores que pueden facilitar su diseminación hacia otros animales e incluso al hombre, convirtiéndose en un problema de salud pública.

El estudio consistió en analizar 70 muestras de heces de caninos en tres Barrios de San Marcos la Laguna, Sololá, con el objetivo de comprobar la existencia de parásitos gastrointestinales y determinar la presencia de los que puedan ser transmisibles al humano.

La obtención de las muestras fue al azar sin importar raza, edad o sexo, siendo analizadas por el método de flotación de Kato debido a su bajo costo y fácil interpretación. Los resultados obtenidos en el estudio, el 55% fue positivo a huevos de nematodos, identificando *Ancylostoma sp*, *Toxocara sp*, *Eimeria sp* e *Isoospora sp*; en algunos casos se encontraron infestaciones mixtas, de los parásitos anteriormente mencionados, con una incidencia muy baja. Con base a la hipótesis del presente estudio, el porcentaje de casos positivos fue menor a lo esperado; sin embargo, es de consideración, pues la contaminación ambiental puede incrementarse si no se toman medidas para su prevención, control y eliminación comprometiendo la salud pública.

## SUMMARY

Canine parasitic diseases caused by protozoa and nematodes can affect dogs of any age and can cause death if not detected and treated early, it is important to consider that there are carrier animals that can facilitate their spread to other animals and even man , becoming a public health problem .

The study consisted of analyzing 70 samples of dog faeces in three areas of San Marcos La Laguna, Sololá, in order to check for gastrointestinal parasites and the presence of which may be transmissible to humans.

Obtaining samples was random regardless of race, age or sex, being analyzed by the flotation method of Kato because of its low cost and easy interpretation. The results obtained in the study, 55 % were positive for nematode eggs, identifying *Ancylostoma* sp, *Toxocara* sp, *Eimeria* sp and *Isospora* sp; in some cases mixed infestations of the above with very low incidence parasites were found. Based on the hypothesis of the present study, the percentage of positive cases was lower than expected, however it is considered pollution may increase if measures for prevention, control and elimination are taken compromising public health.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alcaraz, M. s.f. Giardía y Giardiosis. (en línea) Consultado 1 ago. 2009. Disponible en <http://www.seimc.org/control/imgbak/logocontrol.gif>
2. Análisis Coprológico. s.f. (en línea) Consultado 10 ago. 2009. Disponible en <http://www.vetlabsl.com/pdfs/ANALIS1.PDF>
3. Beltrán, M; Tello, R; Náquira, C. 2003. Manual de Procedimientos de Laboratorio para el Diagnóstico de los Parásitos Intestinales del Hombre. (en línea) Consultado 10 ago. 2009. Disponible en [http://bvs.minsa.gob.pe/archivos/INS/165\\_NT37.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/archivos/INS/165_NT37.pdf)
4. Castillo, Y; et al. 2001. Estudio epidemiológico de *Toxocara canis* en parques recreacionales del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima-Perú. (en línea) Consultado 25 jul. 2009. Disponible en <http://www.scielo.cl/css/pmc/ViewSciELO.css>
5. Contreras, G. 2004. Giardiasis. (en línea) Consultado 1 ago. 2009. Disponible en [http://www.vet-uy.com/articulos/artic\\_can/0054/can0\\_054.htm](http://www.vet-uy.com/articulos/artic_can/0054/can0_054.htm)
6. Cordero, M; et al. 1999. Parasitología veterinaria. España, McGraw-Hill Interamericana. 968 p.
7. De la Fé, P; et al. 2006. *Toxocara canis* y Síndrome *Larva Migrans Visceralis*. (en línea) Consultado 25 jul. 2009. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040406/040612.pdf>
8. García, A; et al. s.f. Brotes Epidémicos de Criptosporidiosis. (en línea) Consultado 10 ago. 2009. Disponible en [http://www.seimc.org/control/revi\\_Para/Brotcripto.htm](http://www.seimc.org/control/revi_Para/Brotcripto.htm)
9. Guzmán, L. s.f. *Ancylostoma caninum*. (en línea) Consultado 25 jul. 2009. Disponible en <http://envia.xoc.uam.mx/tid/investigaciones/A/Ancylostoma%20caninum.doc>
10. Machado, Y; López, R; Serrano, H. s.f. Actualización sobre Criptosporidiosis. (en línea) Consultado 10 ago. 2009. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos65/actualizacion-cryptosporidium/actualizacion-cryptosporidium.shtml>. 2009.
11. Molina, N; Basualdo, J. 2008. Giardiosis. (en línea) Consultado 1 ago. 2009. Disponible en [http://cni.inta.gov.ar/helminto/Zoonosis/SMALL\\_LO\\_GO.GIF](http://cni.inta.gov.ar/helminto/Zoonosis/SMALL_LO_GO.GIF)



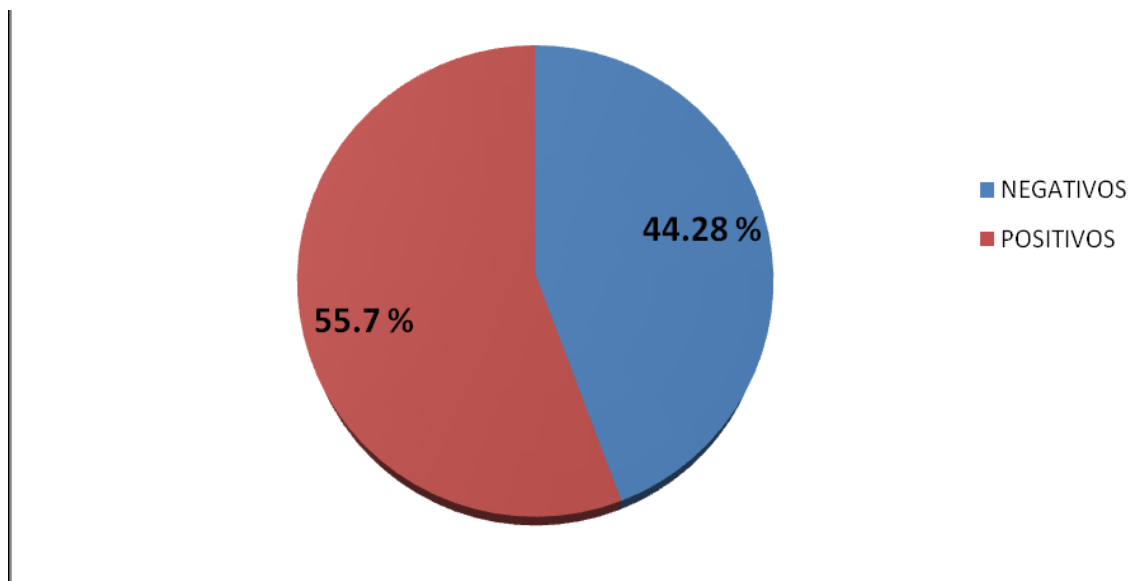
12. Nieves, E. 2004. Técnicas Coproparasitológicas. Directo, Willis, Kato, Kato Cuantitativo, Faust, Coloración Rápida. Morfología de Cestodes Helmintología. (en línea) Consultado 10 ago. 2009. Disponible en <http://usuarios.lycos.es/paraelsa/manual04/practica-6.htm>
13. Quiroz, H. 2000. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. México, Limusa. 874 p.
14. Soulsby, E. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7ed. México, Interamericana. 823 p.
15. Stephen, B; Dwight, B. 2004. Giardiasis. (en línea) Consultado 1 ago. 2009. Disponible en [http://www.vet-uy.com/articulos/artic\\_can/050/0018/can0018.htm](http://www.vet-uy.com/articulos/artic_can/050/0018/can0018.htm)
16. Tello, R; Canales, M. 2000. Técnicas de diagnóstico de enfermedades causadas por enteroparásitos. (en línea) Consultado 10 ago. 2009. Disponible en <http://www.fihu-diagnostico.org.pe/revista/numeros/2000/julago00/197-198.html>
17. Texia, G. 1987. La Criptosporidiosis: una nueva entidad clínica. (en línea) Consultado 10 ago. 2009. Disponible en <http://www.uchile.cl/sisib>
18. Tortolero, L; et al 2008. Prevalencia de enteroparásitos en perros domiciliarios de la ciudad de La Vela, estado Falcón, Venezuela. (en línea) Consultado 25 jul. 2009. Disponible en <http://www.scielo.org.ve/cs/scielo2.css>
19. Valerino, P; De arriba, J. 2004. La Anquilostomiasis una amenaza para la salud. (en línea) Consultado 25 jul. 2009. Disponible en <http://www.vet-uy.com/articulos/pequenos/050/0020/peq0020.htm>
20. Zárate, D; et al. 2003. Prevalencia de *Giardia sp.* en canes de los distritos del cono sur de Lima Metropolitana. (en línea) Consultado 1 ago. 2009. Disponible en [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172003000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172003000200006&script=sci_arttext)

## XII. ANEXOS

**CUADRO 1: DETERMINACIÓN DE PRESENCIA DE HUEVOS DE PARÁSITOS EN HECES DE CANINOS EN TRES BARRIOS DE SAN MARCOS LA LAGUNA, SOLOLÁ**

	PORCENTAJE	NÚMERO DE ANIMALES
NEGATIVOS	44.28	31
POSITIVOS	55.7	39

**FIGURA 1: DETERMINACIÓN DE PRESENCIA DE HUEVOS DE PARÁSITOS EN HECES DE CANINOS EN TRES BARRIOS DE SAN MARCOS LA LAGUNA, SOLOLÁ**



**CUADRO 2: DISTRIBUCIÓN DE NEMATODOS EN LOS TRES BARRIOS DE SAN MARCOS LA LAGUNA, SOLOLÁ**

	Ancylostoma sp.	Porcentaje	Toxocara sp	Porcentaje	Ancylostoma y toxocara sp	Porcentaje	Isospora sp	Porcentaje	Eimeria sp	Porcentaje
Barrio 1	2	5.12	4	10.25	0	0	0	0	5	12.82
Barrio 2	4	10.25	5	12.82	0	0	1	2.56	5	12.82
Barrio 3	6	15.38	5	12.82	1	2.56	0	0	7	17.94

**FIGURA 2: DISTRIBUCIÓN DE NEMATODOS EN LOS TRES BARRIOS DE SAN MARCOS LA LAGUNA, SOLOLÁ**

