

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**



**Presencia de parásitos zoonóticos (*Ancylostoma* spp. y *Toxocara* spp.) en heces de perros (*Canis lupus familiaris*) en los parques: Bicentenario, Cafetalón, Colonia Satélite y Cuscatlán**

**POR:**

**BR. MELISSA MARÍA PEÑA MELARA**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO DE 2017**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**



**Presencia de parásitos zoonóticos (*Ancylostoma* spp. y *Toxocara* spp.) en heces de perros (*Canis lupus familiaris*) en los parques: Bicentenario, Cafetalón, Colonia Satélite y Cuscatlán**

**POR:**

**BR. MELISSA MARÍA PEÑA MELARA**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:**

**LICENCIADA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO DE 2017**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR**

**M. Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO**

**SECRETARIO GENERAL**

**LIC. CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**

**DECANO**

**ING. AGR. M. Sc. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA**

**SECRETARIO**

**ING. AGR, M. Sc. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO**

**JEFA DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**

F. \_\_\_\_\_

**M.V.Z. Rosy Francis Alvarenga Artiga**

**DOCENTES DIRECTORES**

F. \_\_\_\_\_

**M.V.Z. Luis Ernesto Romero Pérez**

F. \_\_\_\_\_

**M.V.Z. Carlos David López Salazar**

F. \_\_\_\_\_

**M.V.Z. Verónica Roxana Aguilar**

**COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN**

F. \_\_\_\_\_

**M.V.Z. María José Vargas Artiga**

## RESUMEN

Actualmente las enfermedades causadas por *Ancylostoma* spp. y *Toxocara* spp. (Larva Migrans Cutánea y Larva Migrans Visceral) no tiene una vigilancia activa en el sistema de vigilancia epidemiológica del Ministerio de Salud de El Salvador; debido a la falta de información sobre el riesgo de adquisición y presentación de Ancilostomosis y Toxocariasis en la población salvadoreña, que en la mayoría de casos es transmitida por suelo contaminado. En el presente estudio se evaluó la presencia de *Ancylostoma* spp. y *Toxocara* spp. en heces de caninos proveniente de parques públicos.

La investigación se realizó de octubre 2016 a febrero 2017, en áreas recreativas de los parques: Bicentenario, Cafetalón, Colonia Satélite y Cuscatlán, con el objetivo de evidenciar la presencia de parásitos del género *Ancylostoma* spp. y *Toxocara* spp. en heces de perros (*Canis lupus familiaris*) encontradas en dichos parques, se identificaron los parásitos en las muestras positivas por medio del método de flotación (Sheater) y se determinó la carga parasitaria por el método de McMaster; además de calcular el riesgo relativo, por parque y área de cada parque, de entrar en contacto con parásitos zoonóticos.

Se obtuvieron 113 muestras de heces de las cuales 31 fueron positivas a parásitos zoonóticos, determinando que los parásitos con mayor frecuencia fueron *Ancylostoma* spp. con 24.79% seguido de *Strongyloides* spp. con 4.42%, *Toxocara* spp. 2.65%, *Trichuris* spp. 2.65% y *Dipylidium* spp. 1.77%. Del total de muestras obtenidas 15.03% se clasificó en un rango alto de carga parasitaria (>500 huevos por gramo de heces). El análisis de riesgo determinó que el parque de la colonia Satélite presenta mayor riesgo de entrar en contacto con parásitos zoonóticos; determinando al mismo tiempo que las áreas verdes de todos los parques siempre representan mayor riesgo de entrar en contacto con parásitos zoonóticos.

**Palabras clave:** *Ancylostoma* spp., *Toxocara* spp., Parques públicos, Toxocariasis, Ancilostomosis.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco sobre todo a Dios por darme el don de ser Médico Veterinario y por el amor hacia su creación.

A mi papi por enseñarme el respeto hacia todo ser vivo, por el apoyo y la paciencia durante todo lo que va de mi vida y por creer en mí durante toda mi carrera.

A mi mami por inculcarme el amor hacia los animales además de ayudarme a cumplir el sueño de ser Médico Veterinaria.

A mis hermanas Claudia y didi que han estado durante toda mi vida y carrera creyendo en mí y apoyándome hasta donde pueden, sobre todo a didi que me apoyo económicamente, intelectual y moralmente, sin ella no hubiera despertado por las noches y madrugadas para seguir estudiando y sin su apoyo y exigencias no hubiera podido terminar la carrera.

A mis asesores MVZ Luis Romero, MVZ Carlos David López y MVZ Verónica Aguilar, por todo el conocimiento, paciencia y tiempo brindado durante este proyecto de investigación, no cabe duda que son unos grandes profesionales y una figura a aspirar como profesional.

A los encargados de los diferentes parques que me permitieron realizar los muestreos dentro de sus instalaciones y que ofrecieron todo el apoyo y conocimiento necesario para llevar a cabo esta investigación.

A mis amigas, compañeras y futuras colegas Fanny, Coralia, Aida, Arlen, July, Joseline, Jacky y Katherine que me ayudaron con sus consejos y han hecho de mí una mejor mujer además de estar conmigo en las buenas y malas.

A Rodrigo por alegrarme cuando he estado más triste, apoyarme siempre que he tenido dificultades, has sido esa luz que te anima cuando se piensa que todo va de mal en peor, gracias por estar pendiente de mí en este proceso y ayudarme a tener ánimos de terminar este documento.

A Julio porque a su manera me ha dado ánimo para que disfrute esta etapa y ha confiado en mí como profesional y amiga además de hacerme reír con sus chistes durante todo este tiempo.

A mi gran amigo el Dr. José Orellana que me acompañó durante la mayor parte de mi carrera e hizo que mis sueños como profesional cambiaran además de hacerlos crecer y exigirme más día a día.

A los docentes MVZ Gustavo Figueroa, MVZ Francis Alvarenga, MVZ María José Artiga que brindaron conocimiento, experiencias y ayuda durante mi proceso académico, gracias por siempre alentarme a ser mejor profesional pero sobre todo a ser mejor persona y así ser una profesional íntegra.

Al resto de amigos y familia que no menciono personalmente pero saben que colaboraron en mi carrera y confiaron en mí como persona y profesional.

A nuestra alma mater que me dio la dicha y el orgullo de ser parte de ella para formarme como profesional y brindarme experiencias increíbles.

A todos, gracias porque sin su apoyo, amistad y cariño hubiera sido difícil llegar hasta este punto.

“Si la vida da un cambio de rumbo conocerás otros lugares que también pueden ser maravillosos”

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>v</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>2</b>
2.1 Contaminación .....	2
2.2 Contaminación biológica .....	2
2.3 Nematodos.....	2
2.4 Toxocara canis.....	2
2.4.1 Ascaridiasis o Toxocariasis .....	2
2.4.2 Morfología .....	3
2.4.3 Ciclo Biológico.....	3
2.4.4 Tratamiento y Control .....	4
2.4.5 Larva Migrans Visceral (humanos).....	5
2.5 Ancylostoma caninum.....	6
2.5.1 Ancilostomatidosis o Ancilostomosis.....	6
2.5.2 Morfología .....	7
2.5.3 Ciclo Biológico.....	7
2.5.4 Tratamiento y Control .....	8
2.5.5 Larva Migrans Cutánea (humanos).....	8
<b>3 MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>10</b>
3.1 Ubicación de la investigación .....	10
3.1 Equipo .....	10
3.2 Metodología de Campo.....	10
3.3 Metodología de Laboratorio .....	11
3.4 Duración de la Investigación.....	12
<b>4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>13</b>
4.1 Resultados .....	13
4.2 Riesgo.....	18

<b>5 CONCLUSIONES.....</b>	<b>23</b>
<b>6 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>24</b>
<b>7 BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>25</b>
<b>8 ANEXOS.....</b>	<b>29</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Asociaciones Parasitarias En Muestras Positivas.....	16
Cuadro 2. Riesgo relativo de entrar en contacto con parásitos zoonóticos entre parques. ...	18
Cuadro 3. Riesgo relativo de entrar en contacto con parásitos zoonóticos en áreas del parque Bicentenario. ....	18
Cuadro 4. Riesgo relativo de entrar en contacto con parásitos zoonóticos en áreas del parque Satélite.....	199
Cuadro 5. Riesgo relativo de entrar en contacto con parásitos zoonóticos en áreas del parque Cafetalón.....	19
Cuadro 6. Riesgo relativo de entrar en contacto con parásitos zoonóticos en áreas del parque Cuscatlán. ....	20
Cuadro 7. Clasificación de Cargas Parasitaria del total de muestras analizadas. ....	21
Cuadro A-1. Porcentajes de prevalencia de Toxocara y Ancylostoma a nivel mundial en plazas y parques públicos.....	29
Cuadro A- 2 Número de muestras positivas a Estructuras Parasitarias.....	30
Cuadro A-3 Presencia de Parásitos Zoonóticos en Parques Públicos.....	30
Cuadro A-4 Cuadro general de hallazgos de estructuras parasitarias en las 31 muestras analizadas.....	30
Cuadro A-5 Cálculo De Riesgo Relativo Entre Parques.....	31
Cuadro A-6 Cálculo De Riesgo Entre Áreas De Parque Bicentenario.....	32
Cuadro A-7 Cálculo De Riesgo Entre Áreas De Parque Satélite.....	32
Cuadro A-8 Cálculo De Riesgo Entre Áreas De Parque Cafetalón.....	32
Cuadro A-9 Cálculo De Riesgo Entre Áreas De Parque Cuscatlán.....	33
Cuadro A-10 Carga Parasitaria En Muestras Positivas.....	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo biológico <i>Toxocara</i> .....	4
Figura 2. Ciclo biológico <i>Ancylostoma</i> .....	8
Figura 3. Muestras Positivas a Estructuras Parasitarias. ....	13
Figura 4. (A) <i>Ancylostoma</i> spp. (B) <i>Toxocara</i> spp.en muestras de heces de perros. ....	15
Figura 5. Huevos de parásitos en muestras de heces de perros (A) <i>Strongyloides</i> spp. (B) <i>Trichuris</i> spp. (C) <i>Dipylidium</i> spp. ....	16
Figura 6. Porcentaje de muestras en el que se observaron estructuras parasitarias en los parques. ....	17
Figura 7. Parásitos en muestras positivas de cada parque. ....	17
Figura 8. (A) Parque Bicentenario (B) Parque Satélite (C) Parque Cafetalón (D) Parque Cuscatlán.....	18
Figura 9. (A) Área Engramado, Parque Bicentenario (B) Área de Juegos y Área Verde, Parque Satélite (C) Parque Cafetalón. ....	21
Figura 10. Comparación de Rango de Carga Parasitaria por Parques (Se excluyen las muestras negativas). ....	22
Figura A-1 Croquis Parque Cuscatlán .....	35
Figura A-2 Croquis Parque Bicentenario .....	35
Figura A-3: Croquis Parque Cafetalón.....	36
Figura A-4: Croquis Parque de la colonia Satélite No hay un croquis oficial por eso se utiliza Google Earth.....	36
Figura A-5 Microscopio.....	36
Figura A-6 Cámara de McMaster.....	37
Figura A-7 Procedimiento.....	37
Figura A-8 Manejo de Muestras.....	38

## 1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades parasitarias son comunes en zonas tropicales de todo el mundo, debido a que el clima favorece el desarrollo del ciclo de vida de muchos parásitos que habitan en el ambiente. Los animales domésticos, por su contacto cercano con el humano, pueden ser una importante fuente de infestación de parásitos con carácter zoonótico pudiendo transmitirlos de forma accidental y causar enfermedad (Camey 1981).

Parásitos del género *Toxocara* y *Ancylostoma* son comunes en perros y son causantes de enfermedades en los humanos, presentando prevalencias elevadas en Latinoamérica. *Toxocara* produce dos síndromes clásicos en humanos: Larva Migrans Visceral que es una enfermedad causada por la migración de la larva a través de los órganos mayores y la Larva Migrans Ocular, una enfermedad limitada al ojo y nervio óptico. *Ancylostoma* es causante de Larva Migrans Cutánea, que es una enfermedad provocada por la entrada de la larva por la piel y la migración de ésta a través de la epidermis, sin que se desarrolle el parásito adulto (Santarém *et al.* 2011).

Diferentes estudios realizados en áreas públicas a nivel mundial demuestran la presencia de estos parásitos contaminando suelos de parques y plazas en porcentajes elevados. *Toxocara* spp. y *Ancylostoma* spp. se presentan con prevalencias tan elevadas en parques y plazas de hasta del 92% para *Toxocara* spp. y del 65% para *Ancylostoma* spp. (Uga 1993 y Brusoni 2005), presentando un riesgo de infestación para el ser humano.

En Latinoamérica investigaciones realizadas en áreas públicas demostraron prevalencias mayores al 50% en parques y plazas de países como Brasil (79.4%), Perú (70.6%), Argentina (67%), Venezuela (63%), México (60%) y Paraguay (53%) para *Toxocara* spp., especie causante de Larva Migrans Visceral; mientras que para *Ancylostoma* spp., causante de Larva Migrans Cutánea, se han demostrado prevalencias de hasta el 46% en Guatemala y 65% en Argentina (Santarém *et al.* 2011; Camey 1981).

En El Salvador según información oficial las enfermedades parasitarias por helmintos se colocan en el séptimo puesto de causas más frecuentes de consulta ambulatoria atendidas en la red de establecimientos de salud del Ministerio de Salud de El Salvador (MINSAL), presentándose en el período de enero a diciembre 2014 un total de 182,977 casos a nivel nacional (MINSAL 2014). A pesar de esta estadística no existen reportes específicos sobre la infestación con *Toxocara* spp. y *Ancylostoma* spp. En el año 2011 se realizó un estudio para relacionar la presencia de *Ancylostoma caninum* con la presencia de anemia en caninos. Para ello se tomaron muestras de heces de perros en la zona urbana y periurbana de la colonia Zacamil; cuyos propietarios facilitaron la obtención de la muestra, obteniendo una prevalencia del 21% (58 caninos) a *A. caninum* (Alfaro 2011).

Con lo anterior se planteó demostrar la presencia de parásitos de los géneros *Ancylostoma* spp. y *Toxocara* spp. en parques públicos, recolectando muestras de heces de perros que los visitan y defecan en las áreas de recreación, identificando las áreas de mayor riesgo para los humanos que los visitan; además se estableció la carga parasitaria de cada muestra positiva como indicador de la intensidad de infestación y de esta manera generar recomendaciones que eviten la infestación con estos parásitos en la población que visita estos parques.

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Contaminación**

La contaminación es la modificación de la composición natural del ambiente, por la introducción de sustancias, organismos o energía que afecta negativamente a la salud, supervivencia o las actividades de los seres humanos o de otros organismos vivos. La vía de entrada de los contaminantes en el hombre pueden ser por inhalación, ingestión o por contacto con piel y mucosas, causando daño por su calidad, cantidad o ambas (Sánchez 2005).

### **2.2 Contaminación biológica**

Se refiere a la presencia, principalmente, de organismos patógenos en el ambiente, que puede ser en agua, aire, alimentos o suelo; el suelo presenta contaminación biológica principalmente por el depósito superficial de materia fecal, que llevan huevos o quistes de parásitos intestinales, esporas tetánicas además de múltiples bacterias y hongos. Los suelos a su vez, pueden contaminar los alimentos y el agua, y de esa manera difundir las enfermedades (Sánchez 2005).

### **2.3 Nematodos**

Son gusanos redondos, no segmentados, especies libres y parásitas, cuya morfología es básicamente semejante, aunque las últimas presentan adaptaciones a formas de vida parasitaria. El cuerpo es filiforme, con simetría bilateral, pero las hembras de algunas especies desarrollan dilataciones corporales más o menos globulosas. El tamaño de los nematodos varía desde pocos milímetros (algunos Oxiuros), hasta 1 m de longitud (hembras de *Dracunculus*). Poseen aparato digestivo, sexos separados y ciclos vitales directos o indirectos (Cordero 1999).

### **2.4 *Toxocara canis***

Pertenece a la familia Ascaridae de género *Toxocara*. Es la especie más común en perros (Quiroz 2012).

#### **2.4.1 Ascariasis o Toxocariasis**

Están causadas por las especies de *Toxocara* y de *Toxascaris* cuyos adultos se localizan en el intestino delgado de perros, gatos y otros carnívoros silvestres. Algunas de sus fases larvianas realizan migraciones intraorgánicas complejas. El género *Toxocara* incluye dos especies: *Toxocara canis* que parasita al perro y *Toxocara cati* que parasita al gato. Clínicamente se caracteriza por presentar disturbios entéricos provocados por el estado adulto y por alteraciones viscerales en hígado y pulmón provocadas por la larva. La transmisión se realiza por la tierra y la infestación por vía oral mediante depredación e ingestión de huevos, por vía lactogénica y vía transplacentaria (Cordero 1999).

La presencia de Larva Migrans en varios animales y el hombre es un importante problema de salud pública

Las migraciones que realizan las larvas corresponden a la entero-neumo-traqueo-enteral, como en el caso de *T. canis*. La migración entero-neumo-somática ocurre en reinfestaciones y animales adultos; al llegar las larvas a pulmón y regresar al corazón, en donde son lanzadas a la circulación general causando invasión visceral.

Las larvas ejercen acción traumática en su recorrido al pasar por diferentes tejidos como son: pared intestinal, parénquima hepático y pulmonar, ruptura de capilares y alveólos. En forma paralela ejercen acción expoliatriz que en este caso es hematófaga y de líquidos tisulares. Concomitante a esta acción mecánica por obstrucción, que dependiendo de la cantidad a nivel pulmonar y hepático puede ser manifiesto. La eliminación de mudas, líquido de mudas, secreciones y excreciones, ejercen acción antigénica que puede por una parte, causar una respuesta inmune positiva y, por otra, ocasionar efectos anafilácticos y alérgicos. La acción irritativa que provocan estos parásitos sobre la pared intestinal interfiere también con la adecuada digestión. Por otra parte, algunos productos de secreción y excreción alteran el contenido intestinal, provocando mala digestión y por otra parte, problemas de intoxicación al ser absorbidos (Quiroz 2012).

#### **2.4.2 Morfología**

Los machos de *Toxocara canis* miden 4-10 cm x 2-3 mm de diámetro y las hembras de 5-18 cm. La boca se cierra con tres labios y lateralmente hay dos alas cervicales que miden 2.5-0.2 mm y tiene forma de punta de lanza. Los huevos son esféricos de 75-90 µm y poseen una cubierta gruesa y rugosa con varias capas concéntricas. Son de color café oscuro, no segmentados y su contenido ocupa prácticamente todo el espacio interior (Cordero 1999).

#### **2.4.3 Ciclo Biológico**

El ciclo biológico de *T. canis* es complejo (Figura 1). Las infestaciones son adquiridas por la ingestión de etapas infestivas, pero también por vía transmamaria o transplacentaria y pueden o no incluir migraciones a vísceras en el hospedero definitivo. Los huevos pueden embrionarse en las heces de perros y gatos en 2 o 3 semanas bajo condiciones de humedad y temperatura (25-30°C) adecuadas. Los huevos completamente embrionados contienen larvas en tercera etapa (L3); cuando los perros las ingieren eclosionan en el intestino delgado atravesando la pared del intestino delgado y siendo llevadas a muchos tejidos por el torrente sanguíneo en especial a hígado y pulmones. La larva pulmonar migra a la tráquea y es deglutida para llegar nuevamente al intestino delgado, donde las últimas dos mudas se llevan a cabo. A pesar que las larvas permanecen en la mayoría de adultos usualmente reanudan su desarrollo en hembras preñadas y migran a través de la placenta infectando al feto que después de 4-5 semanas de infestación en los cachorros lactantes comienzan a salir al exterior por medio de las heces, contaminando el ambiente (Santarém *et al.* 2011).

La liberación de L2 se produce en el perro pero, también pueden intervenir hospedadores paraténicos (roedores, aves, algunos invertebrados, etc), en cuyos tejidos se encapsulan y permanecen infestantes (Cordero 1999).

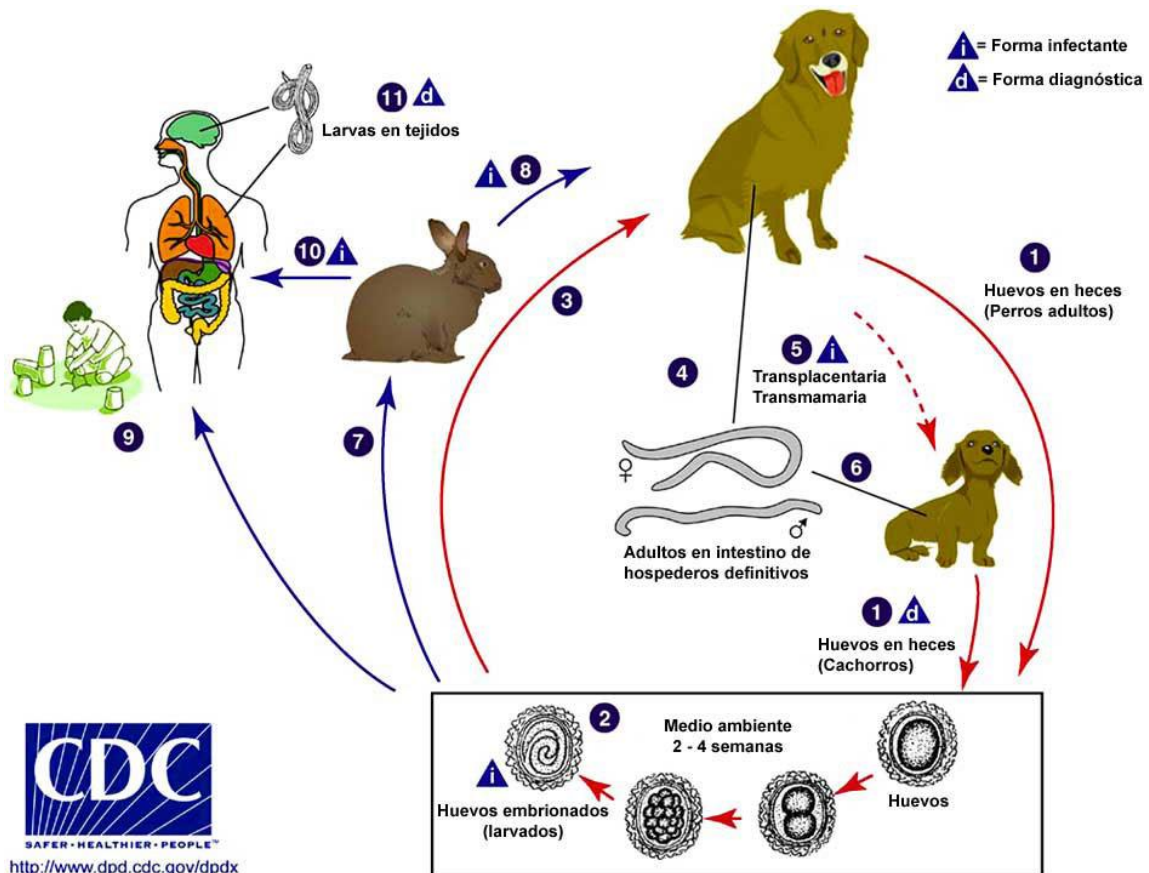


Figura 1. Ciclo biológico Toxocara

#### 2.4.4 Tratamiento y Control

El antihelmíntico más usado ha sido la piperazina a pesar que ha sido reemplazado por los benzimidazoles (fenbendazol o mebendazol), también el pirantel y las avermectinas son efectivas, el fenbendazol puede ser usado en dosis de 50mg/kg durante 3 días consecutivos para las formas adultas; para evitar transmisión transplacentaria y transmamária 50 mg/kg, desde el día 40 de gestación hasta el día 14 de lactancia.

A pesar de que los antihelmínticos tienen una potente actividad contra las etapas larvales y gusanos jóvenes, ninguno es totalmente efectivo en removerlos (Taylor 2016).

#### **2.4.5 Larva Migrans Visceral (humanos)**

Síndrome producido en el humano por nematodos de perros y gatos, entre otros animales; los más importantes son *Toxocara canis*, *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina*, *Baylisascaris procyonis*, *T. lyncyns*, *T. malayensis* y *Áscaris suum*. De ellos, *T. canis* es el de mayor importancia epidemiológica (Apt 2013).

En el hombre, las formas larvianas arriban a los capilares pulmonares y de allí van a la circulación general, alcanzando a diferentes parénquimas como la musculatura estriada, el hígado (aumento leve de la transaminasa y bilirrubinemia total a predominio de la forma indirecta), los pulmones (donde es un desencadenante de asma en pacientes predispuestos y que constituyen 20-30% de los casos) los ojos, con pérdida severa de la visión, produciéndose incluso la amaurosis total del ojo afectado. En el cerebro se ha demostrado que es un importante desencadenante de epilepsia focal, y secundariamente generalizada, retardo mental y déficit atencional (Apt 2013).

##### **2.4.5.1 Clínica**

La sintomatología en los niños, cuando presentan la invasión visceral, es principalmente pulmonar, con cuadros bronquiales catarrales, crisis asmáticas o neumonía. Se encuentran tos, expectoración y estertores diseminados. En muchos casos hay fiebre y gran malestar. Los infiltrados radiológicos son cambiantes y desaparecen espontáneamente (Botero y Restrepo 1998).

##### **2.4.5.2 Toxocariasis Asintomática**

No presenta signos ni síntomas propios. Evoluciona con eosinofilia en un 24% de los casos estudiados (Apt 2013).

##### **2.4.5.3 Toxocariasis sistémica**

Se presenta predominantemente en niños de alrededor de 4±3 años con antecedentes de pica o geofagia y de ser dueños de mascotas, jugar con tierra, onicofagia y acariciar el pelaje de sus mascotas. Se pueden presentar síntomas generales, como anorexia, astenia e irritabilidad; fiebre de 37.5-39°C; manifestaciones cutáneas (eccema, urticaria, erupciones pruriginosas o eritema del tronco y extremidades inferiores), y artritis secundarias a este agente. El compromiso sistémico se manifiesta a nivel de pulmón (bronquitis obstructiva recidivante, neumonitis o bronquiolitis aguda con infiltrados cambiantes en la radiografía del tórax y alteraciones de las pruebas de ejercicio, volumen respiratorio forzado y espirometría. En el hígado se encuentran hepatomegalia, pruebas hepáticas levemente alteradas, nódulos hipocogénicos en la ecotomografía o hipodensos en la Tomografía Axial Computarizada (TAC) sin contraste y cuando se emplea este medio, se puede apreciar una imagen hiperdensa en su interior; esplenomegalia, compromiso del Sistema Nervioso Central (epilepsia, trastornos conductuales, hiperactividad y aun hemiplejía) y miocardiopatía, que puede conducir a insuficiencia cardíaca (Apt 2013).

##### **2.4.5.4 Toxocariasis ocular**

Se presenta en niños de entre 2 a 7 años, generalmente varones y cuyas manifestaciones clínicas más relevantes son: disminución de la agudeza visual (93% de los pacientes),

exotropía (60%), leucocoria (27%), inflamación del segmento anterior (27%). Sólo 7% de aquellos en que se afecta este órgano, queda con visión aceptable. Al examen del fondo de ojo, se puede hallar una masa periférica (en 13.3% de los casos), granuloma macular (27%), endoftalmitis y granuloma vítreo (26%), granuloma del nervio óptico (7%) y alteración difusa del epitelio pigmentario con vitreítis (7%). El síndrome ocular usualmente incluye fiebre, síntomas respiratorios mínimos como tos, disnea y broncoespasmos asociados a la migración de la larva, hepatomegalia, dolor abdominal y pérdida del apetito (Santarém *et al.* 2011).

#### **2.4.5.5 Toxocariasis emergente o atípica**

Se caracteriza por cursar con sintomatología difusa e inespecífica: dolor abdominal, compromiso articular, alteraciones del progreso ponderal, cefalea, urticaria, artritis, entre otros síntomas. Otras presentaciones son vasculitis secundaria a la respuesta inmune de los tejidos desencadenada por estos nematodos, arteritis, neumonía y ascitis eosinofílica, síndrome nefrótico, púrpura de Henoch-Schönlein, trombocitosis, absceso hepático y abdomen agudo (Apt 2013).

### **2.5 *Ancylostoma caninum***

Pertenece a la Familia: Ancylostomidae y género *Ancylostoma* (Quiroz 2012).

#### **2.5.1 Ancilostomatidosis o Ancilostomosis**

Infestación causada por la presencia y acción de larvas y adultos de varias especies del género *Ancylostoma* en el intestino delgado y otros tejidos. Clínicamente se caracteriza por anemia y alteraciones intestinales. La transmisión se realiza por el suelo y la infestación es por vía cutánea, por vía oral o por vía placentaria. Las larvas de algunas especies parasitan al hombre dando lugar a problemas de Larva Migrans Cutánea.

Las larvas ejercen acción traumática en piel, pulmón e intestino en su migración. La acción expoliatriz durante este período es básicamente histófaga y hematófaga. La acción antigénica de las larvas debida al cambio de muda, al líquido de la muda y a secreciones y excreciones da lugar a una respuesta inmune, desarrollando en algunos casos sensibilización y diferentes grados de resistencia.

El parásito adulto ejerce acción traumática en el intestino al morder la mucosa que es de mayor o menor importancia en relación con el número de parásitos presentes y la condición del huésped. Paralelamente se produce la acción expoliatriz, en primer lugar es histófaga al tener que digerir el tapón de mucosa que introduce en su boca, es segundo lugar una acción hematófaga muy importante, el consumo de sangre varía de 0.8 ml a 0.07 ml por gusano por día. La mayor parte de la sangre la utilizan en procesos respiratorios, por lo que pasa en gran cantidad al contenido intestinal.

La zona donde esta adherido el verme aparece infiltrada de sustancias anticoagulantes y enzimas proteolíticas, que favorecen que la pequeña úlcera siga sangrando después de que el parásito cambia de sitio de alimentación, dando lugar a que se produzcan ligeras infecciones o a la pérdida de sangre (Quiroz 2012).

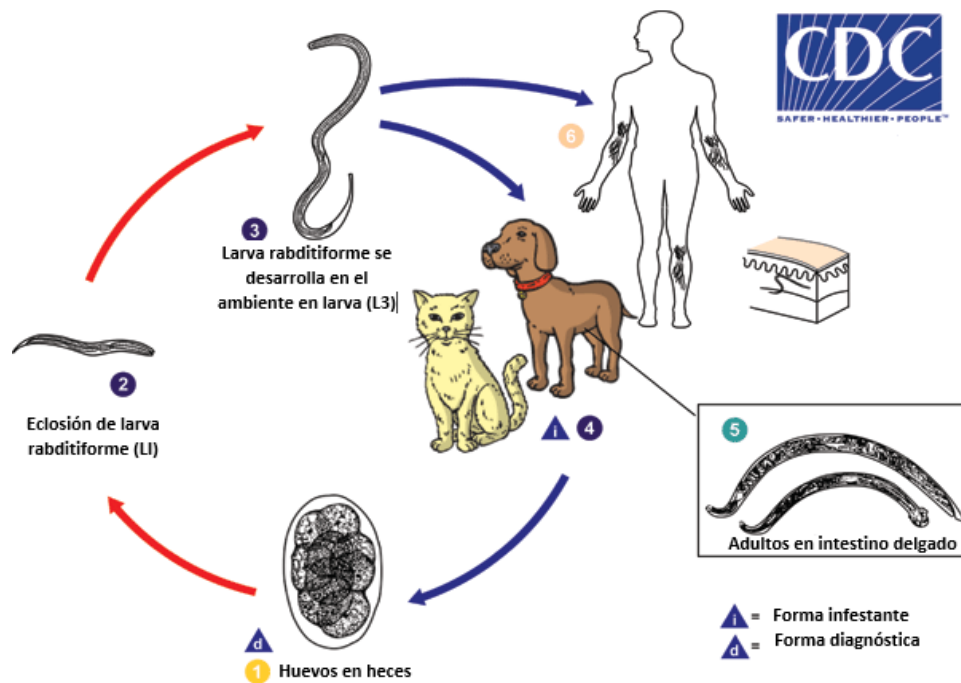
### 2.5.2 Morfología

Poseen capsula bucal bien desarrollada, provista de estructuras dentiformes o placas quitinosas cortantes en margen vertebral. El extremo anterior adopta una curvatura típica en sentido dorsal (“gusanos ganchudos”). Miden 1-2 cm y son de color gris rojizo. Los huevos son ovalados de unos 45 x 75  $\mu\text{m}$ , con cobertura fina y transparente y tienen 6-8 células al salir con las heces (Cordero 1999).

### 2.5.3 Ciclo Biológico

Los huevos recién eliminados (Figura 2) con 6-8 blastómeros, necesitan condiciones adecuadas de temperatura, humedad y oxigenación para el desarrollo de la L-I. Tras la eclosión, las L-I mudan dos veces en el medio y se convierten en L-III, a 25-30°C se alcanza este estadio infestante en una semana; con temperaturas inferiores, el desarrollo es más lento y se detiene por debajo de 15°C o superados los 37°C. La infestación se puede producir por ingestión de L-III o por su penetración activa a través de la piel (Cordero 1999).

Las posibilidades de desarrollo larvario son varias: algunas larvas ingeridas completan su desarrollo realizando dos mudas en la mucosa del intestino delgado, y así llegan directamente a adultos; otras alcanzan el sistema circulatorio desde la mucosa propia de la cavidad bucal, pasando por los pulmones y efectuando una migración traqueal para regresar finalmente al intestino (Quiroz 2012). La infestación con *Ancylostoma* ya sea en el hospedero definitivo o paraténico se adquiere comúnmente cuando la L-III penetra a través de la piel; a pesar de esto también pueden ser ingeridas. En perros adultos infestados con *A. caninum*, algunas larvas pueden experimentar migración somática e infectar a los cachorros por vía transmamaria (Santarém *et al.* 2011).



1 En condiciones favorables (temperatura, sombra, humedad), las larvas eclosionan en 1 o 2 días. La larva rhabditiforme liberada crece en las heces o en el suelo, 2 luego de 5 a 10 días (y dos mudas) se convierten en filariformes (tercera etapa) que son larvas infestantes. 3 Estas larvas infestantes pueden sobrevivir de 3 a 4 semanas en condiciones ambientales favorables, 4 cuando entra en el animal hospedero la larva penetra la piel y se transporta a través de los vasos sanguíneos al corazón y pulmones. Penetran a través de los alveolos pulmonares y ascienden a los bronquios, faringe y luego son tragadas. La larva llega al intestino delgado donde se queda y se vuelve adulta. Los gusanos adultos se quedan en el lumen del intestino delgado, donde se enganchan. Algunas larvas se quedan en los tejidos y sirven como fuente de transmisión para los cachorros por vía transmamaria (y posiblemente transplacentaria). 5 Los humanos también se pueden infestar con la larva filariforme por medio de la penetración a través de la piel. 6 La larva no puede desarrollarse en adulta en el ser humano y migra solo a través de la epidermis a veces muchos centímetros al día.

Figura 2. Ciclo biológico *Ancylostoma*

### 2.5.4 Tratamiento y Control

Los perros afectados pueden ser tratados con antihelmínticos como mebendazol, fenbendazol o pirantel, todos estos pueden matar a los adultos (Taylor 2016).

Tienen eficacia probada frente a los Ancilostomas el pirantel 5-10 mg/kg vía oral, mebendazol 22 mg/kg vía oral cada 24 horas por 3 a 5 días, fenbendazol 50 mg/kg vía oral cada 24 horas por 3 días e ivermectina 0.05 mg/kg vía subcutáneo o vía oral contra los estados preadultos y adultos intestinales (Foreyt 2001).

En infestaciones fuertes por Ancilostomas, se requiere además una terapia sintomática complementaria, a base de hierro y vitamina B12 y asegurar que el perro tenga una dieta alta en proteínas (Taylor 2016), también si es necesario transfusión sanguínea, restablecimiento del equilibrio electrolítico y vitaminoterapia (Cordero 1999).

### 2.5.5 Larva Migrans Cutánea (humanos)

Es una dermatitis cutánea, ocasionada por la migración de larvas filariformes de *Ancylostoma braziliensis* (nematodos parásito del intestino de perro y gatos), *Ancylostoma*

*caninum* (parásito del perro) y *Uncinaria stenocephala* (parásito de perro y gato), con trayectos serpiginosos en la piel (Apt 2013).

Cuando las larvas filariformes que se encuentran en el suelo se ponen en contacto con la piel humana (hospedero accidental), penetran por erosiones en la continuidad de la piel, especialmente por los pies, manos, nalgas, tórax y comienza la migración por la epidermis, favorecida por la producción de hialuronidasa, realizando trayectos serpiginosos (Santarém *et al.* 2011).

#### **2.5.5.1 Clínica**

El prurito inicia 1 a 24 horas a partir de la penetración de las larvas de *Ancylostoma brasiliense*, y de cuatro a seis días de *Uncinaria stenocephala*; las larvas filariformes de *A. braziliensis* o *A. caninum*, que se encuentran en el suelo húmedo, penetran activamente la piel de los pies, manos, glúteos del humano, la lesión primaria es una pápula eritematosa y pruriginosa; uno a cinco días después de la pápula inicia el trayecto sinuoso de 3 mm de diámetro y hasta 20 cm de largo, eritematoso, en ocasiones vesiculoso e incluso con ampollas de 2 cm y muy pruriginoso. El cuadro clínico varía desde una dermatitis no específica a una erupción típica progresiva. Se hace migratoria con disposición lineal, serpiginosa, errática, labrando un túnel, avanzando de 1-3 cm por día. Puede producirse edema, muy rara vez en infecciones severas, masivas; algunas personas pueden tener muchos trayectos. La infestación puede durar meses. El prurito está presente en 98 a 100% de los pacientes, en los viajeros este síntoma puede faltar y en pacientes con múltiples infestaciones pueden manifestarse muchos trayectos (Gómez *et al.* 2013).

### **3 MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación de la investigación**

El estudio se realizó en las áreas recreativas de cuatro parques: Cuscatlán ubicado en la ciudad de San Salvador localizado en las coordenadas geográficas 13.698594 N, -89.206621 W cuenta con un área total de 10 mz de terreno y una temperatura promedio de 24°C (Figura A-1); Bicentenario ubicado en la ciudad de San Salvador localizado en las coordenadas geográficas 13.690343N, -89.253853W con un área de 63.7 mz y una temperatura promedio de 23°C (Figura A-2) el área donde se permite la entrada de mascotas comprende un área total aproximada de 13.73 mz, integrada por tres cuerpos principales: el primero de unas 4.73 mz, ubicado en el extremo noreste de la colindancia con la Av. Jerusalén; el segundo de unas 7.04 mz, ubicado en la zona deforestada aledaña al Bulevar Monseñor Romero, en la colindancia sur del parque y el tercero con 1.95 mz, ubicado en el extremo sur, colindando con el Club Campestre. Los primeros dos cuerpos están unidos por una estrecha franja de 10 m x 560 m, que corre a lo largo de la Av. Jerusalén; El Cafetalón ubicado en la ciudad Santa Tecla y las coordenadas geográficas 13.676503N, -89.281771W con un área de 22 mz y temperatura promedio de 23°C (Figura A-3) y el Parque de la colonia Satélite ubicado en la ciudad de San Salvador localizado en las coordenadas geográficas 13.722550N, -89.215045W que cuenta con una extensión de 6.6 mz de terreno con temperatura promedio de 24°C (Figura A-4).

#### **3.2 Equipo**

##### **3.2.1 Microscopio**

Se utilizó para observar e identificar los parásitos en las muestras luego de realizar el método de Sheater (Figura A-5).

##### **3.2.2 Balanza analítica.**

Se utilizó para pesar exactamente los 2 g de heces.

##### **3.2.3 Cámara de McMaster**

Se utilizó para estimar la carga parasitaria en cada muestra positiva a parásitos (Figura A-6).

#### **3.3 Metodología de Campo**

El estudio se realizó de octubre 2016 a febrero 2017, tomando muestras de heces dentro de las áreas de recreación de los parques.

Las muestras fueron recolectadas seis veces en cada parque, estableciendo un recorrido ordenado iniciando en la entrada principal del parque y estableciendo una ruta específica en cada parque según las áreas definidas por las autoridades, asegurando de esta forma que se incluyeran todas las áreas.

Los muestreos se realizaron de siete a nueve de la mañana de martes a domingo recorriendo todas las áreas de esparcimiento de los parques, estas visitas se realizaron

intercalando dos parques por semana haciendo un total de seis visitas en cinco semanas, de esta manera se evitó tomar de la misma muestra dos días seguidos.

La selección de las muestras se realizó tomando en cuenta las especificaciones según Papini (2012), que considera las heces frescas cuando son depositadas en menos de 24 horas por medio de la observación directa dependiendo de la consistencia y la apariencia húmeda. Según Papini (2012), las heces se reconocen como de perros por el tamaño, aspecto y el lugar de deposición; adicionalmente, para diferenciarlas de las heces de otras especies, se consultó con biólogas del parque Bicentenario quienes corroboraron que las heces de caninos se diferencian de otros mamíferos por el tamaño, la apariencia y el contenido de materia orgánica (semillas y cáscara) que es el alimento común de la especies silvestres más comunes.

### **3.4 Metodología de Laboratorio**

Luego de recolectar las muestras, se procesaron en las siguientes 4 a 12 horas, en el laboratorio de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. Para la realización del análisis, se tomó la porción del centro de cada muestra con el objetivo de evitar la presencia de partículas de suelo al momento del método de flotación y MacMaster. Para la identificación de los huevos de los parásitos y el conteo de huevos en las muestras se utilizaron las características y valores establecidos en el manual de Parasitología de Foreyt 2001 (Figura A-7).

#### **3.4.1 Método de Flotación (Sacarosa o Sheather)**

Procedimiento

- Colocar en un mortero aproximadamente 2 gramos de heces.
- Agregar 15cc de la solución sobresaturada de azúcar y homogeneizar con el mango del mortero hasta lograr una suspensión adecuada.
- Tamizar a través de un colador corriente y el filtrado depositarlo en un beaker pequeño (50 ml de capacidad).
- Colocar el filtrado en un tubo de ensayo tratando de que el menisco sea convexo.
- Depositar un cubreobjeto sobre el tubo de ensayo y dejar reposar durante 15 minutos.
- Transferir el cubreobjetos a una lámina portaobjetos y enfocar el campo del microscopio con 10x. En algunos casos pueden ser necesarios utilizar mayor aumento (40x).

Para la lectura de la muestra se enfocó uno de los extremos superiores y se fue observando en forma de zigzag.

#### **3.4.2 Método de McMaster**

Procedimiento

- Colocar en un mortero aproximadamente 2 gramos de heces.
- Agregar 30 cc de la solución sobresaturada de azúcar y homogeneizar con el mango del mortero hasta lograr una suspensión adecuada.
- Tamizar a través de un colador corriente y el filtrado depositarlo en un beaker pequeño (50 ml de capacidad).

- Con una pipeta mezclar el filtrado y aspirar.
- Transferir el filtrado a la cámara de McMaster y esperar de 2 a 3 minutos a que los huevos floten en la superficie.
- Para la lectura de la muestra se enfocó con el objetivo 10x y se contaron los huevos de parásito dentro de cada una las cámaras.

### **3.5 Duración de la Investigación**

El estudio se realizó en dos fases: Fase Pre experimental y Fase Experimental.

#### **3.5.1 Fase Pre experimental**

Esta fase tuvo una duración de una semana durante la cual se solicitó el equipo necesario para desarrollar la investigación en el laboratorio de Medicina Veterinaria, se elaboró la solución sobresaturada de azúcar y se obtuvo una muestra de heces para realizar una práctica sobre la identificación de huevos de parásitos en heces.

#### **3.5.2 Fase Experimental**

La fase experimental tuvo una duración de cinco semanas a partir de octubre 2016 a febrero 2017 durante las cuales se procesaron diariamente las muestras recolectadas en los parques.

#### **3.5.3 Manejo de las muestras**

Las muestras se recolectaron en bolsas de polietileno esterilizadas con óxido de etileno, identificadas con el nombre del parque, hora, fecha y área donde se recolectó.

Las muestras fueron tomadas con las manos usando guantes de látex (un par por cada muestra) (Figura A-8) y luego de ser recolectadas se mantuvieron dentro de una hielera a una temperatura aproximada de 4°C, para procesarse en un período no mayor a 12 horas. Las muestras que por diferentes circunstancias debieron ser mantenidas por un período mayor fueron conservadas con formalina al 10% (una parte de heces, nueve partes de formalina) (Figura A-9), procedimiento que ha demostrado ser útil para conservar los huevos de parásitos en muestras de heces hasta por un tiempo de 72 horas (Foreyt 2001).

### **3.6 Metodología Estadística**

El método estadístico seleccionado para la investigación es un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que se tomarán todas las muestras de heces presentes en las áreas en el momento de recolección de las muestras.

Para la descripción de los datos generados en la investigación, se utilizó un método estadístico descriptivo calculando la frecuencia de muestras con presencia de huevos de parásitos (Martín 1997).

Además se estableció en que parques y zonas de estos existe más riesgo relativo (RR, que indica la probabilidad de que ocurra un evento en los expuestos a un factor en relación al grupo de los no expuestos a dicho factor) de infestación comparando los parques y áreas de cada parque con mayor y menor contaminación de parásitos zoonóticos (Steel y Torrie 1980).

Para la interpretación de Riesgo Relativo se toma que el resultado de  $RR=1$  indica que no hay asociación entre la presencia del factor (presencia de heces con huevos de parásitos zoonóticos) y el evento (la posibilidad de entrar en contacto con parásitos zoonóticos); si es  $RR>1$  indica que existe asociación positiva, es decir, que se asocia a un mayor potencial de ocurrencia del evento (mientras mayor es el riesgo relativo más fuerte es la prueba de una relación causal) y  $RR<1$  indica que existe una asociación negativa, es decir, que no existe factor de riesgo.

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultados

Se colectaron 113 muestras de heces de perros de los diferentes parques en un período de cinco semanas, de las cuales 31 muestras fueron positivas (Figura 3) al menos a un parásito zoonótico (algunas con infestaciones mixtas de dos o tres) siendo identificados por medio de la técnica de flotación (Sheater) (Cuadro A-2).

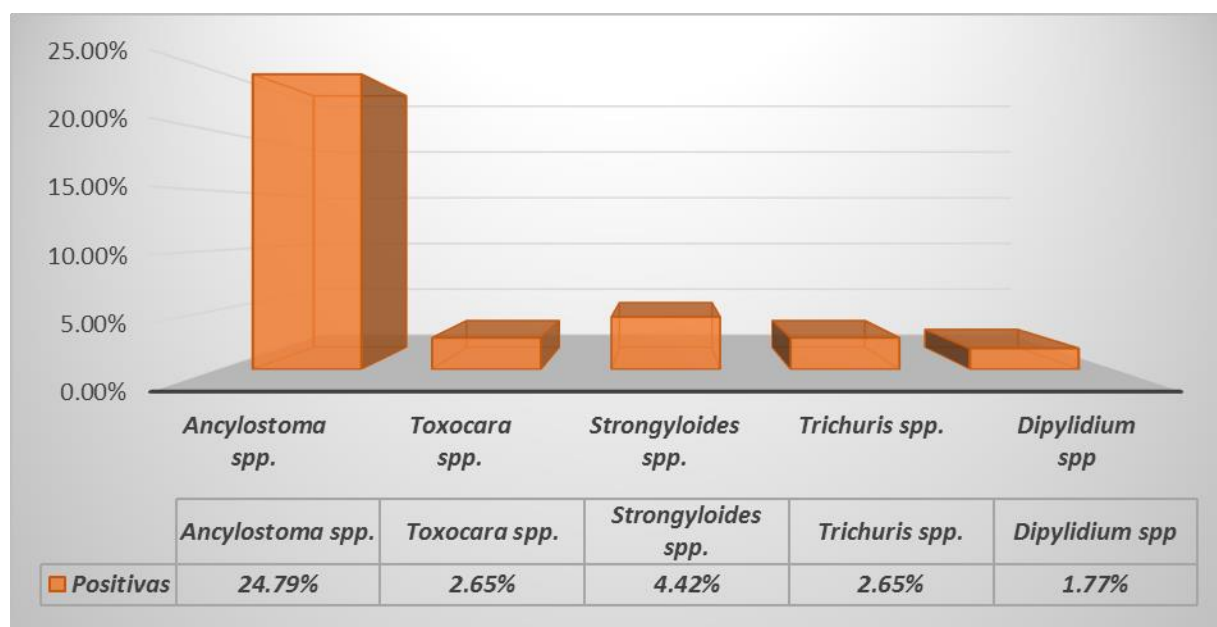


Figura 3. Muestras Positivas a Estructuras Parasitarias.

*Ancylostoma spp.* (Figura 4) fue la especie más frecuente en este estudio, con un porcentaje de hallazgo del 24.79% (28 muestras), el cual resulta mayor al 21% encontrado por Alfaro en 2011, realizado en caninos domésticos de la zona urbana y periurbana de la colonia Zacamil en San Salvador (Alfaro 2011).

Otros estudios en Latinoamérica realizados con muestras de heces de caninos en parques públicos reportan hallazgos variables con porcentajes mayores del 61.1% en Venezuela; 57% en Ecuador y 42% en Argentina; pero rangos menores en Bogotá con 11.3% (Devera *et al.* 2008; Latorre y Napoles 2014; Lamberti *et al.* 2014; Díaz *et al.* 2015).

*Toxocara* spp. (Figura 4) es otro parásito de importancia en la presente investigación donde la frecuencia observada fue de 2.65%, lo cual es menor a investigaciones realizadas en parques públicos de otros países de la región en donde se reporta su presencia con 16.7% en Venezuela; 33% en Ecuador y 4.0% en Colombia (Devera *et al.* 2008; Latorre y Napoles 2014; Díaz *et al.* 2015).

Posiblemente los resultados del estudio comparados con los de las otras investigaciones en Latinoamérica varíen debido a factores como: la cantidad de muestras tomadas, método de laboratorio empleado y la época del año en que las investigaciones fueron realizadas pero los datos encontrados son proporcionales a la cantidad de huevos ovopositados por las hembras de *Ancylostoma* spp. y *Toxocara* spp.

*Ancylostoma* spp. y *Toxocara* spp. son parásitos comunes en caninos; mientras que *Ancylostoma* puede ser hallado en las heces de caninos de todas las edades, *Toxocara* puede permanecer alojado en diferentes órganos en animales adultos durante meses u años hasta que se activa nuevamente en hembras gestantes, transmitiéndolo por vía transmamaria o transplacentaria (Quiroz 2012) pudiendo ser defecado exclusivamente por hembras gestantes o cachorros de entre 0-6 meses de edad, por lo que la prevalencia de huevos de *Ancylostoma* por métodos coprológicos es mayor. Estudios han demostrado mayores prevalencias de *Toxocara* en cachorros que en adultos, como se presenta en investigaciones de Colombia 2007 y México 2002, que de acuerdo a los autores puede deberse a que en cachorros el sistema inmune está en desarrollo (Caraballo *et al.* 2007; Fernández y Cantó 2002).

Aunque estos nematodos tienen como hospedero definitivo al perro, la contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* y *Ancylostoma* en el ambiente tienen un rol crucial para la infestación en el humano, debido a que este se comporta como hospedero accidental de estos parásitos; de esta manera la ingestión de *Toxocara* puede producir el síndrome denominado Larva Migrans Visceral u ocular que comúnmente se presenta en niños de entre 2 a 7 años, generalmente varones y cuyas manifestaciones clínicas más relevantes son: disminución de la agudeza visual (93%), exotropía (60%), leucocoria (27%) e inflamación del segmento anterior (27%) (Santarém *et al.* 2011). El Ministerio de Salud no reporta casos de Larva Migrans Visceral u ocular en la población salvadoreña.

La penetración de la larva de *Ancylostoma* a través de la piel puede producir el síndrome de Larva Migrans Cutánea, penetrando por erosiones en la continuidad de la piel, especialmente a través de los pies (73.3%), manos (1.3%) zona genital e inguinal (8.0%) y glúteos (14.7%); cuyas lesiones primarias son una pápula eritematosa y pruriginosa para luego comenzar la migración por la epidermis, favorecida por la producción de hialuronidasa, realizando trayectos serpiginosos (Santarém *et al.* 2011). El Ministerio de Salud no reporta casos de Larva Migrans Cutánea u ocular en la población salvadoreña.

En perros la presencia de *Toxocara* se caracteriza clínicamente por presentar disturbios entéricos provocados por el estado adulto del parásito y por alteraciones viscerales en hígado y pulmón provocadas por la larva. La transmisión se realiza por la tierra y la infestación por vía oral mediante depredación o ingestión de huevos, por vía lactogénica y vía transplacentaria.

*Ancylostoma* se caracteriza por anemia y alteraciones intestinales en los perros con una

transmisión que se realiza principalmente por el suelo contaminado. La infestación puede ocurrir por vía cutánea, vía oral o por vía transplacentaria (Cordero 1999).

Otras especies de parásitos identificadas en las muestras de heces de caninos son: *Strongyloides* spp. con cinco muestras (4.42%), *Trichuris* con tres (2.65%) y *Dipylidium* con dos (1.77%). Estos parásitos son responsables de enfermedades zoonóticas de importancia en salud pública. Las infestaciones en humanos pueden ser asintomáticas o presentar signos clínicos desde dolores de cabeza, náuseas, vómitos, flatulencias (*Trichuris*) (CDC 2005), prurito perianal (*Dypilidium*) (CDC 2016) hasta septicemia (*Strongyloides*) (CDC 2013) siendo la población más afectada los niños.

*Strongyloides* spp. (Figura 5) es reportado en la investigación con 4.42% de presencia. Este parásito es reportado con mayor frecuencia en una investigación realizada en parques públicos con prevalencias de 8.1% en Colombia (Díaz *et al.* 2015) otra investigación realizada en suelos de parques públicos reportan 3.3% (Polo *et al.* 2007).

Es importante considerar que la presencia de este parásito puede estar influenciada por las condiciones climáticas y la característica particular del ciclo de vida del parásito que posee una fase de vida libre; es decir, que vive en el medio ambiente colocando huevos embrionados que dan origen a larvas no parásitas que en cualquier momento pueden adquirir su forma parasitaria invadiendo a un hospedero (Cordero 1999) por vía percutánea, desarrollando una sintomatología dermatológica, al igual que *Ancylostoma*.

*Trichuris* spp. (Figura 5) se reportó un porcentaje de 2.65% rango menor en comparación con otras investigaciones realizadas en parques de Latinoamérica donde se reportan 23.27% en Argentina, 3% en Ecuador y mayor al reportado en Colombia con 0.8% (Lamberti *et al.* 2014; Latorre y Napoles 2014; Díaz *et al.* 2015).

El hallazgo de este parásito es fundamental debido a que sus huevos son muy resistentes y pueden permanecer por meses y años en el suelo (Quiroz 2012) con permanencia de las heces en parques hasta que se descomponen (Armstrong *et al.* 2011).

*Dipylidium* spp. (Figura 5) es un parásito zoonótico de importancia en salud pública, se reportó con frecuencia de 1.77% en la presente investigación. Un estudio en Latinoamérica realizado en parques públicos reporta frecuencia de 7% en Ecuador pero en este estudio se empleó la técnica de Willis (Latorre y Napoles 2014). El hallazgo de *Dipylidium* spp. es difícil ya que en la mayoría de muestras se encuentra el proglótido que libera las cápsulas ovígeras cuando se ha desintegrado, el proglótido es una estructura demasiado pesada para que flote por métodos convencionales de flotación (Foreyt 2011).

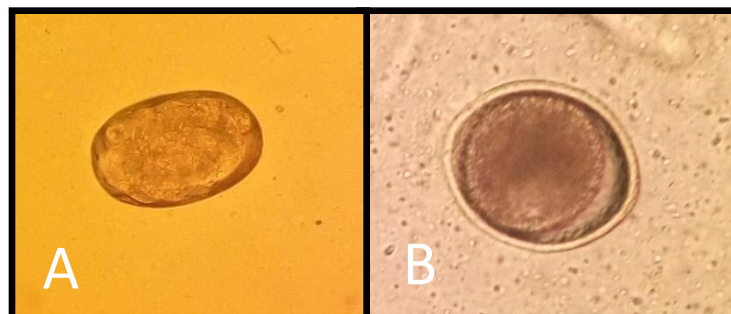


Figura 4. (A) *Ancylostoma* spp. (B) *Toxocara* spp. en muestras de heces de perros.

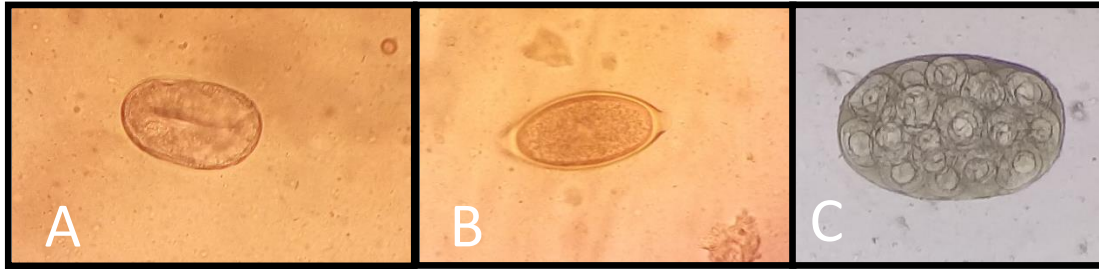


Figura 5. Huevos de parásitos en muestras de heces de perros (A) *Strongyloides* spp. (B) *Trichuris* spp. (C) *Dipylidium* spp.

En relación a infestaciones mixtas la mayoría de muestras positivas en la investigación estaban infestadas por una sola estructura parasitaria (Cuadro A-4) es decir el 74.20% (23); sin embargo, se detectaron infestaciones parasitarias causadas por dos o más parásitos en 25.59% (8) (Cuadro 3) de las muestras positivas.

Cuadro 1. Asociaciones Parasitarias En Muestras Positivas.

	<b>MUESTRAS</b>	<b>(%)</b>
<b><i>Ancylostoma</i></b>	20	64.52
<b><i>Toxocara</i></b>	2	6.45
<b><i>Dipylidium</i></b>	1	3.23
<b><i>Toxocara-Strongyloides</i></b>	1	3.23
<b><i>Ancylostoma – Dipylidium</i></b>	1	3.23
<b><i>Ancylostoma-Strongyloides</i></b>	4	12.9
<b><i>Ancylostoma – Trichuris</i></b>	1	3.23
<b><i>Ancylostoma-Dipylidium-Trichuris-Strongyloides</i></b>	1	3.23
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

Investigaciones en parques de Latinoamérica reportaron también parasitosis mixtas; en Ecuador el 93% de las muestras positivas contenían un solo parásito y 7% con más de un tipo de parásito; en Argentina 35.1% a un tipo de parásito y 18% a más de un tipo de parásito (Latorre y Napoles 2014; Lamberti *et al.* 2014), los datos coinciden con los valores reportados donde la mayoría de muestras (70.97%) presentan un solo tipo de parásito.

En cuanto a los resultados encontrados en los parques, la investigación reportó infestaciones con estructuras parasitarias en las heces de caninos en el 100% (Figura 6) de los parques.

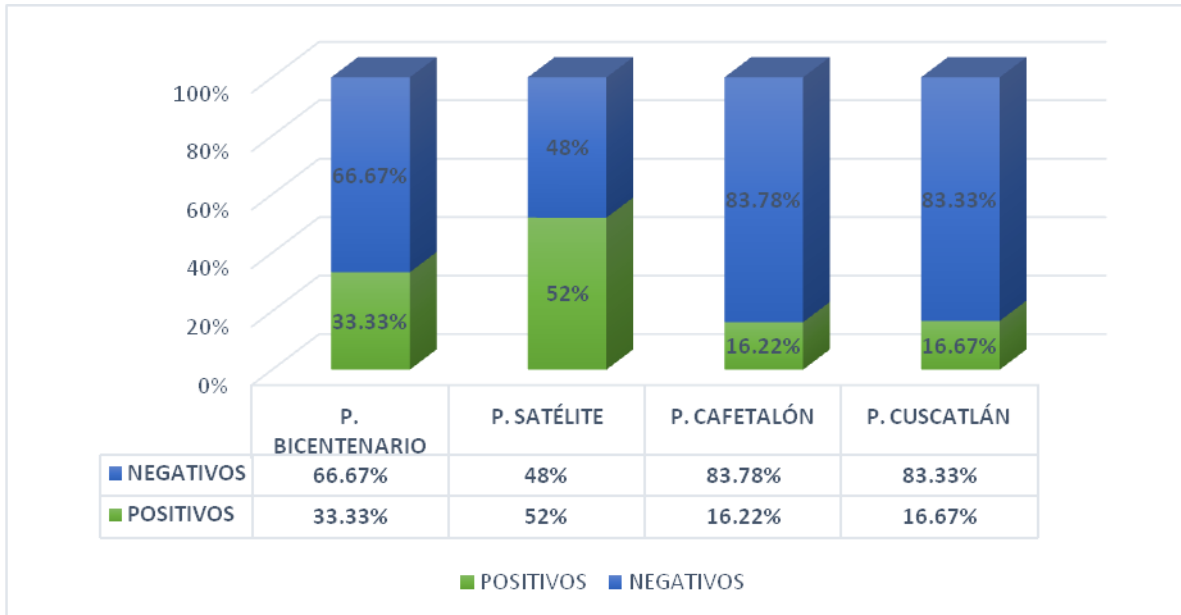


Figura 6. Porcentaje de muestras en el que se observaron estructuras parasitarias en los parques.

Los resultados de la investigación indican que en la totalidad, los parques en estudio presentaron heces con parásitos de importancia zoonótica (Cuadro A-3).

Estudios realizados en parques públicos de diferentes países de la región reportan resultados menores: Venezuela 90% (18), Ecuador 80% y Colombia 60.7% (Devera *et al.* 2008; Latorre y Napoles 2014; Díaz *et al.* 2015).

Se reportaron los parásitos encontrados en las muestras positivas por cada parque visitado (Figura 7).

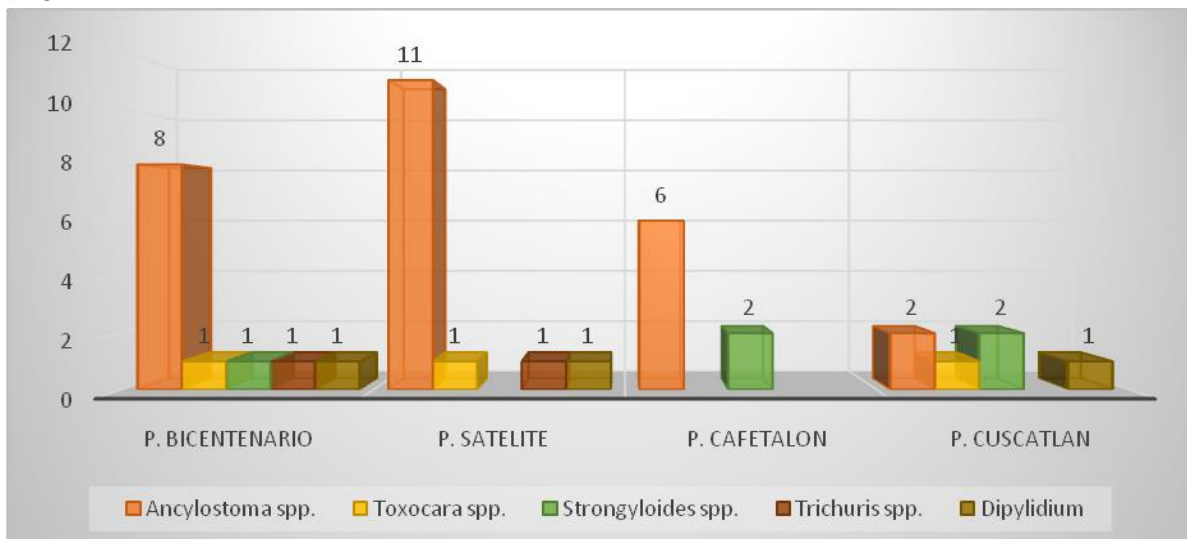


Figura 7. Parásitos en muestras positivas de cada parque.

En todos los parques en estudio se reportó la presencia de *Ancylostoma* spp. como el parásito predominante seguido de *Strongyloides* spp.; *Toxocara* spp.; *Trichuris* spp. y

*Dipylidium* spp.; en investigaciones realizadas en parques públicos de Colombia se reportó la frecuencia de parásitos por parque coincidiendo que el parásitos con mayor frecuencia fue *Ancylostoma* spp. seguido de *Strongyloides* spp., *Toxocara* spp. y por último *Trichuris* spp. (Díaz et al. 2015).

Estudios como el de Latorre y Napoles (2014) en Ecuador realizado en parques públicos donde se tomaron muestras de heces y suelo para comprobar si había una tendencia a mayor contaminación en suelo o heces demostraron que no hay diferencia en el grado de contaminación de los tipos de muestra recolectadas, esto se debe a que la contaminación del suelo está estrechamente relacionada con la cantidad de heces caninas presentes y la calidad de la vegetación que permita un óptimo desarrollo y viabilidad de los parásitos.

#### 4.2 Riesgo

Cuadro 2. Riesgo relativo de entrar en contacto con parásitos zoonóticos entre parques.

PARQUES		SATÉLITE	BICENTENARIO	CAFETALÓN	CUSCATLÁN
		RIESGO RELATIVO			
SATÉLITE	RIESGO RELATIVO	-	1.56	2.3	3.1
BICENTENARIO	RIESGO RELATIVO	-	-	2.05	2.0
CAFETALÓN	RIESGO RELATIVO	-	-	-	0.97
CUSCATLÁN	RIESGO RELATIVO	-	-	-	-

Al evaluar el riesgo relativo entre los parques (Cuadro 2) se determinó que los parques con mayor riesgo son el Parque de la colonia Satélite y el parque Bicentenario y los de menor riesgo el parque Cafetalón y parque Cuscatlán respectivamente.

El mayor riesgo relativo se observa al comparar el parque de la colonia Satélite vrs el parque Cuscatlán en donde existe 3.1 veces mayor riesgo de entrar en contacto con parásitos zoonóticos en el parque de la colonia Satélite (Figura 8).



Figura 8. (A) Parque bicentenario (B) Parque Satélite (C) Parque Cafetalón (D) Parque Cuscatlán.

Cuadro 3. Riesgo relativo de entrar en contacto con parásitos zoonóticos en áreas del parque Bicentenario.

PAQUE BICENTENARIO	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	A1 Engramado A2 Parque Lineal A3 Zona Camping
	RIESGO RELATIVO			
ÁREA 1	-	6.75	0.75	
ÁREA 2	-	-	0.11	
ÁREA 3	-	-		

En el Parque Bicentenario el área con mayor riesgo relativo de entrar en contacto con parásitos zoonóticos es el Área 1 (Área de Engramado) (Figura 9).

El mayor riesgo relativo se observa al comparar el área de engramado con 6.75 veces más probabilidad que el Área 2 (Parque Lineal) (Cuadro A-6).

Cuadro 4. Riesgo relativo de entrar en contacto con parásitos zoonóticos en áreas del parque Satélite.

PARQUE SATÉLITE	ÁREA 1	ÁREA 2	A1 Área de Juegos-Zona Verde. A2 Alrededores de la Pista
	RIESGO RELATIVO		
ÁREA 1	-	1.57	
ÁREA 2	-	-	

En el Parque Satélite el área con mayor riesgo relativo de entrar en contacto con parásitos zoonóticos es el Área 1 (Área de Juegos y Zona verde)(Figura 9).

El mayor riesgo relativo se observa al comparar el área 1 con 1.57 más probabilidad que el área 2 (Alrededores de la Pista) (Cuadro A-7).

Cuadro 5. Riesgo relativo de entrar en contacto con parásitos zoonóticos en áreas del parque Cafetalón.

PARQUE CAFETALÓN	ÁREA 1	ÁREA 2	A1 Zona verde-Alrededores de Pista A2 Área de Juegos
	RIESGO RELATIVO		
ÁREA 1	-	1.08	
ÁREA 2	-	-	

En el Parque Cafetalón el área con mayor riesgo relativo de entrar en contacto con parásitos zoonóticos es el Área 1 (Alrededores de la Pista) (Figura 9).

El mayor riesgo relativo se observa al comparar el área 1 con 1.08 más probabilidad que el área 2 (Área de Juegos y Zona verde) (Cuadro A-8).

Cuadro 6. Riesgo relativo de entrar en contacto con parásitos zoonóticos en áreas del parque Cuscatlán.

PARQUE CUSCATLÁN	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 4	ÁREA 5	ÁREA 6	ÁREA 7	ÁREA 8
	RIESGO RELATIVO							
ÁREA 1	-	0	-	-	-	-	-	-
ÁREA 2	-	-	0	-	-	-	-	-
ÁREA 3	-	-	-	0	-	-	-	-
ÁREA 4	-	-	-	-	0	-	-	-
ÁREA 5	-	-	-	-	-	0	-	-
ÁREA 6	-	-	-	-	-	-	0	-
ÁREA 7	-	-	-	-	-	-	-	0
ÁREA 8	-	-	-	-	-	-	-	-

En todas las áreas del parque Cuscatlán la probabilidad de entrar en contacto con parásitos zoonóticos es similar (Cuadro A-9). En lo que respecta al Parque Cuscatlán, debido a sus dimensiones se dividió en 8 áreas de las cuales las muestras que se recolectaron fueron pocas y estaban distribuidas en todas estas, el cálculo de riesgo no fue viable.

Las áreas verdes de los parques en estudio fueron donde se encontraron mayor número de muestras positivas en relación a las otras áreas de los parques a diferencia del parque Bicentenario donde otras áreas registraron mayor número de muestras lo que incrementa la posibilidad de riesgo de contacto con parásitos y además tienen en común que poseen zonas de engramado, vegetación y sombra que pueden proveer condiciones adecuadas de temperatura, humedad y oxigenación para el desarrollo de los parásitos encontrados. Este resultado concuerda con una investigación realizada en parques y plazas de Chile, en donde se reportaron resultados similares debido a que las áreas verdes de los diferentes parques poseían características afines como engramado, árboles, arbustos y plantas que ayudan a cumplir con las condiciones necesarias para el ciclo de vida de parásitos y donde se identificaron mayor cantidad de heces positivas, incrementando la posibilidad de que las personas tengan contacto con parásitos (Armstrong *et al.* 2011).

Polo *et al.* (2007), enfatizan en que los parques con mayor mantenimiento son los más contaminados, ya que presentan la mayor proporción de áreas con vegetación bien conservada, lo que proporciona las condiciones óptimas de humedad, temperatura y sombra

que favorecen la supervivencia de los huevos de parásitos, mientras que los parques en mal estado hacen que los huevos estén expuestos a la desecación del suelo y a la acción directa de los rayos solares que los destruyen en poco tiempo.

El riesgo relativo podría variar al incluir factores como la ubicación de los parques, el mantenimiento de los parques, recolección de las heces, zonas urbanas alrededor, densidad demográfica de animales, animales no desparasitados y factores ambientales, estos factores no fueron considerados en esta investigación.



Figura 9. (A) Área Engramado, Parque Bicentenario (B) Área de Juegos y Área Verde, Parque Satélite (C) Parque Cafetalón.

Mediante la técnica de McMaster, se estableció la carga parasitaria de las muestras analizadas por parque (Cuadro A-10); los rangos en el recuento total de huevos en las muestras de heces se tomaron individualmente por cada parásito.

Los rangos de la carga parasitaria evaluada en las muestras positivas se clasificaron según Rodríguez *et al.* (2011) y Encalada *et al.* (2011) de acuerdo al siguiente cuadro.

Cuadro 7. Clasificación de Cargas Parasitaria del total de muestras analizadas.

<b>ESTRUCTURAS PARASITARIAS</b>	<b>BAJA (%) 50-100HPG</b>	<b>MEDIA (%)101-500HPG</b>	<b>ALTA (%) &gt;500HPG</b>	<b>NEGATIVA</b>
<b><i>Ancylostoma spp.</i></b>	0.89	8.85	13.27	76.99
<b><i>Toxocara spp.</i></b>	-	0.89	1.76	97.35
<b><i>Strongyloides spp</i></b>	0.89	0.89	-	98.23
<b><i>Trichuris spp.</i></b>	0.89	-	-	99.11
<b><i>Dipylidium spp.</i></b>	0.89	0.89	-	98.23
<b>TOTAL</b>	<b>3.56</b>	<b>11.52</b>	<b>15.03</b>	

Fuente para rangos de carga parasitaria: Rodríguez *et al.* 2011; Encalada *et al.* 2011.

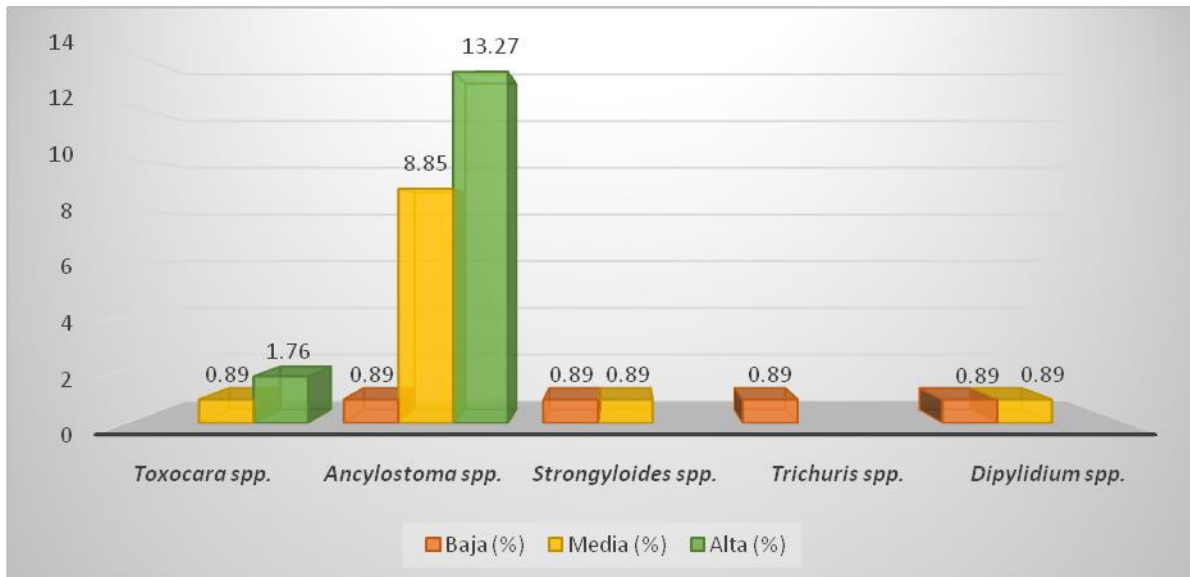


Figura 10. Comparación de Rango de Carga Parasitaria por Parques (Se excluyen las muestras negativas).

En la mayoría de las muestras positivas la intensidad de la infestación por parásitos fue alta (15.03%) seguida por una intensidad media (11.52%) y por último intensidad baja (3.56%), los rangos reportados son similares a otras investigaciones en donde la intensidad por parásito se clasificaron como México 2011 donde la mayoría de las muestras positivas se clasificaron en rango alto 50%, seguida por medio 33.1% y por último bajo con 23.8%; otra investigación en México 2015 clasificó las muestras positivas en 66.6% (30.77% del general de muestras) con rangos bajos, el 33.4% (15.43% del general de muestras) rango medio y ninguna para el rango alto (Rodríguez *et al.* 2011; Encalada *et al.* 2011).

Las diferencias en la cantidad de huevos por gramo de heces pueden deberse a factores del hospedador (como estado nutricional, edad, y sexo) así como del hospedero, como (el número de parásitos que penetran al hospedador, localización y patogenicidad) o factores del medio ambiente (como humedad y temperatura) (Foreyt 2001) o el tiempo que la muestra pasa en el ambiente.

## 5 CONCLUSIONES

- El estudio confirma que hay presencia de *Ancylostoma* spp. y *Toxocara* spp. en heces provenientes de los parques en estudio. *Ancylostoma* spp. fue el parásito con mayor frecuencia en 24.79% de muestras, *Toxocara* spp. reportó menor frecuencia con 2.65%. Aunque ambos parásitos son comunes en caninos, su detección está estrechamente relacionado con el ciclo de vida.
- En la presente investigación también se observó la presencia de otras especies de parásitos de importancia zoonótica; estableciendo la frecuencia para *Trichuris* spp., *Strongyloides* spp. y *Dipylidium* spp. con 2.65%, 2.65% y 1.77% respectivamente las cuales eventualmente representan un riesgo para la salud pública.
- El 15.03% de las muestras positivas se encuentran en un rango alto de carga parasitaria, representando un factor de riesgo importante ya que la elevada cantidad de huevos en las heces aumenta la posibilidad de infestación para los humanos.
- De encontrarse una afluencia similar de visitantes en los cuatro parques el riesgo relativo de que los humanos entren en contacto con parásitos zoonóticos como *Toxocara* spp., *Ancylostoma* spp., *Strongyloides* spp., *Trichuris* spp. y *Dipylidium* spp. aumenta en el parque de la colonica Satélite debido a que en él se encontraron mayor frecuencia de heces positivas.
- De encontrarse una afluencia similar de visitantes en cada área de cada parque, las áreas que representan mayor riesgo relativo de contacto de humanos con parásitos zoonóticos son las áreas verdes que cuentan con engramado ya que en ellas se encontró mayor cantidad de muestras positivas.
- Debido a los resultados de la presente investigación, se demuestra un riesgo de adquisición y presentación de enfermedad de estos parásitos en la población salvadoreña que actualmente no es considerado en el sistema de vigilancia del Ministerio de Salud Pública. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) considera estas enfermedades como “Enfermedades Desatendidas” a nivel mundial.

## 6 RECOMENDACIONES

- Las autoridades de los parques pueden organizar campañas de educación sanitaria o elaborar carteles que expliquen de una manera sencilla el riesgo que las heces representan en la salud de los visitantes, con el objetivo de hacer conciencia sobre el riesgo que representan las heces de perros en zonas verdes o áreas de recreación, dichas campañas pueden ser coordinadas con el apoyo de universidades y sus estudiantes.
- Con los resultados obtenidos se hace énfasis en la importancia de realizar más investigaciones sobre parásitos zoonóticos en áreas públicas o de recreación, debido a que se pasa por alto el riesgo que estos representan, sin tomar en cuenta que la fuente más común de transmisión de *Toxocara* spp. y *Ancylostoma* spp. a los humanos es por el suelo contaminado.
- Son necesarias las campañas de educación que den la importancia debida a las zoonosis que los parásitos en heces de caninos pueden desencadenar, recomendando a los propietarios que cumplan con planes de desparasitación prescritos por un médico veterinario.
- Proponer el cumplimiento de las ordenanzas municipales sobre la entrada y disposición de los desechos de perros dentro de los parques públicos.
- Recomendar que se incluya en los programas de Vigilancia Epidemiología en Salud Pública los síndromes provocados por *Ancylostoma* spp. y *Toxocara* spp. como Larva Migrans Cutánea y Larva Migrans Visceral.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, M. 2011. Prevalencia de *Ancylostoma caninum* en *Canis lupus familiaris* en el área urbana y periurbana de la colonia Zacamil, del Municipio de Mejicanos, San Salvador. Tesis Lic. En Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de El Salvador. 65p.
- Apt, W. 2013. Parasitología Humana. DF, México. McGraw-Hill. 800p. (ISBN: 978-607-15-0876-8).
- Armstrong, WA; Oberg, C; Orellana JJ. 2011. Presencia de huevos de parásito con potencial zoonótico en parques y plazas públicas de la ciudad de Temuco, Región de La Araucanía, Chile. Arch Med Vet 43, 127-134.
- Botero, D; Restrepo, M. 1998. Parasitosis Humana. 3 ed. Medellín, Colombia. CIB. 462p.
- Brusoni, C; Chistik, J; Fernández, C. 2005. Estudio de la contaminación con huevos de *Toxocara* spp. en suelos de espacios públicos de San Martín de los Andes, Provincia del Neuquén, Argentina. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET.
- Camey, C. 1981. Contaminación fecal con fases pre-parasíticas en áreas públicas de la Ciudad de Guatemala. Tesis Médico Veterinario. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 90 p.
- Canese, A; Domínguez, R; Otto, C; Ocampos, C; Mendonca, E. 2003. Huevos infectivos de *Toxocara*, en arenas de plazas y parques de Asunción, Paraguay (en línea). Revista chilena de pediatría. v7,n6.
- Caraballo, A; Jaramillo, A; Loaiza, J. 2007. Prevalencia de Parásitos Intestinales en Caninos Atendidos en el Centro de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad CES. . Colombia. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia / Volumen 2 / Número 2 / Julio – Diciembre de 2007 / ISSN 1900-9607.
- Castillo, Y; Bazan, H; Alvarado, D; Saez, G. 2001. Estudio epidemiológico de *Toxocara canis* en parques recreacionales del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima-Perú. Parasitología al día. vol.25, n.3-4, pp.109-114.
- Cazorla, D; Morales, P; Acosta, E. 2007. Contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* spp. (nematoda, ascaridia) en parques públicos de la Ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela. Revista Científica, FCV-LUZ / 17(2).
- CDC. 2005. Trichuriasis. (en línea). Estados Unidos. Consultado 7 feb. 2017 Disponible en: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/trichuriasis.pdf>
- CDC. 2013. Strongyloides. (en línea). Estados Unidos. Consultado 10 jun. 2017. Disponible en: <https://www.cdc.gov/parasites/strongyloides/>

- CDC. 2016. *Dipylidium caninum*. (en línea). Estados Unidos. Consultado 10 jun. 2017. Disponible en: <https://www.cdc.gov/dpdx/dipylidium/index.html>
- CDC. 2013. Hookworms. (en línea). Estados Unidos. Consultado 10 feb. 2016. Disponible en: <http://www.cdc.gov/dpdx/hookworm/index.html>
- CDC. 2013. Toxocariasis. (en línea). US. Consultado 10 feb. 2016. Disponible en: <http://www.cdc.gov/dpdx/toxocariasis/index.html>
- Cordero, M. 1999. Parasitología Veterinaria. España. McGraw-Hill. 985p. (ISB:84-486-0236-6).
- Devera, R; Blanco, Y; Hernández, H; Simoes, D. 2008. *Toxocara* spp. y otros helmintos en plazas y parques de Ciudad Bolívar, estado Bolívar (Venezuela). Venezuela. Enferm Infecc Microbiol Clin; 26(1):23-6
- Díaz, A; Pulido, M; Jiraldó, J. 2015. Nematodos con Potencial Zoonótico en parques públicos de la Ciudad de Tunja, Colombia. Colombia. Salud Pública de México / vol. 57, no. 2, marzo-abril de 2015
- Encalada, L; Duarte, E; Vargas, J; García, M; Medina, R. 2011. Prevalencia de Parásitos Gastroentéricos de canidos en la Ciudad de Escárcega, Campeche, México. México. Universidad y ciencia. vol.27, n.2, pp.209-217.
- Fabian, M.B. 2003. Manual de Procedimientos de Laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre (en línea). Perú. Consultado 17 mayo 2016. Disponible en: [http://www.bvs.ins.gob.pe/insprint/salud\\_publica/nor\\_tec/37.pdf](http://www.bvs.ins.gob.pe/insprint/salud_publica/nor_tec/37.pdf)
- Fernández, F; Cantó, G. 2002. Frecuencia de Helmintos en intestinos de perros sin dueño sacrificados en la ciudad de Querétaro, Querétaro, México. Vet. Méx., 33 M (3): 247-253.
- Foreyt, W. 2001. Veterinary Parasitology: reference manual. 5ed. Iowa, Estados Unidos. Iowa State University Press.
- Gómez, A; Proy, H; Eljure, N; Atoche, C; Calderón, C; Bonifaz, A. 2013. Larva migrans cutánea relacionado con *Ancylostomas*. México. Dermatol Rev Mex; 57: 454-460.
- Gutiérrez, M. 2003. Evaluación de prevalencia de huevos de *Toxocara* en suelos contaminados con heces de perros y gatos en el área de juegos infantiles del Parque Balboa en el Período de Julio a Octubre 2003. Tesis Lab. En Laboratorio Clínico, Universidad de El Salvador. 65p.
- Heukelbach, J.; Feldmeier, H. 2008. Epidemiological and clinical characteristics of hookworm-related cutaneous larva migrans. Lancet Infectious Diseases. 8:302-309.
- Lamberti, R; Gino, L; Larriou, E; Garcia, M; Calvo, C; Morete, M; Molina, L; Lapuyade, C; Cornejo, T; Poblete, G; Baeza, R; Arias, P; Cuellas, F; Berrios, A; Crivelli, L;

- Cejas, C. 2014. Contaminación de Parásitos zoonóticos en espacios públicos en el área del Centro de Salud Brown, General del Pico, La Pampa. Argentina. Revista Ciencias Veterinarias, Vol. 16, N° 1, 57-65 (ISSN 1515-1883).
- Latorre, E; Napoles, M. 2014. Estudio para determinar la contaminación con parásitos zoonóticos caninos en Parques de la Zona Urbana del Distrito Metropolitano de Quito. Tesis Medico Veterinaria. Ecuador. Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud. 78p.
  - Martin, SW. 1997. Epidemiología Veterinaria, principios y métodos. Medida de la frecuencia de la enfermedad y de la producción. Trad, JM Tarazona. New ed., Zaragoza, España. ACRIBIA. 62p.
  - MINSAL (Ministerio de Salud Pública, SV). 2014. Indicadores del sistema nacional de salud Año 2014. San Salvador, El Salvador. 40p.
  - Pacheco, A; Torres, J; Alzina, A; Gutiérrez, E; Bolio, M; Aguilar, A; Rodríguez, R; Gutiérrez, E; Acosta, K; Guzmán, E; Rosado, A; Jiménez, M. 2015. Parasitic Zoonoses in Humans and their Dogs from a Rural Community of Tropical Mexico. México. Journal of Tropical Medicine, Article ID 481086, 6 pages.
  - Papini, R. 2012. Prevalencia de huevos de *Toxocara canis* en heces de perros de lugares públicos de Florencia, Italia. Florencia, Italia. VERSITA. 5p.
  - Polo, L. 2006. Determinación de la contaminación de los suelos de los parques públicos de la localidad de suba, Bogotá D.C. con nematodos gastrointestinales de importancia zoonótica. Tesis Maestría en Salud Pública. Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina. 135p.
  - Polo, L; Cortes, J; Villamil, Luis; Prieto, E. 2007. Contaminación de los Parques Públicos de la Localidad de Suba, Bogotá con nematodos zoonóticos. Colombia. Rev. salud pública, vol.9, n.4, pp.550-557.
  - Quiroz Romero, H. 2012. Parasitología y Enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Ed. Limusa. México. 876 p.
  - Rodríguez, R; Gutiérrez; E; Bolio, M; Ruiz, H; Ortega, A; Reyes, E; Manrique, P; Aranda, F; Lugo, JA. 2011. An Epidemiological Study of Intestinal Parasites of Dogs from Yucatan, Mexico and Their Risk to Public Health. México. Vector-Borne And Zoonotic Diseases; 11 (8):1141-4.
  - Romero, C; García, A; Mendoza, G; Torres, N; Ramírez, N. 2009. Contaminación por *Toxocara* spp. en parques de Tulyehualco, México. México. Revista Científica, FCV-LUZ 19(3):253-256.
  - Sánchez, M. 2005. Población y Ambiente (en línea). México. Consultado 11 nov. 2015. Disponible en:

[https://books.google.com.sv/books?id=1FMuCP\\_T7GAC&printsec=frontcover&dq=Poblacion+y+ambiente&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Poblacion%20y%20ambiente&f=false](https://books.google.com.sv/books?id=1FMuCP_T7GAC&printsec=frontcover&dq=Poblacion+y+ambiente&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Poblacion%20y%20ambiente&f=false)

- Santarém, V.; Rubinsky-Elefant, G.; Ferreira; M. 2011. Soil-Transmitted Helminthic Zoonoses in Humans and Associated Risk Factors. Croacia. Soil Contamination, MSc Simone Pascucci (Ed.), InTech, DOI: 10.5772/23376.
- Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. 1980. Principles and Procedures of Statics. Second Edition, New York, McGraw-Hill. 672 p.
- Taylor, M.A. 2016. Veterinary Parasitology. 4ed. Reino Unido. 1032p. (ISBN: 978-0-470-67162-7).
- Traversa, D; di Rebalbono, A.; Di Cesare, A.; La Torre, F.; Drake, J.; Pietrobelli; M. 2014. Environmental contamination by canine geohelminths. Reino Unido. Parasites & Vectors 2014,7:67.
- Uga, S. 1993. Prevalence of Toxocara eggs and number of fecal deposits from dogs and cats in sandpits of public parks in Japan. Japón. Journal of Helminthology Volume 67, Issue 1, pp. 78-82.

## 8 ANEXOS

**Cuadro A-1. Porcentajes de prevalencia de Toxocara y Ancylostoma a nivel mundial en plazas y parques públicos.**

<b>Continente/ País</b>	<b>Toxocara (%)</b>	<b>Ancylostoma (%)</b>	<b>Referencia</b>
<b>Asia</b>			
Japón	92		Uga, S. (1993)
Turquía	45		Traversa, D. (2014)
<b>Europa</b>			
Inglaterra	66		Guillespie, S.H. (1991)
Italia	33.6		Santarém, V. (2011)
Polonia	3.2	4.9	Traversa, D. (2014)
Irlanda	15		Traversa, D. (2014)
<b>África</b>			
Nigeria	9		Santarém, V. (2011)
<b>América</b>			
Argentina	67	65	Brusoni, C. (2005)
Brasil	79.4	6.9	Traversa, D. (2014)
Venezuela	63		Cazorla, D. (2007)
Perú	70.6		Castillo, Y. (2001)
Colombia	5	11	Polo, L. (2006)
Paraguay	53		Canese, A. (2003)
México	60		Romero, C. (2009)
Guatemala	7	46	Camey, C. (1981)

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro A- 2 Número de muestras positivas a Estructuras Parasitarias**

	<b>MUESTRAS</b>	<b>(%)</b>
<i>Ancylostoma</i> spp.	28/113	24.79
<i>Toxocara</i> spp.	3/113	2.65
<i>Strongyloides</i> spp.	5/113	4.42
<i>Trichuris</i> spp.	3/113	2.65
<i>Dipylidium</i> spp	2/113	1.77

**Cuadro A-3 Presencia de Parásitos Zoonóticos en Parques Públicos**

<b>PARQUE</b>	<b>POSITIVOS</b>	<b>(%)</b>	<b>NEGATIVOS</b>	<b>(%)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>P. BICENTENARIO</b>	9	33.33	18	66.67	27
<b>P. SATÉLITE</b>	13	52.00	12	48.00	25
<b>P. CAFETALÓN</b>	6	16.22	31	83.78	37
<b>P. CUSCATLÁN</b>	4	16.67	20	83.33	24

**Cuadro A-4 Cuadro general de hallazgos de estructuras parasitarias en las 31 muestras analizadas**

<b>MUESTRAS</b>	<b>A. spp</b>	<b>T. spp</b>	<b>S. spp</b>	<b>Tr. spp</b>	<b>D. spp</b>
<b>B1</b>	+				
<b>B2</b>	+		+	+	+
<b>B3</b>	+				
<b>B4</b>	+				
<b>B5</b>	+				
<b>B6</b>	+				
<b>B7</b>	+				
<b>B8</b>	+				
<b>B9</b>		+			
<b>S1</b>	+				+
<b>S2</b>	+				
<b>S3</b>	+				
<b>S4</b>	+				
<b>S5</b>	+				
<b>S6</b>	+				
<b>S7</b>		+			
<b>S8</b>	+				
<b>S9</b>	+			+	
<b>S10</b>	+				
<b>S11</b>	+				
<b>S12</b>	+				
<b>CA1</b>	+				

CA2	+				
CA3	+		+		
CA4	+		+		
CA5	+				
CA6	+				
CU1	+				
CU2	+		+		
CU3		+	+		
CU4					+

A. spp. = *Ancylostoma spp.*; T. spp. = *Toxocara spp.*; S. spp. = *Strongyloides spp.*; Tr. spp. = *Trichuris spp.*; D. spp. = *Dipylidium spp.*

#### Cuadro A-5 Cálculo De Riesgo Relativo Entre Parques

PARQUE SATÉLITE VRS PARQUE BICENTENARIO			
PARQUE	P. Satélite	P. Bicentenario	RR= $\frac{13 \times 27}{1.56 \times 9 \times 25} = \frac{351}{225}$
Positivas	13	9	
Negativas	12	18	
TOTAL	25	27	
PARQUE BICENTENARIO VRS PARQUE CAFETALÓN			
PARQUE	P. Bicentenario	P. Cafetalón	RR= $\frac{9 \times 37}{6 \times 27} = \frac{333}{162} = 2.05$
Positivas	9	6	
Negativas	18	31	
TOTAL	27	37	
PARQUE BICENTENARIO VRS PARQUE CUSCATLAN			
PARQUE	P. Bicentenario	P. Cuscatlán	RR= $\frac{9 \times 24}{4 \times 27} = \frac{216}{108} = 2.00$
Positivas	9	4	
Negativas	18	20	
TOTAL	27	24	
PARQUE SATÉLITE VRS PARQUE CAFETALÓN			
PARQUE	P. Satélite	P. Cafetalón	RR= $\frac{13 \times 27}{25 \times 6} = \frac{351}{150} = 2.3$
Positivas	13	6	
Negativas	12	31	
TOTAL	25	37	
PARQUE SATÉLITE VRS PARQUE CUSCATLÁN			
PARQUE	P. Satélite	P. Cuscatlán	RR= $\frac{13 \times 24}{4 \times 25} = \frac{312}{100} = 3.1$
Positivas	13	4	
Negativas	12	20	
TOTAL	25	24	
PARQUE CAFETALÓN VRS PARQUE CUSCATLÁN			
PARQUE	P. Cafetalón	Cuscatlán	RR= $\frac{6 \times 24}{X \times 37} = \frac{144}{148} = 0.97$ 4
Positiva	6	4	
Negativa	31	20	
TOTAL	37	24	

### Cuadro A-6 Cálculo De Riesgo Entre Áreas De Parque Bicentenario

A1 Engramado  
 A2 Parque Lineal  
 A3 Zona Camping

<b>AREA</b>	<b>A 1</b>	<b>A 2</b>	RR= $\frac{6 \times 18}{2 \times 8} = \frac{108}{16} = 6.75$
<b>Positiva</b>	6	2	
<b>Negativa</b>	2	16	
<b>TOTAL</b>	8	18	
<b>AREA</b>	<b>A 2</b>	<b>A 3</b>	RR= $\frac{2 \times 1}{18 \times 1} = \frac{2}{18} = 0.11$
<b>Positiva</b>	2	1	
<b>Negativa</b>	16	0	
<b>TOTAL</b>	18	1	
<b>AREA</b>	<b>A 1</b>	<b>A 3</b>	RR= $\frac{6 \times 1}{8 \times 1} = \frac{6}{8} = 0.75$
<b>Positiva</b>	6	1	
<b>Negativa</b>	2	0	
<b>TOTAL</b>	8	1	

### Cuadro A-7 Cálculo De Riesgo Entre Áreas De Parque Satélite

A1 Área de Juegos y Zona Verde  
 A2 Alrededores de la Pista

<b>AREA</b>	<b>A 1</b>	<b>A 2</b>	RR= $\frac{10 \times 6}{2 \times 19} = \frac{60}{38} = 1.57$
Positiva	10	2	
Negativa	9	4	
<b>TOTAL</b>	19	6	

### Cuadro A-8 Cálculo De Riesgo Entre Áreas De Parque Cafetalón

A1 Alrededores de Pista  
 A2 Área de Juegos

<b>AREA</b>	<b>A 1</b>	<b>A 2</b>	RR= $\frac{4 \times 13}{2 \times 24} = \frac{52}{48} = 1.08$
<b>Positiva</b>	4	2	
<b>Negativa</b>	20	11	
<b>TOTAL</b>	24	13	

**Cuadro A-9 Cálculo De Riesgo Entre Áreas De Parque Cuscatlán**

AREA	A 1	A 2	RR= $\frac{0 \times 4}{1 \times 3} = \frac{0}{3} = 0$
Positiva	0	1	
Negativa	3	3	
TOTAL	3	4	
AREA	A 2	A 3	RR= $\frac{1 \times 3}{0 \times 4} = \frac{3}{0} = 0$
Positiva	1	0	
Negativa	3	3	
TOTAL	4	3	
AREA	A 3	A 4	RR= $\frac{0 \times 2}{1 \times 3} = \frac{0}{3} = 0$
Positiva	0	1	
Negativa	3	1	
TOTAL	3	2	
AREA	A 4	A 5	RR= $\frac{1 \times 1}{0 \times 2} = \frac{1}{0} = 0$
Positiva	1	0	
Negativa	1	1	
TOTAL	2	1	
AREA	A 5	A 6	RR= $\frac{0 \times 3}{0 \times 1} = \frac{0}{0} = 0$
Positiva	0	0	
Negativa	1	3	
TOTAL	1	3	
AREA	A 6	A 7	RR= $\frac{0 \times 6}{2 \times 3} = \frac{0}{6} = 0$
Positiva	0	2	
Negativa	3	4	
TOTAL	3	6	
AREA	A 7	A 8	RR= $\frac{2 \times 2}{0 \times 6} = \frac{4}{0} = 0$
Positiva	2	0	
Negativa	4	2	
TOTAL	6	2	

**Cuadro A-10 Carga Parasitaria En Muestras Positivas**

MUESTRAS	<i>Ancylostoma</i> spp.	<i>Toxocara</i> spp.	<i>Strongyloides</i> spp.	<i>Trichuris</i> spp.	<i>Dipylidium</i> spp.
<b>PARQUE BICENTENARIO</b>					
B1	550 huevos x g				
B2	7050 huevos x g			100 huevos x g	100 cápsulas ovíferas x g
B3	650 huevos x g				
B4	400 huevos x g				
B6	5500 huevos x g				

<b>B7</b>	250 huevos x g				
<b>B8</b>	250 huevos x g				
<b>B9</b>		150 huevos x g			
<b>PARQUE SATÉLITE</b>					
<b>S10</b>	950 huevos x g				150 cápsulas ovígeras x g
<b>S11</b>	100 huevos x g				
<b>S12</b>	2250 huevos por g				
<b>S13</b>	900 huevos x g				
<b>S14</b>	1050 huevos x g				
<b>S15</b>	200 huevos x g				
<b>S16</b>		550 huevos x g			
<b>S17</b>	1650 huevos x g				
<b>S18</b>	450 huevos x g				
<b>S19</b>	550 huevos x g				
<b>S20</b>	1050 huevos x g				
<b>S21</b>	650 huevos x g				
<b>PARQUE CAFETALÓN</b>					
<b>Mx22</b>	250 huevos x g				
<b>Mx23</b>	900 huevos x g				
<b>Mx24</b>	1350 huevos x g		400 huevos x g		
<b>Mx25</b>	100 huevos x g				
<b>Mx26</b>	550 huevos x g				
<b>Mx27</b>	550 huevos x g				
<b>PARQUE CUSCATLÁN</b>					
<b>Mx28</b>	250 huevos x g		100 huevos x g		
<b>Mx29</b>	200 huevos x g				
<b>Mx30</b>	250 huevos x g				
<b>Mx31</b>		1000 huevos x g			

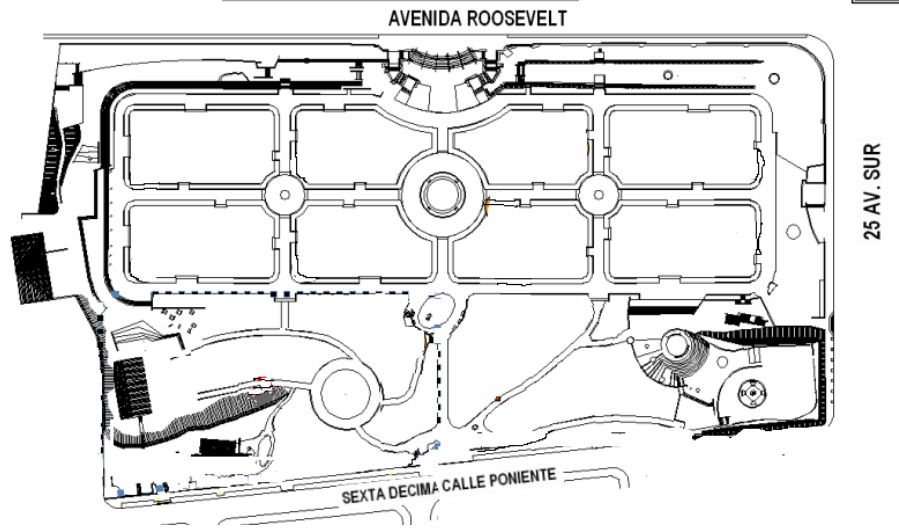


Figura A-1 Croquis Parque Cuscatlán

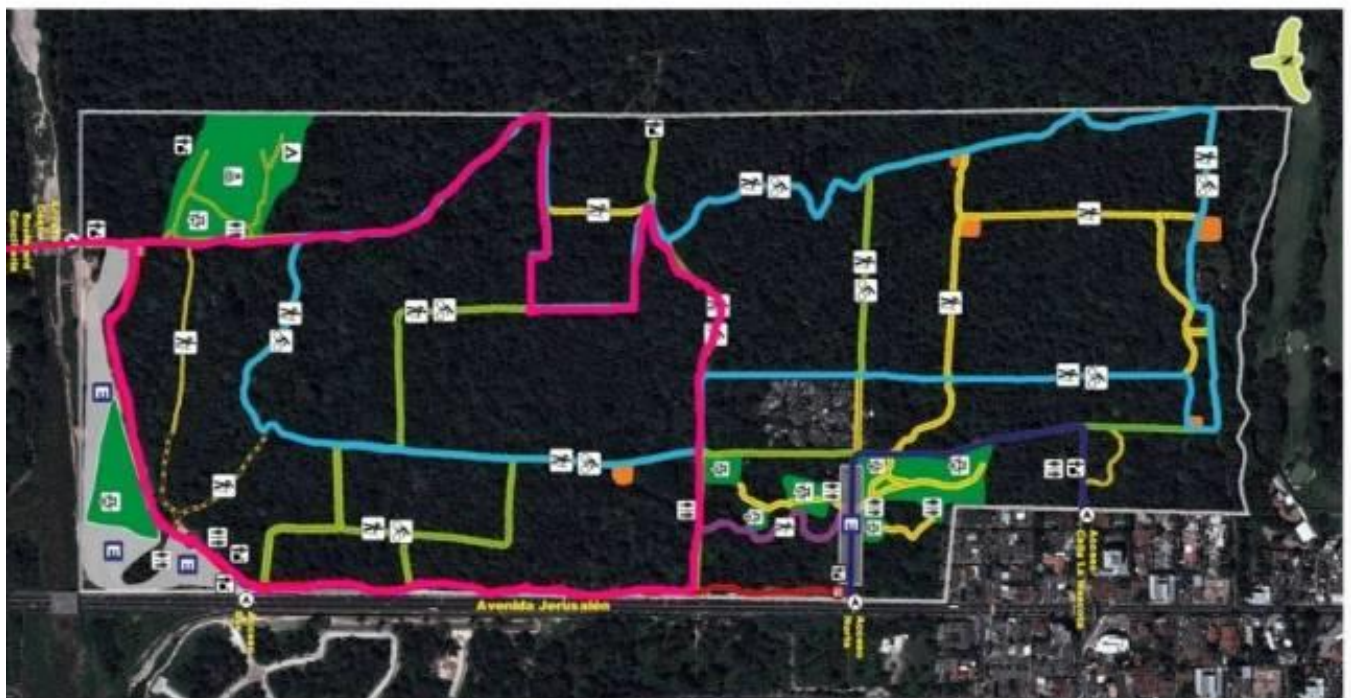


Figura A-2 Croquis Parque Bicentenario

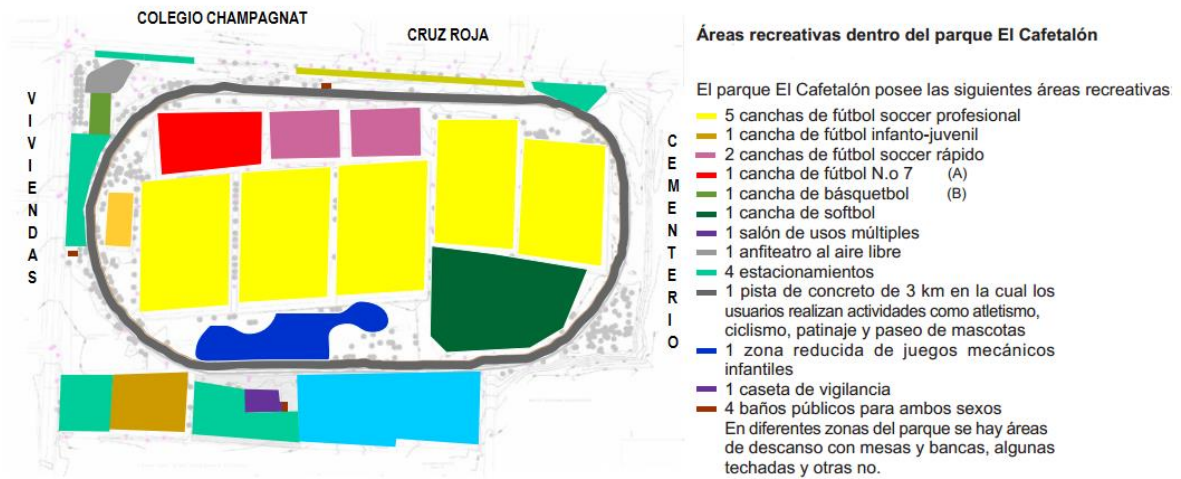


Figura A-3: Croquis Parque Cafetalón



Figura A-4: Croquis Parque de la colonia Satélite  
No hay un croquis oficial por eso se utiliza Google Earth



Figura A-5 Microscopio

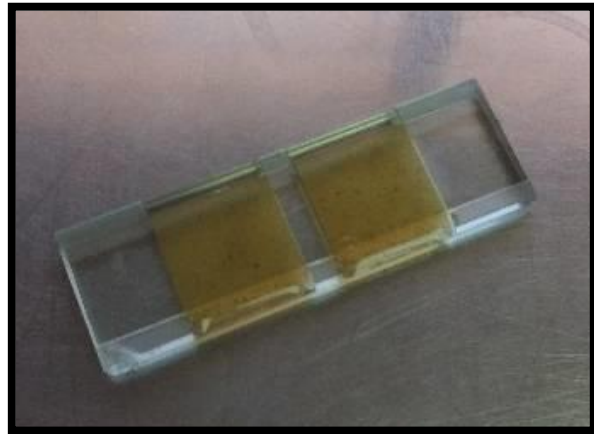
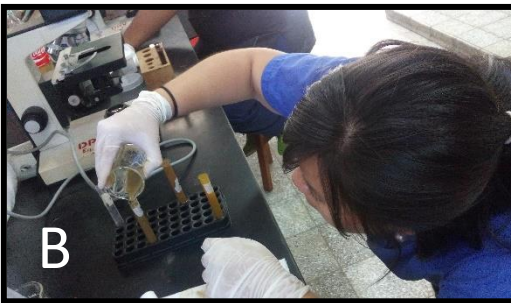


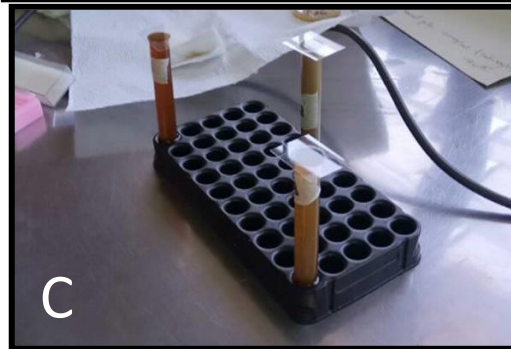
Figura A-6 Cámara de McMaster



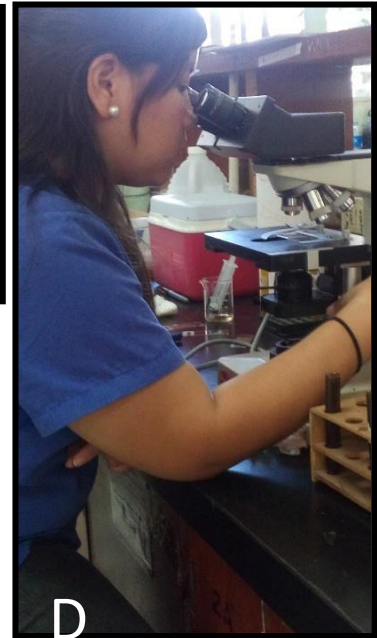
A



B



C



D

Figura A-7 Procedimiento

- (A) Filtrado de la muestra (B) Colocar el filtrado en tubos de ensayo (C) Reposo del filtrado (D) Observación de las muestras al microscopio con aumento 10x o 40x



(E) Llenado de cámara de McMaster (F) Reposo del filtrado en cámara de McMaster



Figura A-8 Manejo de Muestras



Figura A-9 Muestras en formol al 10%